

Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/Masterarbeit ist an der Hauptbibliothek der Technischen Universität Wien aufgestellt (<http://www.ub.tuwien.ac.at>).

The approved original version of this diploma or master thesis is available at the main library of the Vienna University of Technology (<http://www.ub.tuwien.ac.at/englweb/>).

DIPLOMARBEIT

Stadtschule - über die Schulglocke hinaus...
Neubau des Bundesgymansiums rechte Kremszelle

ausgeführt zum Zwecke des akademischen Grades eines Diplom-Ingenieurs/ Diplom-Ingenieurin
unter der Leitung von

Univ.Prof. Mag.arch. Françoise-Hélène Jourda
Institut für Architektur und Entwerfen
Abteilung für Raumgestaltung und nachhaltiges Entwerfen

eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät für Archicitektur und Raumplanung

von
Eva-Maria Maißner
0625720
Kerschbaumerstraße 7
3500 Krems

Wien, am Oktober 2012

DANKSAGUNG

Mein größter Dank gilt meiner Familie. Meinen Eltern, die mir das Studium finanziert und mich immer unterstützt haben. Meinen Freunden, die sich mit dem Thema ebenfalls beschäftigen durften. Weiters möchte ich mich noch bei den Professoren bedanken, die mir ihre Zeit und ihr Wissen zur Verfügung gestellt haben.

über die Schulglocke hinaus zur ...

STADTSCHULE

INHALT

00 Gebietsanalyse		40 Daten und Fakten	
01 Einleitung	7	41 Was ist erneuerbare Energie?	99
02 Wo ist das Gebiet?	9	41.1 Erzeugung	101
03 Wie ist die Gebietsstruktur aufgebaut?	11	41.2 Speicherung	104
04 Wie sind die klimatischen Verhältnisse?	19	41.3 Verteilung	105
05 Wie ist der Alltag?	23	41.4 Hülle	108
06 Wie kann die optimalste Aufwertung erreicht werden?	27	41.5 Zusammenfassung	112
		42 Wie schaut das Tragwerk aus?	114
		43 Wie funktioniert das Landschaftskonzept?	147
10 Schulentwicklung		50 Verzeichnisse	161
11 Wie hat sich die Schule entwickelt?	33	51 Planungsverzeichnis	216
12 Was verkörpert die neue Schule?	43	52 Quellenverzeichnis	218
13 Welche Beispiele findet man in der Realität?	45	53 Abbildungsverzeichnis	221
14 Was hat sich durch die Analyse ergeben?	51	54 Fußnotenverzeichnis	
20 Konzept			
21 Wie soll die städtebauliche Neustrukturierung aussehen?	54		
22 Wie soll die bauliche Neustrukturierung aussehen?	59		
30 Planung			
31 Wie funktioniert der Schulkomplex?	67		
32 Wie funktioniert der Mensakomplex?	85		
33 Wie funktioniert der Nachmittagsbetreuungskomplex?	87		
34 Wie funktioniert der Sportkomplex?	89		
35 Wie werden die Komplexe zusammengeführt?	93		

über die Schulglocke hinaus zur ...

00 GEBIETSANALYSE

01 Einleitung

Der Schulkomplex ist immer ein umstrittenes Thema. Wissenschaftler jedes Landes bemühen sich um eine „artgerechte“ Ausbildung. In vielen Ländern werden Kinder mit Wissen vollgestopft, in anderen werden sie zum selbstständigen Lernen erzogen und als eigenständiges Wesen ausgebildet. Doch was ist die richtige Lösung?

Wir erinnern uns an Schulen, wo Klassenräume der prägende Ort und zugleich die einzige Aufenthaltsfläche waren. Grundsätzlich gibt es zwei völlig verschiedene Schulstrukturen. Den klassischen Schultyp, der durch Klassenzimmer und Pausenflächen dominiert. Hier haben sich im Laufe der Jahre verschiedene Anordnungen entwickelt. Doch alle basieren auf der gleichen Grundstruktur – Unterrichtsräume und Aufenthaltsräume. Der andere Typus ist ein relativ junger. Er präsentiert sich durch einen Raum, der alle Funktionen der Schule inne hat. Lehrerzimmer, Klassen werden nur durch Raumtrenner abgegrenzt. Die Klassen sind nicht die klassischen Räume, sondern Nischen in einem großen Raum für

kleine Gruppierungen. Der Unterrichtsrhythmus ist auf selbstständiges Lernen ausgerichtet. Die Lehrer sind zur Unterstützung und Überwachung im Raum verteilt.

Ziel dieser Diplomarbeit ist es, einen Entwurf eines Realgymnasiums in nachhaltiger Bauform in der Stadt Krems an der Donau für 600 Schüler und 60 Lehrer mit besonderem Fokus auf die Entwicklung der Schulstruktur für einen für die Öffentlichkeit offenen Schultypus zu schaffen.

Der erste Teil der Arbeit liefert zunächst eine Gebietsanalyse, die einen Überblick über die momentane Situation gibt und notwendige Maßnahmen aufweist. Es folgt die Entwicklung des allgemeinen Schulbaus mit seinen verschiedenen Typen. Der zweite Teil beinhaltet schließlich die Umsetzung des Entwurfes, sowie Auslastungsschemen, Nutzungsschemen, das Energiekonzept mit nötigen analytischen Auseinandersetzungen von regenerativer Energie im Bauwesen und das Landschaftskonzept.



übersicht kressantheim an der donau | 02-1

02 Wo ist das Gebiet?

Kressantheim liegt an der Donau und ist mit 24.071 Einwohnern die fünftgrößte Stadt Niederösterreichs. Als Statutarstadt erfüllt sie die Aufgaben des Handelssitzes, der Kulturstadt, des Schul- und Universitätszentrums.¹

Kressantheim besitzt nicht nur Kindergärten und Kinderhorte, Pflichtschulen, Gymnasien und Volkshochschulen, sondern auch verschiedene Berufsschulen, wie HTL, HAK, HWL, aber auch die Fachhochschule IMC und die Donauuniversität.

Stadtbezogen befindet sich das Grundstück zwischen endendem Wohngebiet und beginnendem weitläufigem Industriegebiet. Näher betrachtet, liegt es im Gebiet Mitterau, das sich mit Hoch- und Einfamilienhäusern im Westen auszeichnet und im Osten an die Grünfläche des beginnenden Industriegebiets anschließt. Im Norden des Grundstückes fließt der Fluss Kressantheim und bildet eine Schleuse zwischen den Wohngebieten.

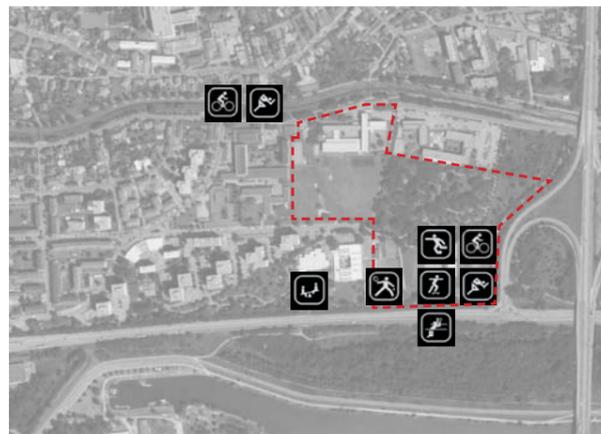
- Hochhaus ■
- Wohnhaus ■
- Einfamilienhaus ■
- Schule ■
- Grünfläche ■
- öffentliche Gebäude ■

Gebietsanalyse mit Wohnstruktur | 03-1



- Gebiet ■

Gebietsanalyse mit Sportaktivitäten | 03-2



03 Wie ist die Gebietsstruktur aufgebaut?

Es lassen sich drei unterschiedliche Gebäude- und Nutzungsaktivitäten um das Grundstück erfassen. Ein Bildungsblock grenzt die auslaufende Wohnstruktur im Westen ab. Im Nordosten entstand ein öffentlich genutzter Gebäudeblock mit Polizei und Ämtern. Im Südosten südlich der öffentlichen Gebäude schließt der Sportblock an.

Der Bildungsblock bietet die Möglichkeit einer Ausbildung an der kirchlichen Pädagogischen Hochschule Krems mit einer angeschlossenen Volksschule und einem Kindergarten auf der anderen Straßenseite. Mit dem neugeplanten Gymnasium entsteht eine Art Schulzentrum, das Kinder und Jugendliche von drei bis 25 Jahren unterbringen kann. Der Standort ist durch die angrenzende Wohnstruktur, bestehend aus Hochhäusern, Wohnblocks und Einfamilienhäusern am Fluss Krems, im Westen und Norden begrenzt.

Im Osten hingegen findet man zwei verschiedene Blöcke. Auf der einen Seite liegt im Norden der öffentliche Block aus mehreren Gebäuden mit Funktionen wie Polizei, Finanzamt, Zollamt und Eichamt von Krems.

Im Süden der Ämter beginnt die Grünfläche von Krems. Der Park ist mit einer öffentlichen Sportfläche verbunden und schließt durch Unterführungen unter der Schnellstraße Richtung Wien an das Erholungsgebiet an der Donau an. Für den neben der nördlichen Verbindungsstraße, auf der die öffentlichen Verkehrsmittel geleitet werden, gelegenen Fluss Krems hat die Stadt ein neues Projekt für Freizeit gestartet. Wie in Wien am Donaukanal wurden auch hier Sitzgelegenheiten und Gehwege angelegt, um den Bewohnern eine Möglichkeit für Freizeitaktivitäten, wie Laufen, Radfahren oder Spazierengehen, zu gewährleisten.

PANORAMAS



kremflusstal | 03-3



blick vom park zum gegenüberliegenden hochhausviertel und schulgebiet mit volksschule und pädagogischer Hochschule | 03-4



blick auf den park und dahinterliegendem polizeigebäude und ämtergebäude | 03-5



Im Gegensatz zu den verschiedenen Funktionen zeigt sich hier eine einheitliche Fassade, die von einer Lochfassade mit einer darunterliegenden Stahlbetonkonstruktion mit einer Putzbeschichtung umhüllt ist. Die oberste Abbildung zeigt das Kremsflusstal mit seinen Fußgänger -und Radwegen, sowie die betonierten Sitzstufen mit Holzbelägen. Man erkennt den Beginn der Hochhaussiedlung, der Volksschule und der pädagogischen Hochschule Krems. Die letzte Abbildung zeigt das Polizeigebäude mit den anschließenden Ämtern.





blick durch den park | 03-6



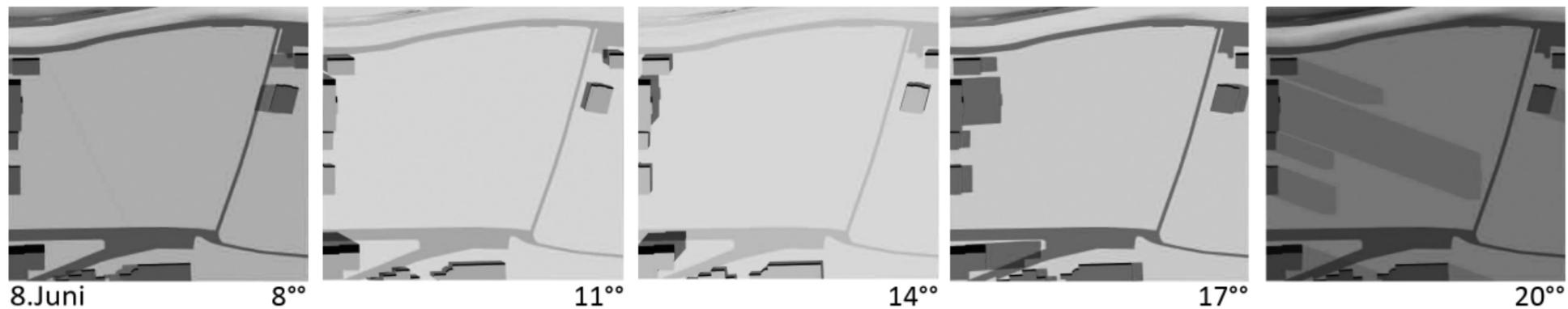
blick von der gebäudeecke der tennishalle zum derzeitigen sportgebiet im park | 03-7



Die oberste Abbildung zeigt die Parkanlage im Osten des Gebiets mit seinen Wegführungen und der Baumbepflanzung. Man erkennt die derzeitige Sportanlage mit dem Hartplatz, der als Skaterpark genutzt wird. Die links angedeutet Tennishalle trennt die Grünfläche vom Wohngebiet.

Die folgende Abbildung zeigt den Donauradweg mit dem bestehenden Hang, der die Schnellstraße trägt. Der Hang wird 2 mal mittels Unterführung durchschnitten, um die Grünfläche mit dem Erholungsgebiet an der Donau zu verbinden. Auf dieser Fläche befinden sich die Indoor-Sporthalle-Krems, die Schwimmarena mit Außenanlage, ein Tennisverein und die Schiffstation Wachau.





sonnenstudie über dem baugelände | 04-1

04 Wie sind die klimatischen Verhältnisse?

TEMPERATUREN - Klimatisch gesehen liegen wir im mitteleuropäischen Klima. Im Sommer erreicht die Stadt Krems Temperaturen zwischen 20°C und 38°C Grad, im Winter kann die Temperatur bis zu -3,2°C (Jänner) sinken. Eine Niederschlagsmenge von minimal 17,3 l/m² im Jänner und maximal 80,2 l/m² im Juni wurden am Institut für Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik gemessen. Im Winter erlangt Krems durchschnittlich eine Schneedecke von 26cm bis 33cm.₂

SONNE - Im Norden liegt die Verbindungsstraße. Somit ist das Grundstück nach Süden ausgelegt und bietet gute Voraussetzungen für erneuerbare Energie. Die Gebäude, deren Aufenthaltsräume und Freiräume können durch die südöstliche Ausrichtung des Gebiets gut belichtet werden und sollen daher nach Süden ausgerichtet werden. Die Sonnenstudie zeigt keine Gefahr von Verschattung durch Nachbargebäude mit Ausnahme des 7-geschoßigen Gebäudes der Hochschule.

Windbelastung über dem Gebiet | 04-2



WIND - Der ungünstige und unbehagliche Wind kommt im Winter hauptsächlich aus Westen, manchmal auch aus Nordwesten und Südwesten. Aus dieser Tatsache muss das Gebäude im Norden und Westen eine höhere Bauweise erreichen. Im Sommer kommt der Wind aus Südosten und kann durch seine kühle Brise zugelassen werden.

nötige Gebäudestruktur gegen den Wind | 04-3



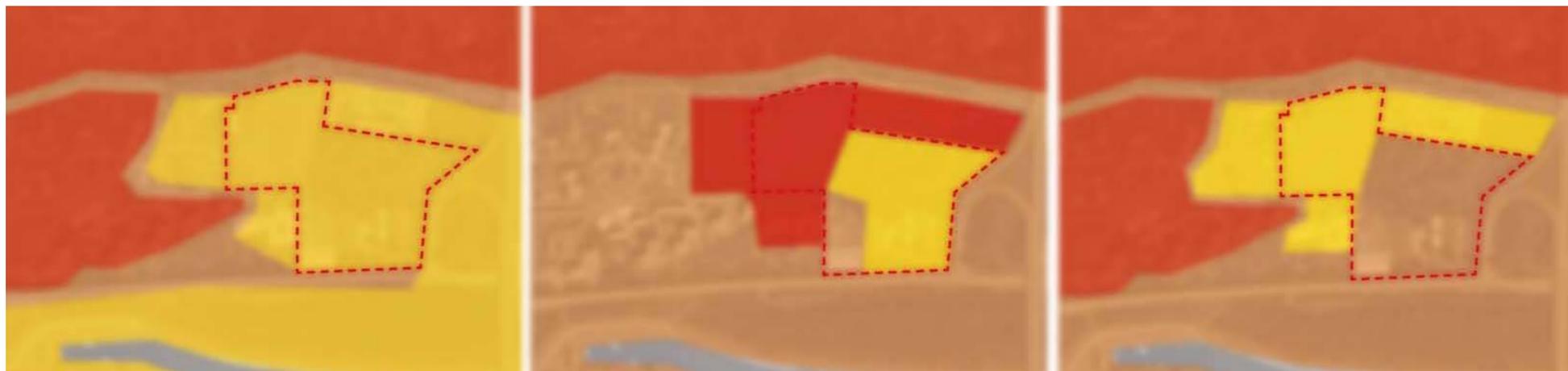
LÄRM - Die Straßenbelastung ist die einzige Belastungsart in dieser Umgebung. Die Belastung im Bereich der Nordstraße ist durch die Durchfahrtsmöglichkeit höher, als durch die im Süden gelegene Einbahnstraße, die als Parkfläche endet. Die derzeitige Sportfläche wird von Süden und Osten vom Autolärm der Schnellstraße belästigt und bietet sich als Sportgebiet an, da der Lärm der Sportler mit dem Verkehrslärm gekoppelt wird und so dem im Norden angrenzenden Park genügend Abstand zum Verkehrslärm ermöglicht. Die Hochschule und Volksschule haben durch ihre straßenseitigen Gebäudehöhen und hofartigen Freiflächen einen ruhigen Außenbereich geschaffen.



04-4 | lärmbelästigung über dem gebiet



04-5 | nötige gebäudestruktur gegenlärm



derzeitige auslastung des gebiets vormittags, nachmittags und abends | 05-1

05 Wie ist der Alltag?

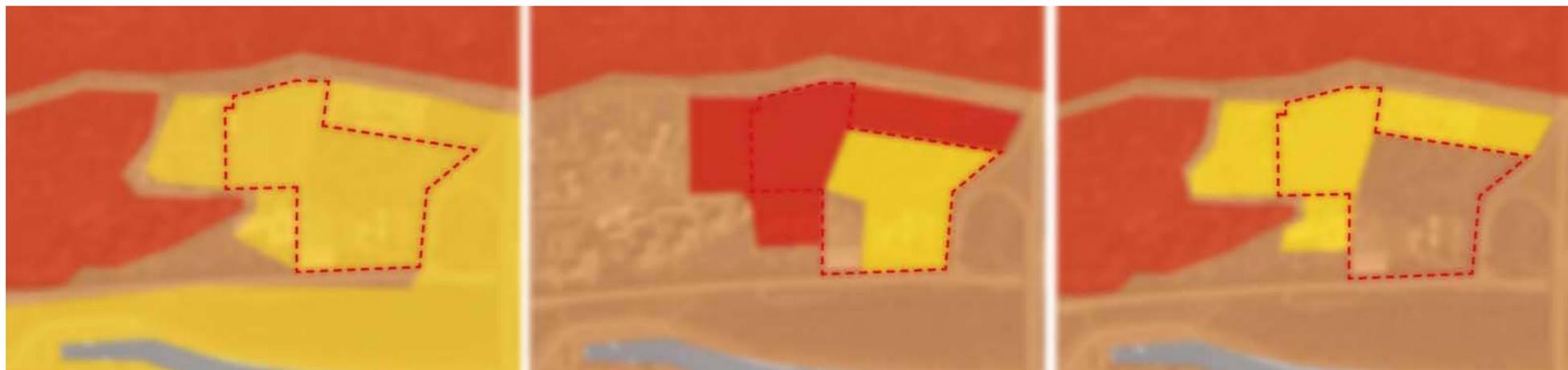
Wenn man sich nun den Alltag dieses Gebiets näher betrachtet, muss man verschiedene Jahreszeiten miteinbeziehen. Im Winter wird aufgrund der Grünfläche eine andere Auslastung als im Sommer erzielt. Durch Ansiedlung der Schulgebäude ist noch eine Unterscheidung von Schultagen und Ferien in Erwägung zu ziehen.

Allgemein betrachtet ziehen die höchsten Werte der Auslastung über den ganzen Tag verteilt, eine Schleife. Am Morgen befinden sich alle zu Hause

im Wohngebiet und bereiten sich entweder auf die Arbeit oder auf die Schule vor. Um 7 Uhr bewegt sich die Auslastung vom Wohngebiet zum Schulgebiet, verbleibt dort den ganzen Tag, bis die Schulglocke um 14 oder auch 16 Uhr schlägt und sie sich wieder ins Wohngebiet verlagert. Während der Arbeitszeit ist die Auslastung der öffentlichen Gebäude höher. Die Grünflächen erlangen nachmittags bzw. abends einen Aufschwung, da viele Bewohner nach der Arbeit bzw. Schule noch Stunden im Park verbringen wollen.

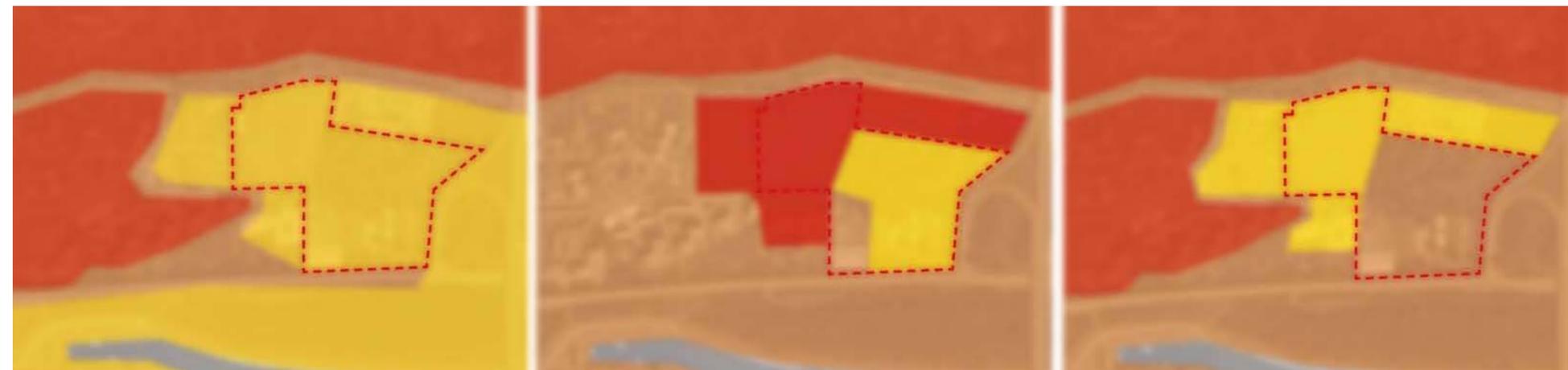


Das Nutzungsdiagramm in den Ferien zeigt eine minimale Auslastung durch die geschlossene Schule. Auch im Wohngebiet minimiert sich die Auslastung durch Urlaubsreisen geringfügig. Jedoch wird die Auslastung der Sportfläche und des Freizeitgebietes durch Wetter und Freizeit erhöht.



derzeitige auslastung des gebiets in den schulferien vormittags, nachmittags und abends | 05-2

Die Auslastung ist im Sommer anders als im Winter. Im Winter wird die Grünfläche weniger benutzt. Die Sport- und Spielflächen können durch Klimabedingungen und Schneelasten nicht optimal genutzt werden und dadurch ist die Auslastung gering.



05-3 | derzeitige auslastung des gebiets im winter vormittags, nachmittags und abends

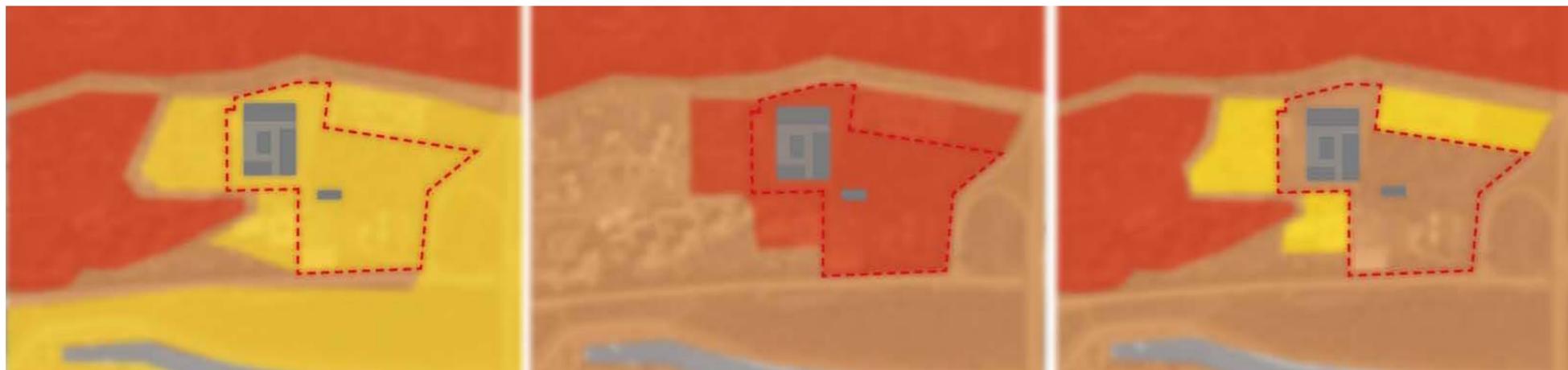
06 Wie kann die optimalste Aufwertung erreicht werden?

Durch die Analyse der Nutzung kann man feststellen, dass der Park und die Sportflächen nicht ausgelastet sind. Wie auch durch die vorher beschriebenen Auslastungsdiagramme bewiesen wurde. Da der Park nicht attraktiv und mit wenig Sitzmöglichkeiten gestaltet ist, lädt er nicht zum Verweilen ein. Auch durch die mangelnden Freizeitaktivitäten für Jugendliche ist die Nutzung nach der Schulzeit und in den Ferien in Schulgebieten und angrenzenden Grünflächen „schwach“ ausgelastet.

Ein großes Problem der Stadt Krems liegt im Mangel an Freizeitangeboten für Kinder und Jugendliche. In Krems befindet sich kein Jugendzentrum und es besteht auch keine Möglichkeit sich zu treffen. Ein beliebter Treffpunkt ist der Stadtpark, der aber dafür nicht geeignet ist. Es fehlt ein Ort für Jugendliche, wo sie sich entfalten können und sie keinen Störfaktor für die Bevölkerung darstellen. Dies kann auch in einem Schulgebäude stattfinden. Derzeit ist das Ertönen der Schulglocke

ein Zeichen für die Schüler, den Ranzen zu schnappen und der Schule zu entkommen. Ein andere Tatsache besteht darin, dass Schüler, die Willens sind in der Schule zu verweilen, ohne Unterschrift der Eltern dazu nicht berechtigt sind. Durch eine Neustrukturierung der Schule in Richtung Gesamtschule kann ein Ort für Jugendliche über die Schulglocke hinaus geschaffen werden. Das Schulgebäude soll die Öffentlichkeit nicht aussperren, sondern den Zweck eines öffentlichen Gebäudes erfüllen. Das ganze Gebiet soll durch passende neue Funktionen qualitativ verbessert und ein neuer Bildungs- und Sportbereich in der Mitterau geschaffen werden.

Um dies zu erreichen sind 3 Punkte wichtig: Erstens sollen die zwei Grünflächen, Kremstal und Park- bzw. Sportfläche durch einen breiten Weg vereint werden. Dadurch ergibt sich, dass das Flusstal nicht mehr solitär im Wohngebiet liegt, sondern mit dem restlichen Erholungsgebiet verbunden wird und als Einheit dasteht.



auslastung mit neubau vormittags, nachmittags und abends | 05-4

Im Anschluss sollen die Sportflächen durch kleine gestalterische Maßnahmen aufgewertet werden. Dies schafft man durch Sitzmöglichkeiten und Erweiterung des Sportangebotes. Ein Hinzufügung einer Gastronomie könnte ein Verweilen oder auch die Idee, einen ganzen Tagesausflug im Grünen zu verbringen, anregen.

Zweitens würde eine überdachte Sportflächen-erweiterung auch im Winter eine bessere Auslastung für das Gebiet bringen. Derzeit stehen nur eine Tennishalle und die internen Sporthallen der Schulen zur Verfügung. Eine öffentliche Sporthalle mit Schwimmhalle könnte die Bewohner auch im Winter in das Gebiet locken.

Der dritte Punkt ist ein Jugendzentrum, das mit der Schule und deren Nachmittagsbetreuung verbunden werden kann, um für die jungen Kremser einen Ort zu schaffen, wo sie sich aufhalten dürfen und können.

Durch diese drei Maßnahmen soll das Gebiet zu einem Aufenthaltsort für Familien, Jugendliche und auch für Bewohner jeder Altersstufe werden.

über die Schulglocke hinaus zur ...

10 SCHULENTWICKLUNG

1670 gemälde von jan steen | 11-1



1927 freiluftschule, holland, jan duiker | 11-2



11 Wie hat sich die Schule entwickelt?

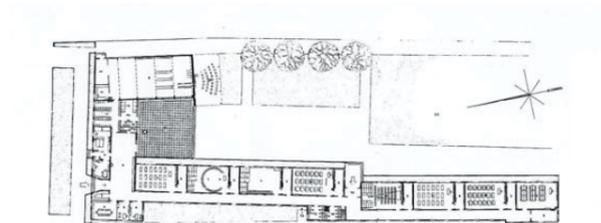
Um die Struktur einer Schule zu verstehen sind Geschichte und Herkunft der österreichischen Schulen von Bedeutung. Die Anfänge des staatlichen Schulwesens in Österreich gehen auf die Schulreform von 1774 unter Maria Theresia zurück. Sie gründete die ersten öffentlichen Staatsschulen mit einer sechsjährigen Schulpflicht. 1869 stellte das Reichsvolksschulgesetz das gesamte Pflichtschulwesen auf eine einheitliche Basis. Die Schulpflicht wurde von sechs Jahren auf acht Jahre erhöht. Eine heute geltende Schulreform wurde 1918 vom Präsident des Wiener Stadtschulrates Otto Glöckel eingeleitet. Allen Kindern, egal welchen Geschlechts und sozialen Standes, sollte eine optimale Ausbildung gewährt werden. 1927 wurde die Hauptschule eingeführt, die die 10-14 jährigen aufnimmt.

Das österreichische Schulwesen wurde 1962 mit einem neuen umfassenden Schulgesetz geregelt. Neben der Verlängerung der Schulpflicht auf neun Jahre wurde eine neue Form der Pflichtschullehrerausbildung an

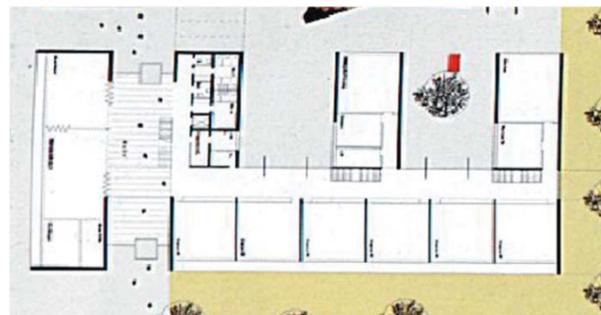
den Pädagogischen Akademien eingeführt. Seit 1993 besteht nun auch für behinderte Kinder und Erwachsene im Primärbereich, als auch seit 1977 im Sekundärbereich wie Hauptschule und AHS-Unterstufe, die Möglichkeit integrativ unterrichtet zu werden.

Der schulische Ablauf eines Kindes beginnt in Österreich mit der Grundschule, in der 4 Jahre gelehrt wird. Weiterführend besteht die Möglichkeit eines 4-jährigen Besuches einer Hauptschule oder einer allgemeinbildenden höheren Schule, auch Gymnasium genannt. Nach diesen 4 Jahren steht den Kindern die Entscheidung offen, ihr letztes Jahr der Schulpflicht in einer Polytechnischen Schule zu absolvieren oder eine der vielfältigen Berufsschulen zu besuchen. Ein anderer Weg wäre es, ein allgemeines Oberstufengymnasium zu absolvieren. Mit beiden Bildungswegen erlangt man eine berufliche Qualifikation und Berufsberechtigung oder auch die Möglichkeit eine Fachhochschule oder Universität zu studieren.³

1949 volksschule wien/siebenhirten | 11-3



2. preis grundschule mit turnhalle in erdring | 11-4



SCHULTYPEN

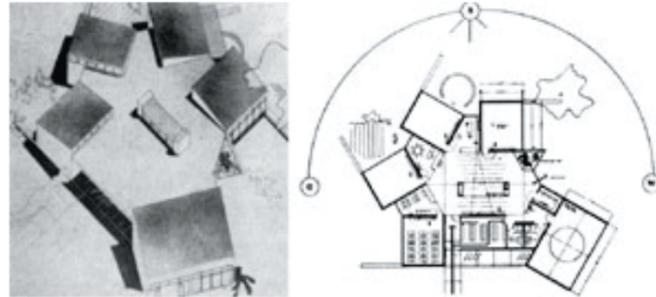
GANGSCHULE - Dieser Schulbautyp baut sich, wie schon im Titel beschrieben durch einen Gang auf, wo die Klassenräume, Verwaltungsräume und der Turnsaal aneinander gereiht werden. Dieser Typus existierte bis 1869 ausschließlich in konfessionellen Schulen. Somit ist klar, dass auch die Wurzel dieses Schulbaues in der baulichen Struktur der Klöster oder auch Paläste liegt. Bis heute sind viele dieser Einrichtungen immer noch bestens für den konfessionellen Schulbetrieb geeignet. In der Gründerzeit sind die ersten Schulneubauten meist in diesem Prinzip einer Hofanlage ausgeführt.

Diese Gangschulen wurden auf Grund repräsentativer Mitteln als Schulpaläste abgelöst. Auch als Schulkasernen bezeichnet, wird die Aneinanderreihung von Klassenräumen beiderseits eines liegenden Ganges als effizientestes System verstanden.

Begriffe, wie Ordnung und Disziplin, spielen eine große Rolle. Jedoch wurden meistens Veranstaltungsbereiche oder Aufenthaltszonen im Gebäude vernachlässigt. Durch die linearen Anordnungen kamen weitere Formen, wie Winkel und Kamm, zustanden. Der Winkel bietet einen Zwickel für Aufenthaltsfläche oder Platz für Nebennutzung, wie Lager oder WC-Anlagen.

Auch beim Kamm, der eigentlich nur eine Aneinanderreihung von Winkel ist, kann der endlose Gang aufgelöst werden. Durch die zunehmende Nachfrage an ebenerdigen und kleineren Schulen, die in den Großstädten wie Wien üblich waren, griff man auf den Klosterhofotyp, der ein geschütztes Atrium aufwies zurück und schuf einen neuen Typus.

wohnraumschule | 11-5



WOHNRAUMSCHULE - Die Wohnraumschule bildet sich aus der Dorfschule, die ein kleineres Raumprogramm aufweist und meistens vom allgemeinen Wohnhaus nicht zu unterscheiden ist. Um einen großen Wohnraum, der für verschiedenartige Nutzungen wie Spiel, Vortrag, Theater und Bibliothek geeignet ist, gruppieren sich nun die Klassenräume, sozusagen als Denkkzellen. Die Nischen werden als Raum für Gruppenunterrichte genutzt.

Die Klassenräume werden kleiner dimensioniert, aber trotzdem noch groß genug, dass die Möglichkeit besteht eine konventionelle Schulstunde abzuhalten. Der zentrale Raum mit seinem meist offenen Kamin stellt einen Gemeinschaftsraum dar, der das kulturelle Leben der Nachbarschaft und als neuen Versuch, die Schule als Ort der Begegnung für Kinder und Erwachsene unterstützen soll. Er bietet eine heimische und geborgene Atmosphäre. Unterstützt wird dies in den meisten Fällen durch häusliche Einrichtungen und nicht steriles Klassenzimmerleben.

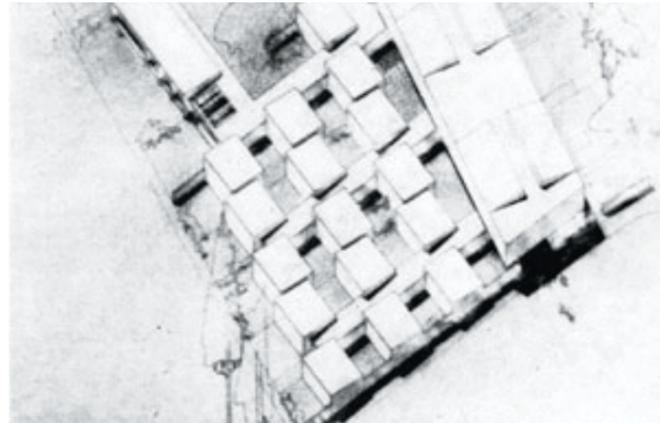
HALLENSCHULE - Die Wohnraumschulen gelten als Vorläufer der heute noch sehr beliebten Hallenschulen. Dieser Typ besitzt, wie schon im Namen erkennbar, eine zentrale Halle, die die Funktion von Erschließung, Aufführungs- und Pausenraum übernimmt.

Es spiegelt sich ein Kreuzgangmuster / Klostermuster wider. Die Klassenräume werden außen angeordnet. Die Halle wird durch Oberlicht belichtet und belüftet und wird zugleich durch seine großzügige Fläche zu einem Multifunktionsraum. In dieser Zeit versuchte man Aspekte, wie Flexibilität und Variabilität, im Schulbau zu integrieren.



11-6 | schulzentrum wörgl

pavillonschule st. valentin | 11-7



PAVILLONSCHULE <FREILUFTSCHULE> - Im Zuge der Erkenntnisse der Moderne entwickelte sich nach dem Zweiten Weltkrieg auch die Idee den Unterricht ins Freie zu verlagern. Die Pavillonschulen, auch Freiluftschulen genannt, traten ins Schulwesen. Begriffe wie Licht, Luft und Hygiene führten zu Versuchen, den Außenraum in die Klassenräume zu integrieren, um dadurch die Gesundheit und die Entwicklung der Kinder zu verbessern.

Das Prinzip eignete man sich aus dem Stadtpark an, wo vereinzelt Pavillons um Grasflächen und Baumregionen verteilt waren. Nun versuchte man dies auf die Schule umzusetzen, indem man Klassengruppen, die durch Gänge miteinander verbunden waren, bildete, wobei jeder Gruppierung eine eigene Freifläche zugeteilt wurde.

Durch diese freie Form entstanden viele verschiedene Anordnungen der Freiluftklassen als Konzepte, die aber durch zu hohen Flächenverbrauch abgelehnt wurden.

ATRIUMSCHULE - Die Atriumschulen sind im Prinzip wie die Hallenschulen strukturiert. Der Unterschied liegt im geschlossenen nach oben offenen Hof, der als Außenbereich verwendet wird. Dadurch fällt die Nutzfläche für einen innengelegenen Pausenraum oder eine Veranstaltungsfläche weg. Die direkte Belüftung über das Atrium zeigt sich jedoch als Vorteil.

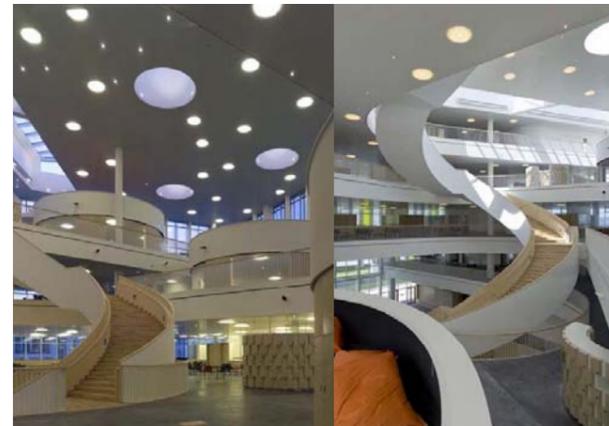
Eine direkte Außenfläche, die als Austrittfläche Verwendung findet ist sehr erfrischend. Heute werden Atriumschulen nicht mehr im Großformat gebaut, sondern kleinere Innenhöfe hintereinander geschaltet, um genügend Belichtung für Klassräume und Aufenthaltsflächen zu gewährleisten und die Schule so zu zonieren.



11-8 | atriumschule-modell

MISCHFORMEN - Durch die vielen Schulbautypen entstand die Idee der Mischformen, in denen die jeweiligen Vorteile vereinigt werden sollen, sodass dadurch eine bessere Schule geplant werden kann.

Meistens wurden Hallenschulen mit Gangschulen kombiniert und dadurch eine große Nutzfläche erzielt. Man musste jedoch auf die Orientierung und Belichtung achten und versuchen Zwickelräume zu vermeiden.



Ørestad gymnasium - innenraum | 11-9

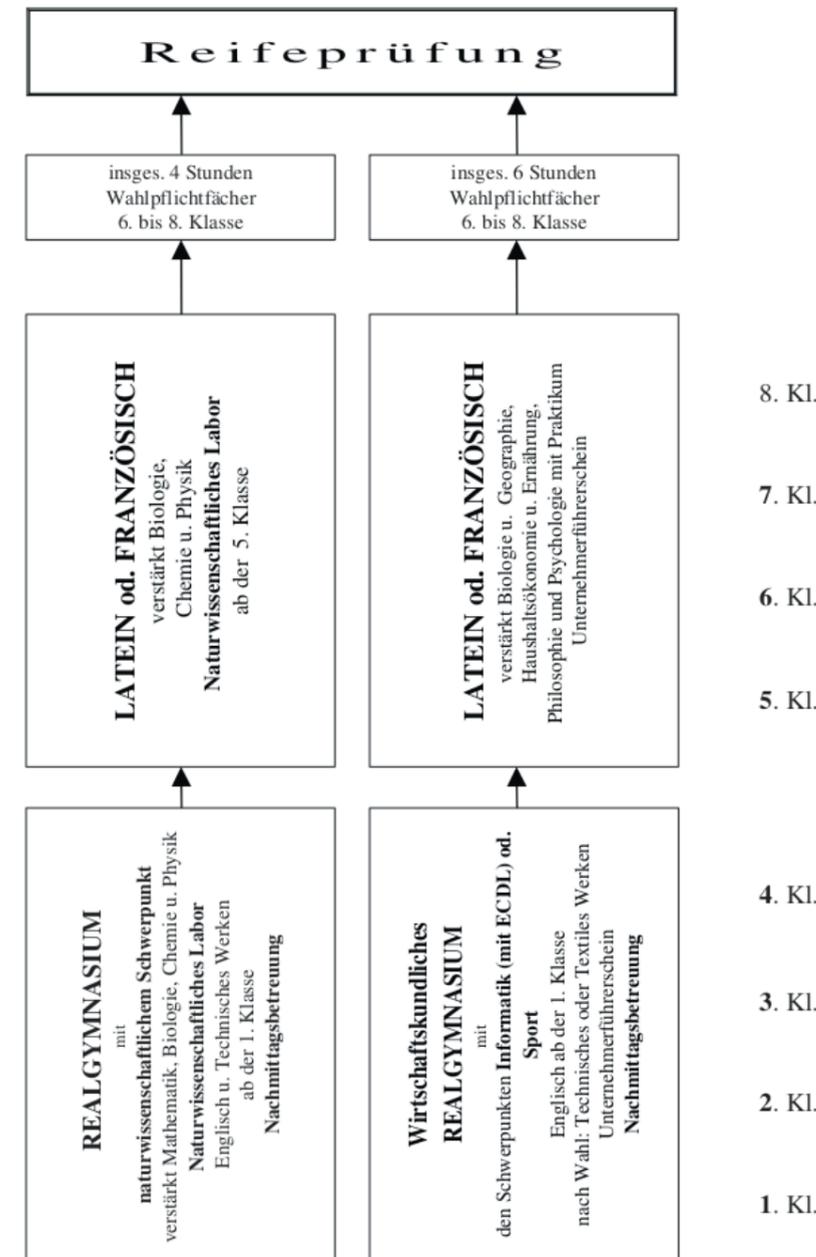
EINRAUMSCHULE - Durch die Einführung der Gesamtschulen und neuer pädagogischer Errungenschaften entwickelt sich eine Hallenschule ganz andere Art. Ich nenne sie gerne Einraumschule, da sich die Schule uns als ein Raum präsentiert. Dieser Typus setzte sich im nördlichen Europa besonders durch.

Die Einraumschule wird durch eine offene Lernmethode gesteuert und stellt sich im Grundriss als riesige Gemeinschaftsfläche dar. Die Klassenräume werden, wie schon in der Wohnraumschule angedacht. Jedoch zeigen sie sich in aufgelöster Form als Rückzugsnischen oder durch mobile Trennwände, die vereinzelt im Grundriss angesiedelt sind. Diese werden für Gruppenarbeiten verwendet. Die restlichen Gemeinschaftsflächen dienen als allgemeine Klassenräume für alle Schulstufen. Die Klassenräume werden zu Erschließungs- und Aufenthaltsflächen. WC-Anlagen, Lagerräume und Stiegenhäuser werden als feste Objekte in den Raum eingebunden und zonieren den Raum.



11-10 | hellerup-school, arkitema architects

Durch Seitenlicht und Oberlicht wird der Raum belichtet. Splitlevels oder Galerien bieten Blickkontakte zu den anderen Ebenen des Schulgebäudes. Innen wirken die Schulen als luftiges offenes Gebilde, jedoch von außen meist wie ein großer Quader. Die Tragkonstruktion wird als Skelettbau ausgebildet und lässt den Innenraum wie eine Industriehalle erscheinen.



- 8. Kl.
- 7. Kl.
- 6. Kl.
- 5. Kl.
- 4. Kl.
- 3. Kl.
- 2. Kl.
- 1. Kl.

12 Was verkörpert die neue Schule?

Wie auch die berufsbildenden Schulen in Krems haben sich die AHS auf Schwerpunkte, wie Mathematik, Sprachen, Musik oder Bildnerische Erziehung, spezialisiert. Das BG (Bundesgymnasium) rechte Kremszeile konzentriert sich einerseits auf den wirtschaftlichen und andererseits auf einen sportlichen Schwerpunkt. Das Realgymnasium ist ein überschaubares Institut mit ca. 620 Schülerinnen und Schülern und etwa 65 Lehrerinnen und Lehrern.⁵

An der Krems gelegen, 900 m vom Bahnhof entfernt, mit Bussen, die direkt vor der Schule halten, leicht erreichbar. Es verfügt über drei Informatiksäle, einen großen Turnsaal, ein Schulschwimmbad, ein Buffet und großzügige Grünflächen mit mehreren Sportanlagen. In Sonderunterrichtsräumen werden Chemie, Physik, Biologie, Musikerziehung, bildnerische Erziehung und technisches als auch textiles Werken unterrichtet.⁶

Schwerpunkte setzt man in der Unterstufe auf Informatik, Sport und Naturwissenschaften.

In der Oberstufe auf Informatikmanagement, Sport und Wellness und künftig Naturwissenschaften ab dem Schuljahr 2015/16. Ab der 5. Klasse kann zwischen Latein und Französisch gewählt werden. Im wirtschaftskundlichen Realgymnasium wird in der 5. und 6. Klasse Haushaltsökonomie und Ernährungslehre unterrichtet. Ab der 6. Klasse werden Psychologie (mit mehrtägigem Praktikum), Geographie/Wirtschaftskunde und Biologie/Umweltkunde verstärkt angeboten, im Realgymnasium Mathematik, Biologie, Chemie und Physik.⁷

Diese Voraussetzungen bleiben im neuen Schulbau erhalten. Im Hinblick auf eine Gesamtschule soll zu der benachbarten Volksschule bei der Pädagogischen Hochschule eine interne Wegführung geschaffen werden.⁴

13 Welche Beispiele findet man in der Realität?



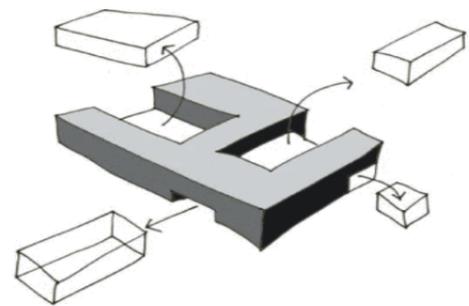
13-1 | schulzentrum krems



13-2 | hauptschule klaus



13-3 | gemeindezentrum ludesch



SCHULZENTRUM KREMS – NIEDERÖSTERREICH, 2011, KREMS AN DER DONAU
Architektur | NMPB Architekten ZT GmbH, Wien

Zitiert aus Beton & Zement : „Eine charakteristische innerstädtische Bebauung und höhere Gebäude bilden den urbanen Rahmen für das neue Schulgebäude. Unterschiedliche Funktionen (Sonder-, Polytechnische- und Hauptschule sowie Turnhallen) sind in einer Gebäudeform zusammengefasst und so organisiert, dass es schultypbezogene Raumabschlüsse gibt. Der kompakte Baukörper ermöglicht eine Freihaltung des restlichen Grundstücks und bietet so eine größtmögliche unbebaute Freifläche, die für verschiedenste Freiluftnutzungen geplant ist. Durch Einschnitte in das Volumen des Baukörpers und dadurch entstehende Höfe, Patio und Aula, werden Zugänge, Nutzungsbereiche und Blickbeziehungen definiert.“

konzept | 13-4



empfangshalle | 13-5

Die Aula dient als Ort der Begegnung sowie für Veranstaltungen und ist gleichzeitig Drehscheibe und Verteiler für die verschiedenen Funktionsbereiche. Die Orientierung der Klassenzimmer erfolgt nach Südosten, die der Werkstätten nach Nordosten. Sonderunterrichtsräume und gemeinsam genützte Räume sind zentral im Gebäude angeordnet.

Das zusammenhängende Areal der Außen- und Pausenflächen am Dach der Turnhalle und dem Garten wird durch die Belegung der einzelnen Flächen mit verschiedenen Oberflächenarten gegliedert. Die Freifläche erfährt damit eine abwechslungsreiche Einteilung, auf die Nutzer abgestimmte funktionale Bereiche und Themengebiete.“

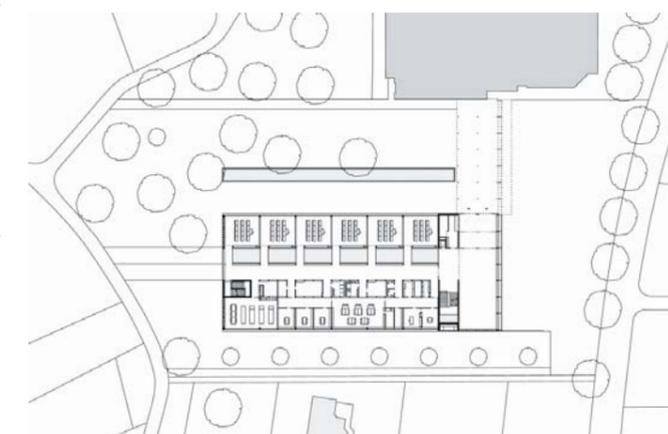
HAUPTSCHULE KLAUS – VORARLBERG ,2003 , KLAUS
Architektur | Dietrich Untertrifaller Architekten, Bregenz

Zitiert aus der Homepage: „Das kleine österreichische Bundesland Vorarlberg ist unter Architekten nicht zuletzt wegen der hohen Qualität seiner Bauten bekannt. Auch im Bereich des energieeffizienten Bauens gibt es wegweisende Projekte. Dazu zählt die als Passivhaus ausgeführte Hauptschule Klaus.“

Der Holzbau stellt ein Pilotenprojekt im Bereich des Schulbaus dar. Durch die hochgedämmte und dichte Außenhülle erreicht der Schulbau einen Heizwärmebedarf von unter 15 kWh/m² und behält dennoch ein leichtes und offenes Erscheinungsbild.

Der Haupttrakt zu den Klassenräumen wird über einen dreigeschoßigen Luftraum erschlossen, an den die Klassen angeschlossen sind. Dadurch ist eine beidseitige Belichtung der Klassenräume möglich. Durch viele kleine Nischen werden genügend

Rückzugsmöglichkeiten den Schülern geboten. Ein anschließender Quertrakt trägt die Pausenhalle und die Bibliothek und verbindet zugleich den Klassentrakt mit der Turnhalle. Eine kontrollierte Be- und Entlüftung, gespeist durch einen Erdkanal, versorgt die Innenräume mit Frischluft. Holzoberflächen erzeugen eine warme und wohnliche Atmosphäre.“



13-7 | erdgeschoß



13-6 | schulgang und deren klassenbrücken



13-8 | obergeschoß

GEMEINDEZENTRUM LUDESCH - VORARLBERG, 2005, LUDESCH
Architektur | Architekten Hermann Kaufmann ZT GmbH, Schwarzach

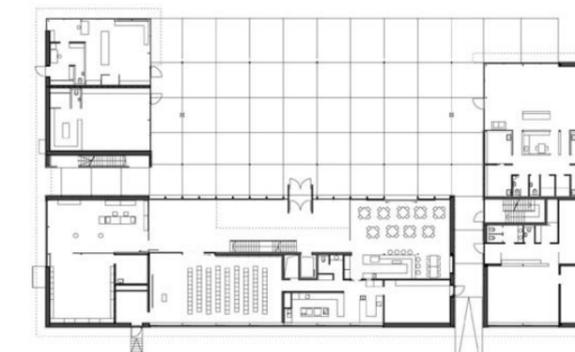
Zitiert aus der Homepage: „Ausgangspunkt für die Konzeption des Gemeindezentrums Ludesch war es, den Bewohnern einen lebendigen und zentralen Ort der Kommunikation zur Verfügung zu stellen. Da in Ludesch Kirche, Schule und Gemeindeamt in loser Beziehung zueinander situiert sind, fehlt ein historisch gewachsener Dorfplatz. Diese Lücke füllt das neue Gemeindezentrum, das die ortsräumliche Situation neu interpretiert und den Abschluss der darauf zulaufenden Dorfstraße bildet.“

Drei, größenmaßstäblich im Kontext zur kleinteiligen Dorfstruktur entwickelte Baukörper sind eng aneinander gerückt und bilden einen klar definierten Außenraum. Schmale Gassen zwischen den Bauteilen, mehrere Eingänge und Treppenhäuser bieten differenzierte Wegführungen in und durch das Gemeindezentrum, indem sich nicht nur die

Einrichtungen der Gemeinde befinden. Neben Gemeindesaal, Bücherei und Gemeindeamt sorgen ein Café mit Sitzplätzen im Freien, ein Postamt, zwei Geschäfte, Kinderbetreuungseinrichtungen, Büros sowie Proberäume für den Chor und die Musikkapelle für die gewünschte Durchmischung und Frequenz. Das eigentliche Zentrum und Drehscheibe der Erschließung ist der neue Dorfplatz.“¹⁰



13-9 | seminarraum



13-10 | erdgeschoß



13-11 | obergeschoß

14 Was hat sich durch die Analyse ergeben?

All diese genannten unterschiedlich aufgebauten Schulbautypen sind in abstrakter Form ein einfaches Gebilde. Zwei Raumgruppen lesen sich nach der Analyse klar heraus. Eine, sind die Klassen, die Hauptfunktion der Schule, die andere die Pausenfläche, als Ausgleich zum Lernprozess.

Die Anforderung der Stammklassen soll klimatisch gut als auch belichtungsoptimal gestaltet werden. Quadratische Klassenformen für flexible Anordnung der Möblierung, als auch beidseitige Belichtung, wären ein optimales Unterrichtskriterium.

Die Pausenfläche soll hingegen großen Bewegungsfreiraum, Rückzugsmöglichkeiten, als auch genügend Sitzmöglichkeiten bieten. Ein Zugang zu verschieden gestalteten Außenflächen ist erwünscht. Verschiedene Bewegungsanforderungen und vielfältige Anregungen sollen die Pausenhöfe bieten.

Durch den Wandel der Zeit ist eine Flexibilität des Schulgebäudes ratsam. Essolldienächsten Änderungen und Anforderungen, wie zum Beispiel Umbauten, Gesamtschule oder offene Unterrichtsformen, das heißt keine Stammklassen, zulassen.

Zuletzt wird das Augenmerk des neuen Schultypus auf die Nachhaltigkeit gelegt. Das Schulgebäude soll mit erneuerbarer Energie, wie Solarenergie, ausgestattet werden. Der Wärmeverlust, als auch die Senkung des Stromverbrauchs, spielt im Bau einer Schule eine wesentliche Rolle. Eine optimale Ausnutzung der Grundflächen und gute Orientierung sind von Vorteil.

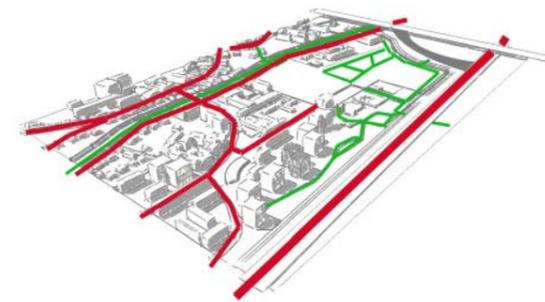
über die Schulglocke hinaus zum ...

20 KONZEPT

21 Wie soll die städtebauliche Neustrukturierung aussehen?

WEGFÜHRUNG <VERKEHRSLAGE> Die Verkehrslage zu dem Gebiet ist ganz simpel. Im Norden führt parallel zum Grundstück eine Verbindungsstraße, wo Busse halten und die Verbindung zum öffentlich und individuellen Verkehr als Hauptverbindung zur Verfügung gestellt wird. Im Süden erstreckt sich eine Einbahnstraße, die derzeit in einem Parkplatz endet und als Fußgängerweg in die Grünzone weitergeführt wird. Im Süden verläuft die Schnellstraße von der Wachau nach Wien und grenzt das Gebiet mit einer 3m - 4m hohen Böschung ab. Der entstehende Verkehrslärm wird vom bestehenden Baumbewuchs abgefangen. Die Sportanlage im Park liegt optimal an der Böschung der Schnellstraße.

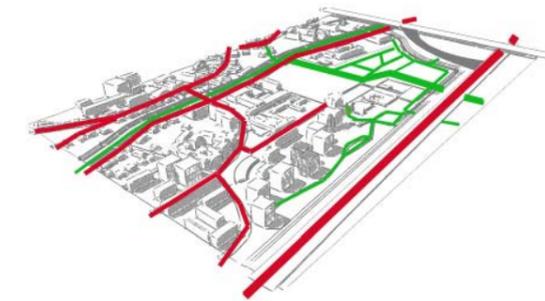
WEGFÜHRUNG <FUSSGÄNGERLAGE> Derzeit führen die Fußgängerwege als Gehwege entlang der Straßenführung. Zum Kremsflusstal wird der Fußweg vom Hochwasserschutz ins Flusstal hinuntergeleitet. Die Wegführung ist großteils linear, außer im Park, wo geschwungene Wegführungen überwiegen. 2 Fußgängerunterführungen durchbrechen den Schnellstraßendamm. Dadurch wird die Verbindung zwischen Park und dem Erholungsgebiet an der Donau gewährleistet.



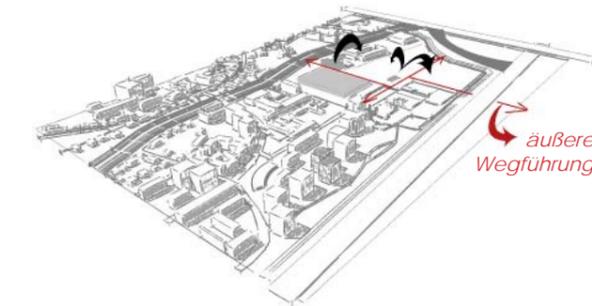
derzeitige Wegführung | 21-1

■ Straßen
■ Fußgängerweg

NEUE WEGFÜHRUNG - Die Wege sollen erhalten bleiben. Die Verbindung zwischen der ehemaligen Schule und der Polizei soll ausgebaut und als breiter „Grünweg“ mit Radwegen ausgestattet und somit das Kremsflusstal mit dem Park verbunden werden. Die Parkwege bleiben erhalten.



21-2 | neue Wegführung



21-3 | masterplan - Standort der Gebäude

FUNKTIONEN <LAGE> Durch die neue Wegführung lässt sich eine Gebäudekonstellation mit verschiedenen Funktionen erstellen. Der Neubau mit den integrierten Funktionen siedelt sich zu den bestehenden Schulgebäuden im Osten an und schafft so eine Stadtschule, die durch den neuen Hauptfußgängerweg vom Park zu den Sportflächen getrennt wird.



städtebaulicher Lageplan | 21-4

Zugleich bildet sich zwischen den Schulen eine neue Grünfläche, die als gemeinsame Außenanlage für die Pädagogische Hochschule und die Volksschule genutzt werden soll. Hier werden verschiedene Altersstufen zusammentreffen. Der Garten dient pädagogischen Zwecken und gehört zu den Freiraumangeboten, wie auch die Höfe. Dies bedeutet, dass in diesem Garten Spielflächen und Spielgegenstände aus nachhaltigen Materialien und ein selbst angelegter Obst- und Kräutergarten, der für den Biologieunterricht oder Selbsterforschungstrieb genutzt werden kann, entstehen.

Zwischen dem Schulbau und dem Polizeigebäude liegt ein neues Grundstück, wo wiederum öffentliche Nutzung erwünscht ist. Das Gebäude lässt eine Bruttogeschoßfläche von 1.000m² und eine Bauklasse II zu und bietet genügend Nutzfläche für einen Betrieb, Büroflächen oder auch ein zu den Sportflächen ausgerichtetes Fitnesscenter.

Die Außenanlagen, Park und Sportfläche, können durch neue Sitzgelegenheiten, klare Wegführungen und ein kleines Cafe mit Terrasse aufgewertet werden. Das Cafe, zwischen den Parkflächen und den bestehenden Sportfeldern soll die Besucher zu längeren Aufenthalten animieren und auch für Familien und Großeltern ausgestattet sein. Die Sportplätze werden erweitert. Nicht nur eine Aufwertung durch eine neue Funktion soll die Sportfläche qualitativ verbessern, sondern auch das bereits bestehende 90 x 40m Fußballfeld, ein Hartplatz für Basketball und zwei Volleyballplätze. Der Hartplatz, der derzeit als Skaterpark genutzt wird, soll wieder als Basketball- und Handballfeld umfunktioniert werden. Der derzeitige Skaterpark wird versetzt, um eine räumliche Trennung zwischen Park und Sportanlage zu schaffen. Zu den bestehenden Spielfeldern muss für den Sportunterricht eine Kugelstoß-, Weitwurf- und Hochsprunganlage, sowie eine 100m Laufbahn hinzugefügt werden.

Durch diese Veränderungen wird aus dem kleinen Sportplatz eine öffentliche Sportanlage, die für verschiedene Veranstaltungen, wie Turniere, genutzt werden kann. Mobile Sitzgelegenheiten in verschiedenen Höhen und Breiten, die für jede Gelegenheit genutzt werden können, lassen Veranstaltungen zu.



gebäudezuordnung | 21-4

22 Wie soll die bauliche Neustrukturierung aussehen?

FUNKTIONEN <LAGE> Durch die Analyse hat sich herausgestellt, welche Funktionen im neuen Gebäude eingebaut werden müssen um das ganze Gebiet aufzuwerten. Dazu zählen zusätzlich zum Schulbau eine Nachmittagsbetreuung, eine Sporthalle mit Schwimmhalle, eine Mensa, die als Mehrzweck- und Veranstaltungshalle genutzt werden kann, und ein Jugendzentrum.

Die Sporthalle ist mit den Außenanlagen verbunden. Sie soll vom Parkplatz, von der Straße als auch von den außenliegenden Sportflächen erreichbar sein.

Das Jugendzentrum soll eine enge Verbindung mit der Schule als auch mit der Nachmittagsbetreuung eingehen. Es benötigt eine direkte Verbindung zu den innen- als auch außenliegenden Sportflächen. Die Mensa soll vom Verkehrslärm im Norden geschützt und nach Süden zu den benachbarten Schulen gerichtet werden.

Der Schulbau jedoch soll mit einem Zwischenraum, der als Parkfläche, Bushaltestelle und Grünzone genutzt wird, an der Hauptverbindungsstraße liegen, um den Schülern die öffentliche Verkehrsanbindung zu gewährleisten. Durch den im Süden erweiterten Parkplatz wird genügend Platz für mobile Besucher geboten.

RAUMPROGRAMM DES NEUEN SCHULBAUS

SCHULE

THEORIE

28	Stammklasse	65 m ²
1	Sammelraum	35 m ²
		1.855 m²

NATURWISSENSCHAFTLICHER BEREICH

1	Biologie	82 m ²
1	Biologie Sammlung	20 m ²
1	Chemie	82 m ²
1	Chemie Sammlung	20 m ²
1	Physik	82 m ²
1	Physik Sammlung	20 m ²
1	Naturwissenschaft	82 m ²
1	Naturwissenschaft Sammlung	20 m ²
		408 m²

MUSISCHER BEREICH

1	Musik	82 m ²
1	Musik Sammlung	20 m ²
		102 m²

EDV

3	EDV	82 m ²
3	EDV Lager	20 m ²
		306 m²

BILDNERISCHE ERZIEHUNG UND WERKEN

2	bildnerische Erziehung	82 m ²
2	bildnerische Erziehung Lager	20 m ²
1	technisches Werken	82 m ²
1	technisches Werken Lager	20 m ²
1	textiles Werken Lager	82 m ²
1	textiles Werken Lager	20 m ²
		408 m²

MENSA

1	Küche	105 m ²
4	Lageraum	12 m ²
1	Speiseraum	508 m ²
1	Versammlungsraum	180 m ²
2	Sanitärraum	17 m ²
1	Personalraum	30 m ²
		905 m²

ALLGEMEIN

1	Foyer	350 m ²
3	Garderobe Schüler	414 m ²
6	Gemeinschaftsfläche	65 m ²
10	Sanitärraum	30 m ²
		2.282 m²

VERWALTUNG

1	Schulwart	35 m ²
1	Sekretariat / Direktion	35 m ²
1	Archiv / Kopierraum	35 m ²
1	Lehrerzimmer	130 m ²
1	Konferenzzimmer	65 m ²
1	Schularzt mit Vorraum	32 m ²
		332 m²

SERVICE

3	Putzraum	6,5 m ²
1	Müllraum	35 m ²
1	Außengeräteraum	35 m ²
1	Haustechnik	65 m ²
		154,5 m²

GESAMT - SCHULTRAKT

Theorie	2.282 m ²	
Naturwissenschaftlicher Bereich	408 m ²	
Musischer Bereich	102 m ²	
EDV	306 m ²	
Bildnerische Erziehung und Werken	408 m ²	
Verwaltung	332 m ²	
Allgemein	1.982 m ²	
Service	154,5 m ²	
		5.847,5 m²

NACHMITTAGSBETREUUNG

3	großer Gruppenraum	56 m ²
2	kleiner Gruppenraum	28 m ²
1	Bibliothek	297 m ²
1	Aufenthaltshalle	210 m ²
2	Sanitärraum	17 m ²
2	Putzraum	5 m ²
		776 m²

SPORT

TURNHALLE

1	Turnhalle	1.330 m ²
1	Lager	120 m ²
2	Garderobe	35 m ²
2	Dusche	23 m ²
2	Sanitärraum	12 m ²
2	Lehrerumkleide	17 m ²
		1.5624m²

SCHWIMMHALLE

1	Schwimmhalle	490 m ²
2	Lager	35 m ²
2	Garderobe	35 m ²
2	Dusche	23 m ²
2	Sanitärraum	12 m ²
2	Lehrerumkleide	17 m ²
		699 m²

SERVICE

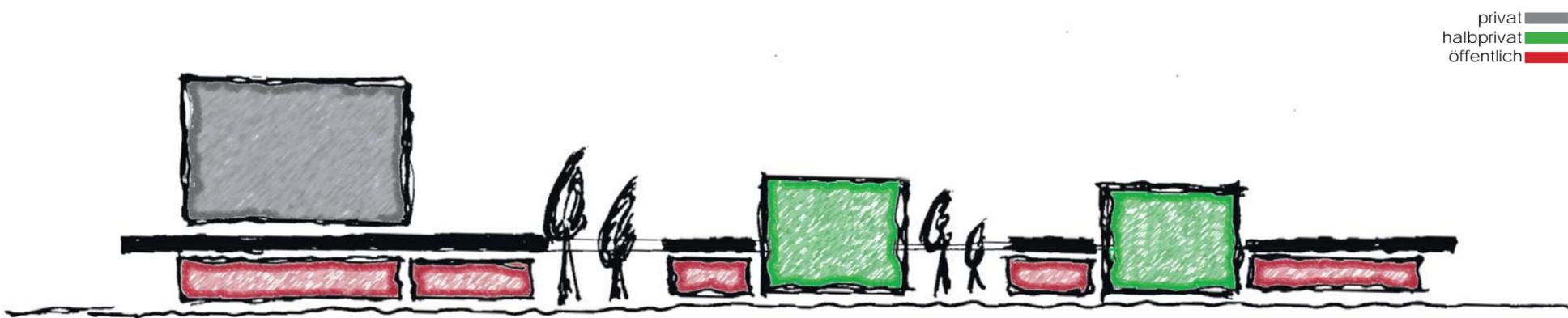
1	Haustechnik	65 m ²
1	Foyer	245 m ²
1	Gang	156 m ²
		466 m²

GESAMT - SPORT

Turnhalle	1.624 m ²	
Schwimmhalle	699 m ²	
Service	466 m ²	
		2.789 m²

JUGENDZENTRUM

1	Besprechungszimmer/Büro	32 m ²
1	Spielzimmer	228 m ²
1	Musikzimmer	82 m ²
1	Videozimmer	65 m ²
1	Lounge	315 m ²
1	Sanitärraum	30 m ²
		752 m²



konzeptskizze | 21-6

Konzept – Das Schulgebäude ist in verschiedene eigenständige Funktionen, wie Schule, Jugendzentrum, Nachmittagsbetreuung, Mensa und Sporthalle, unterteilt, die sich in einem Geschos, dem Erdgeschoß, verbinden und eine öffentliche Zone bilden. Das Erdgeschoß soll alle Funktionen in sich aufnehmen und mit Aufenthaltsflächen vernetzen. Die Höfe bilden den gemeinsamen Außenbereich des Gebäudes und sollen auch Pausenfläche für Jugendliche, Eltern und Kinder bieten.

Zwischen den eigenständigen Funktionen und den Höfen finden sich die Aufenthaltsräume und Verkehrswege des Gebäudes. Die bereits aufgezählten Funktionen werden unter einem Dach vereint. Das Dach bildet eine Grenze der Öffentlichkeit und der Privatheit.

Dies bedeutet es gibt 3 Zonen:
die Öffentliche,
die Halbprivat &
die Private.

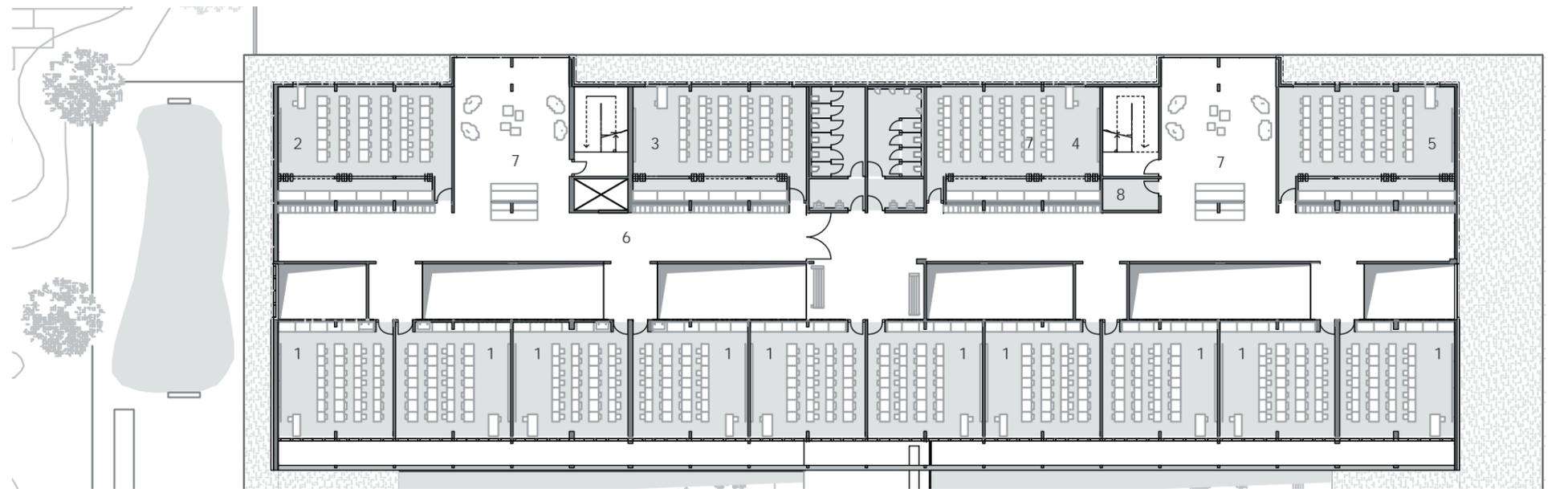
Zonen, die sich nur über dem Dach befinden, sind für die Öffentlichkeit nur an bestimmten Tagen zugänglich und gehören somit zu den Privaten. Diese werden die Schule im eigentlich Sinn betreffen. Hier werden sich nur die Klassen und Unterrichtsräume befinden.

Hingegen die Schulverwaltung und die Pausenfläche gehören zu den öffentlichen Zonen und befinden sich ausschließlich unter dem Dach. Auch das Jugendzentrum, die Höfe, die Gemeinschaftsräume und die Verkehrsfläche im Gebäude zählen zu dieser öffentlichen Zone.

Die dritte Zone geht durch das Dach durch und bildet einen halböffentlichen Bereich. Dieser ist der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt, kann aber auch für private Veranstaltungen gemietet werden. Dazu gehören die Sporthalle, die Schwimmhalle, die Mensa und die Nachmittagsbetreuung. Sie können von anderen Vereinen, Schulen, aber auch für Seminare und Events genutzt werden, sind somit in einer Grauzone und gehen durch das Dach durch.

über die Schulglocke hinaus zur ...

30 PLANUNG



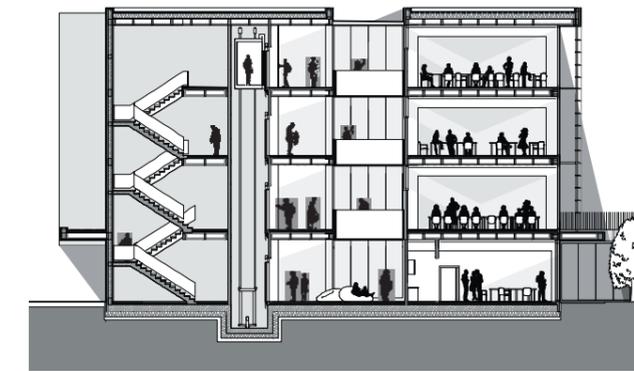
- OBERGESCHOSS
- 1 Stammklassen
 - 2 Biologie
 - 3 Naturwissenschaften
 - 4 Chemie
 - 5 Physik
 - 6 Garderoben
 - 7 Aufenthaltsfläche
 - 8 Putzraum



grundriss schultrakt obergeschoß | 31-1

31 Wie funktioniert der Schulkomplex?

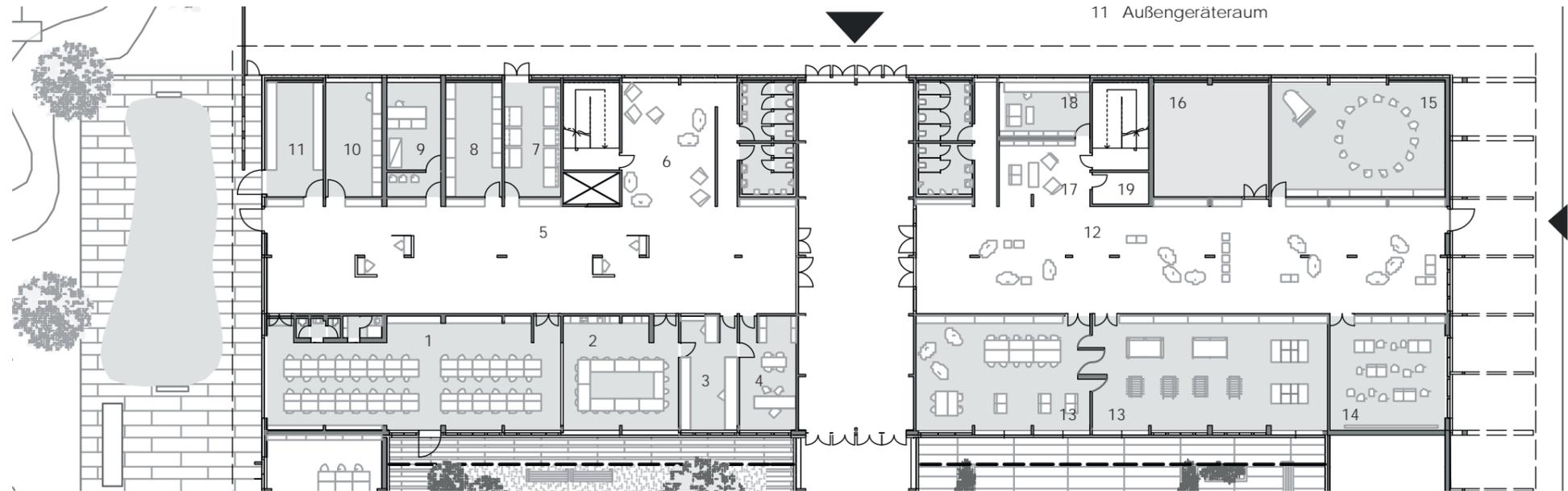
GEBÄUDEFUNKTION - Der eigentliche Schulbau teilt sich in 4 Geschoße auf. Im Erdgeschoß befindet sich Verwaltung mit Jugendbereich. Der Jugendbereich soll nicht nur in den Pausen genutzt werden, sondern der Kremser Jugend eine Unterkunft nach der Schule bieten. Die Obergeschoße tragen den Schulalltag mit dessen Schülern in sich.



31-2 | schnitt durch klassenräume/lehrerzimmer

Das gesamte Gebäude ist wiederum in 3 Teile unterteilt. Im Norden findet man die Nutzräume, wie Sanitärbereiche, Nebenräume oder nicht dauerhaft besetzte Räume. Der Süden wird durch Aufenthaltsräume, wie Lehrerzimmer, Direktion oder Stammklassen strukturiert. Die Mittelzone dient der Aufenthaltsfläche der Schüler und Allgemeinheit. Hier befinden sich Garderobe und Pausenfläche. Die Mittelzone wird durch Galerien miteinander verbunden und bildet Blickbeziehung zu den übereinanderliegenden Schulgeschoßen. Die Galerie ermöglicht die Belichtung der südlichen Stammklassen. Dadurch gelingt es durch Oberlichten die Klassen beidseitige zu belichten und einen quadratischen Grundriß der Stammklassen von 8m x 8m zu erreichen.

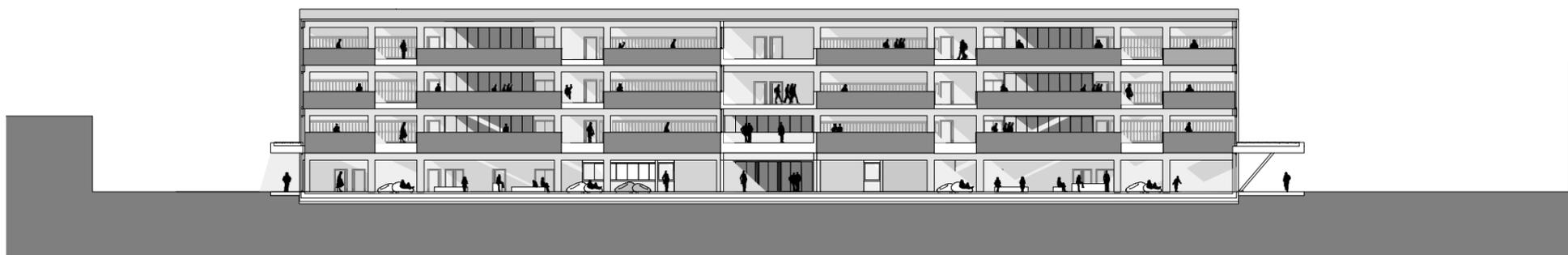
- | | |
|-------------------|---------------------|
| 12 Lounge | ERDGESCHOSS |
| 13 Spielzimmer | 1 Lehrerzimmer |
| 14 Videozimmer | 2 Konferenzzimmer |
| 15 Musikzimmer | 3 Sekretariat |
| 16 Haustechnikr. | 4 Direktion |
| 17 Wartebereich | 5 Gangzone |
| 18 Besprechungsz. | 6 Aufenthaltszone |
| 19 Putzraum | 7 Müllraum |
| | 8 Archiv |
| | 9 Schularzt |
| | 10 Schulwart |
| | 11 Außengeräterraum |



grundriss schultrakt erdgeschoß | 31-3

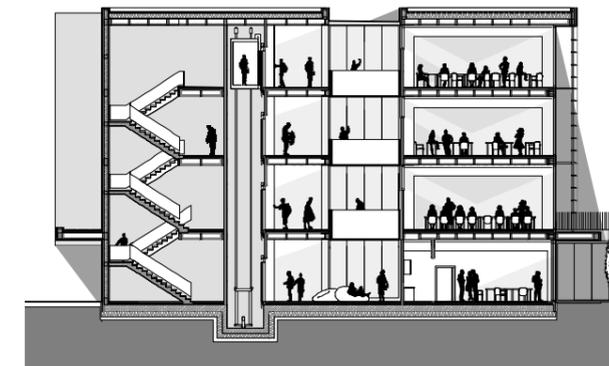
NUTZUNG - Das Erdgeschoss trägt allgemeine Nutzungen des Schulalltags in sich. Der Schultrakt wird hier durch den Haupteingang in zwei Teile getrennt.

Auf der linken Seite findet man den Lehrerbereich mit dessen Direktion, Konferenzzimmer und Aufenthaltsfläche. Auch Schulwart, Schularzt, Lager, Müllraum und Außengeräterraum sind hier im Norden angeordnet. Die Verwaltung der Schule ist leicht für Eltern zu finden und bietet auch einen guten Überblick zum restlichen Gebäude. Auf der rechten Seite ist der Jugendbereich angeschlossen, der in den Pausenzeiten als Aufenthaltsraum integriert werden kann und bei fehlendem Schulbetrieb als eigenständiges Jugendzentrum mit Spielzimmer [Billard, Tischtennis, Sitzzonen,...], Musikzimmer und Videozimmer ausgestattet ist. Die Mittelzone wird als Lounge umfunktioniert, wo sich auch ein Besprechungszimmer mit Warteraum anschließt.



schnitt schultrakt galerie | 31-4

Die 3 Obergeschoße definieren sich durch ihre Nutzung alle gleich. Diese Geschoße sind privater Schulbereich und können durch 2 versperrbare Stiegenhäuser erreicht werden. Wie schon geschildert, sind die Stammklassen für eine optimale Belichtung nach Süden ausgerichtet. Hier finden auf 3 Geschoßen aufgeteilt 28 Stammklassen und ein Sammelraum Platz.



31-5 | schnitt durch klassenräume/lehrerzimmer

Die schon erwähnte Gangzone ist in allen Geschoßen als Galerie geplant und trägt die gesamten in der Wand eingebauten Garderoben in sich.

Nordlicht bekommen die verschiedenen spezifischen Unterrichtsräume, wie Chemie, bildnerische Erziehung und Werken. Pro Geschoß sind 4 dieser Unterrichtsräume vorhanden. Sie beinhalten die Fläche von eineinhalb Stammklassen mit je einem eigenen Lagerbereich, der durch Schiebeelement freigelegt werden kann.

Zwischen den im Norden befindlichen Unterrichtsräumen findet man den Sanitärbereich und Gemeinschaftsbereiche, die aus der Straßenfassade auskragen. Diese Bereiche dienen der Entspannung und kleinen Gruppenarbeiten. Im ersten Obergeschoß ist der Ausgang zur Dachterrasse gewährleistet.



höfe - links zum lehrerzimmer & rechts zum jugendzentrum | 31-6

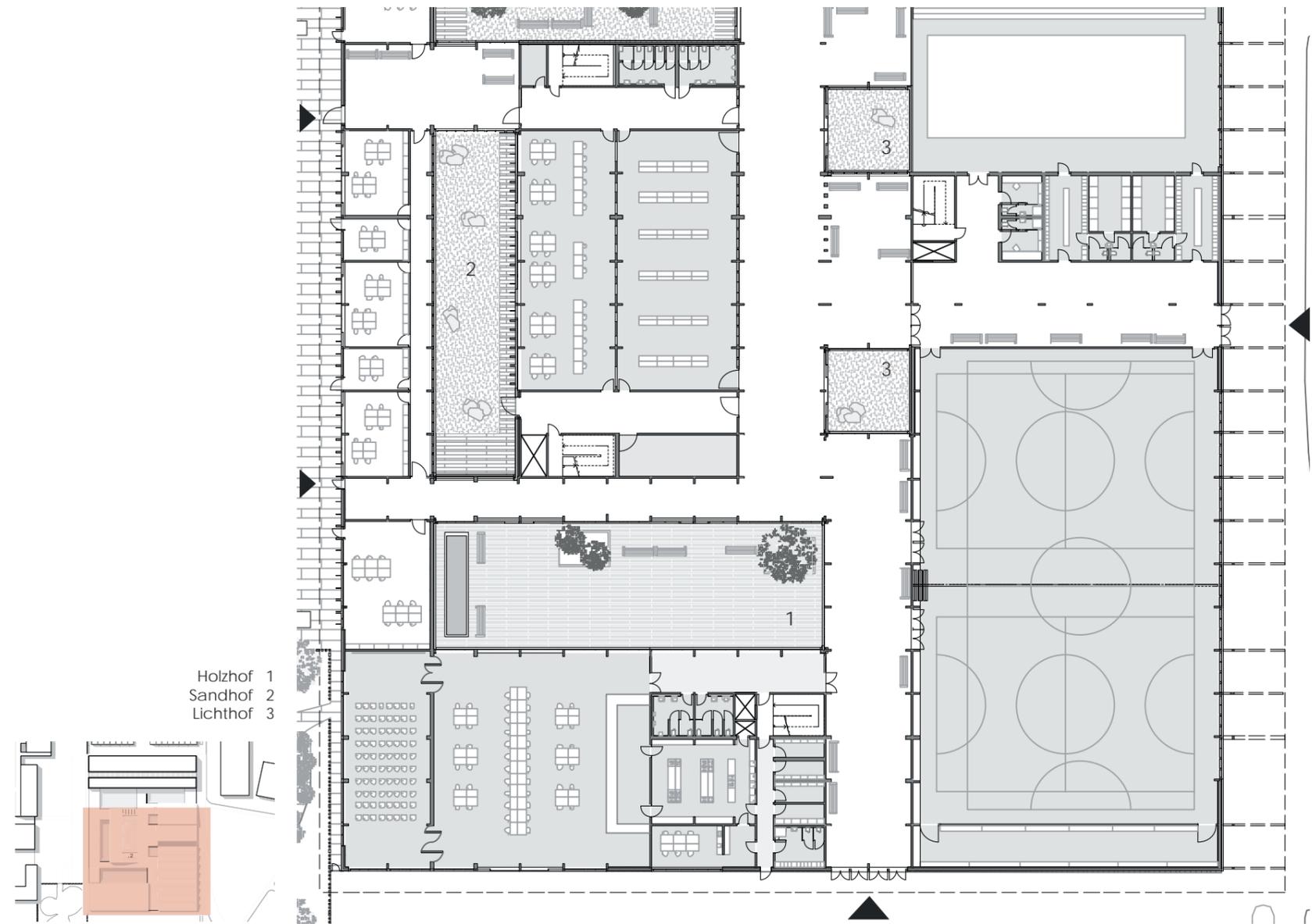
FREIRAUM - Die Gangzone ist Garderobe als auch Verkehrsfläche. Die Hauptpausenflächen verteilen sich im Erdgeschoß auf Höfe, Außenanlage und Innengänge.

AUSSENBEREICH - SCHULE		
1	Spielbereich	4.703 m ²
1	Kräutergarten	1.975 m ²
		6.678 m²
HÖFE		
1	Grün-Hof	470 m ²
1	Hartboden-Hof	347 m ²
1	Holz-Hof	448 m ²
1	Sand-Hof	256 m ²
2	Lichthof	60 m ²
		1.641 m²
GESAMTFREIFLÄCHE		
Außenbereich		6.678 m ²
Höfe		1.641 m ²
Dachterrasse		2.037 m ²
		10.356 m²

Die ganze ebenerdige Zone ist als Pausenfläche angedacht und verbindet zugleich die verschiedenen Funktionsblöcke miteinander. Die Höfe bieten Ausgang und Frischluft. 4 Höfe sind im Erdgeschoß untergebracht, jeder durch ein eigenes Thema definiert.

Der Hof vor dem Lehrerbereich ist dem Grün gewidmet und vollständig mit Rasenfläche bedeckt. Um auch an einem regnerischen Tag Frischluft zu genießen, sind Holzbohlen als Wegführung und Sitzmöglichkeiten im Hof verteilt angeordnet. Bäume bieten an heißen Tagen etwas Schatten um das schöne Wetter optimal auskosten zu können.

Der Hof vor dem Jugendbereich ist mit Betonplatten ausgelegt und soll als Bewegungsraum und Spielfläche aufgenommen werden. Blumentöpfe verleihen dem Hof einen Hauch von Natur. Ball und Gesellschaftsspiele können durch die Betonplatten optimal stattfinden.



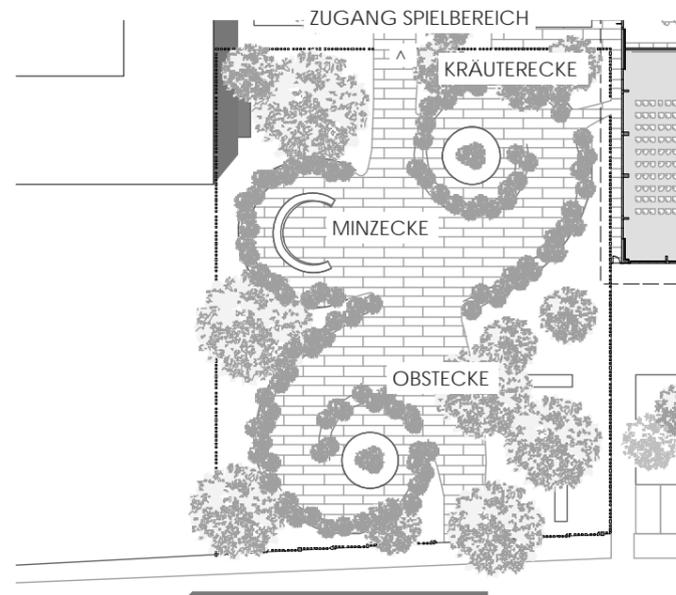
Holzhof 1
Sandhof 2
Lichthof 3

höfe links zur bibliothek, rechts lichthöfe für passage & unten zur mensa | 31-7

Der Hof zwischen der Bibliothek und den Nachmittagsbetreuungszimmern soll der Entspannung dienen, mit Sand aufgeschüttet werden und eine meditierende Atmosphäre bieten. Wie in den Zengärten in Japan soll die Ruhe für das Studium gewährleistet werden. Kakteen und Steine dienen als Dekoration.

Der letzte große Hof vor der Mensa ist als erweiterbare Terrasse aus Holzbohlen gedacht und dem Thema Wasser gewidmet. Ein knöchelhoher Teich soll im Sommer als Kühlung dienen und ein gutes Außenraumklima schaffen.

Die beiden kleinen Höfe in der Passage dienen als Licht- und Belüftungshöfe und sind nicht zur Begehung gedacht. Aus diesem Grund sind sie komplett mit Kies bedeckt und lediglich für die Zuluft und Belichtung der Passage verantwortlich.



pädagogischer garten - kräutergarten | 31-8

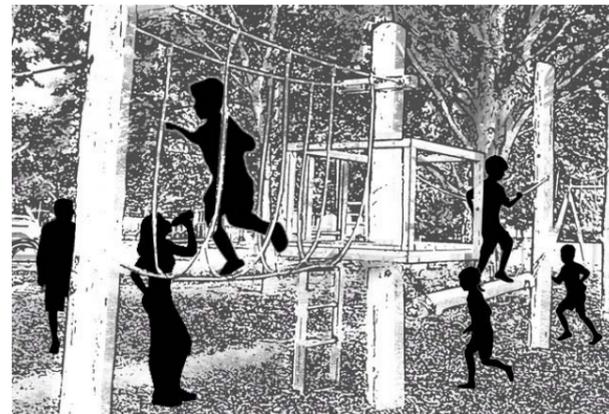
Um auch eine ausreichende Bewegungsauslastung in den großen Pausen oder auch in den Freistunden zu garantieren, ist links vom Gesamtgebäude eine 3.500 m² große Außenanlage angesiedelt. Diese Fläche ist auch der gegenüberliegenden Volksschule und der Hochschule zugänglich.

Dieser „pädagogische Garten“ ist dem Unterricht als auch dem Generationentreffpunkt angedacht. Hier sollen Kinder verschiedener Altersstufen miteinander

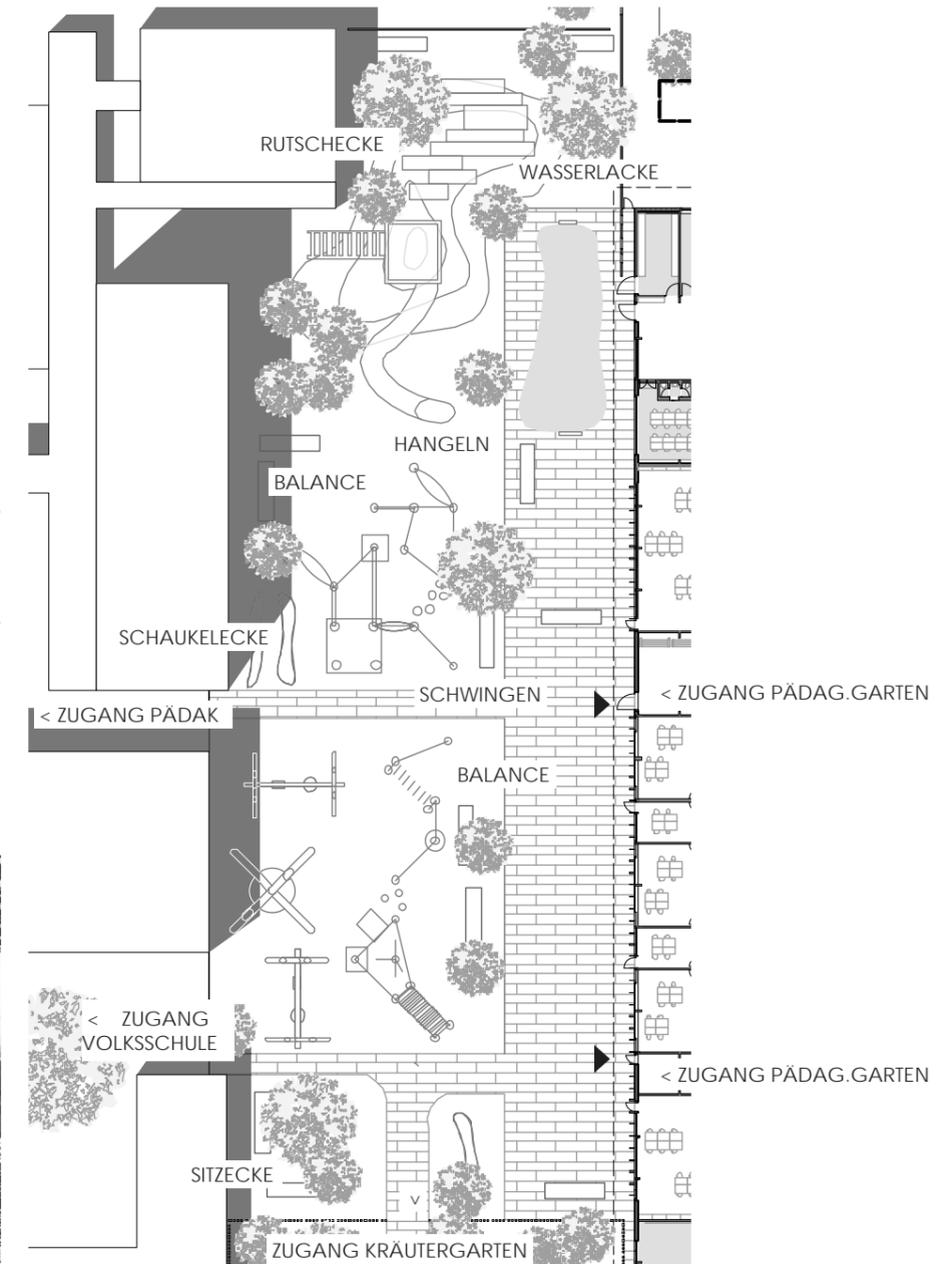


kräuterschnecke | 31-9

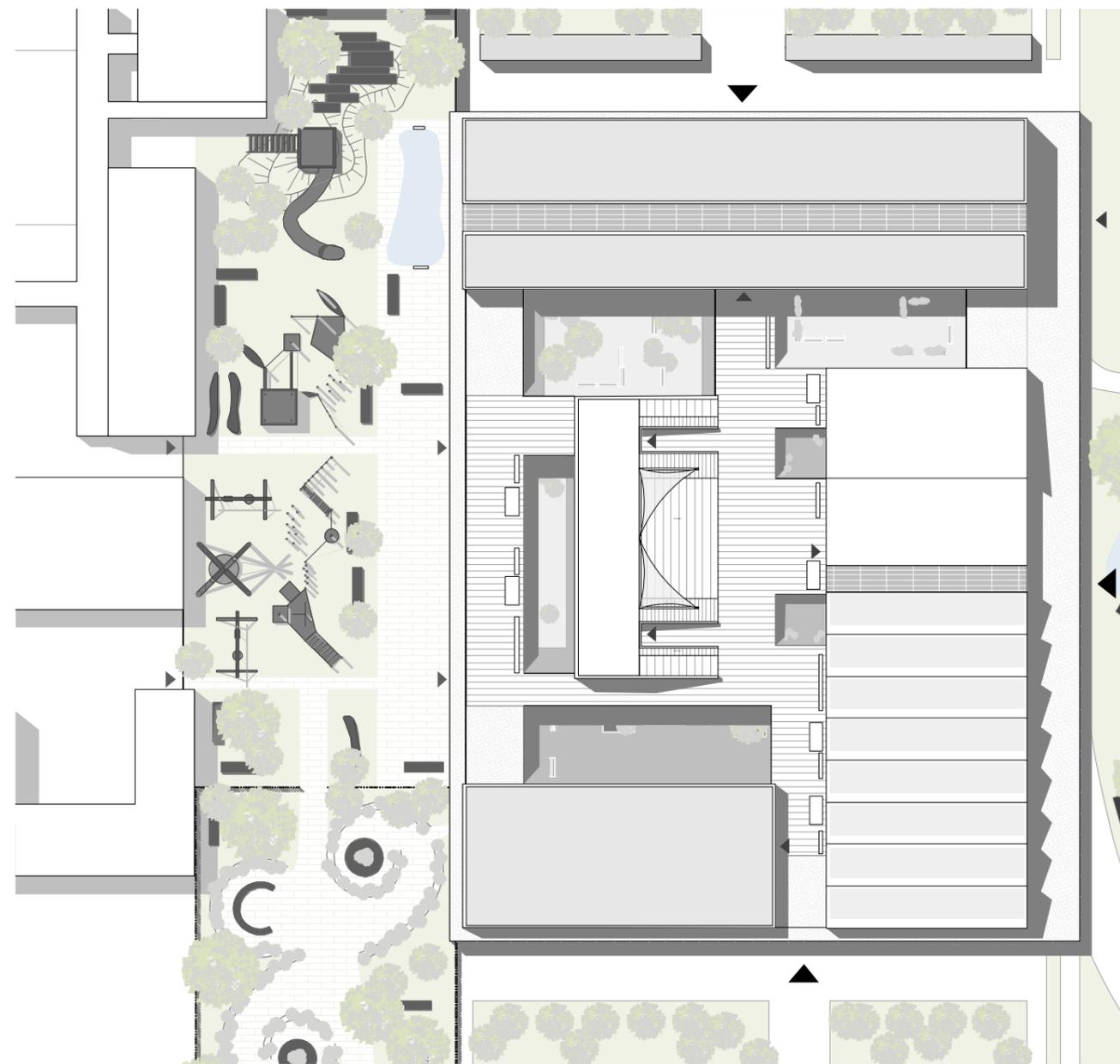
und mit der Natur umgehen lernen. Der Garten ist in 2 Bereiche unterteilt. Der südlich, zur Mensa orientierte Kräutergarten soll nicht nur für gesundes Essen, sondern auch für den Biologieunterricht genutzt werden. Angebaut werden heimische Gewürze, Kräuter oder pflegeleichte Beerengewächse. Der nördliche Bereich ist Spielfläche. Spielelemente sind aus Holzkonstruktionen gebaut und sollen alle Arten von Balance-, Koordinations- und Bewegungsübungen ermöglichen.



31-10 | spielgeräte



31-11 | pädagogischer garten - spielbereich



dachdraufsicht - dachterasse | 31-12

Die Dachterasse bietet für die Schule eine zusätzliche Außenfläche. Die mit Holzbohlen verlegten Verkehrsflächen sind mit Sitzgelegenheiten ausgestattet und dem Projekt Highline in New York nachempfunden.

Die zentralgelegene Sitztreppe ist der Blickfang der Dachterasse. Sie ist mit 2 drehbaren Segeln ausgestattet, um auch an heißen Sonnentagen Schatten zu spenden. Die Tribüne kann für Freiraumkonzerte oder -theater genutzt werden.

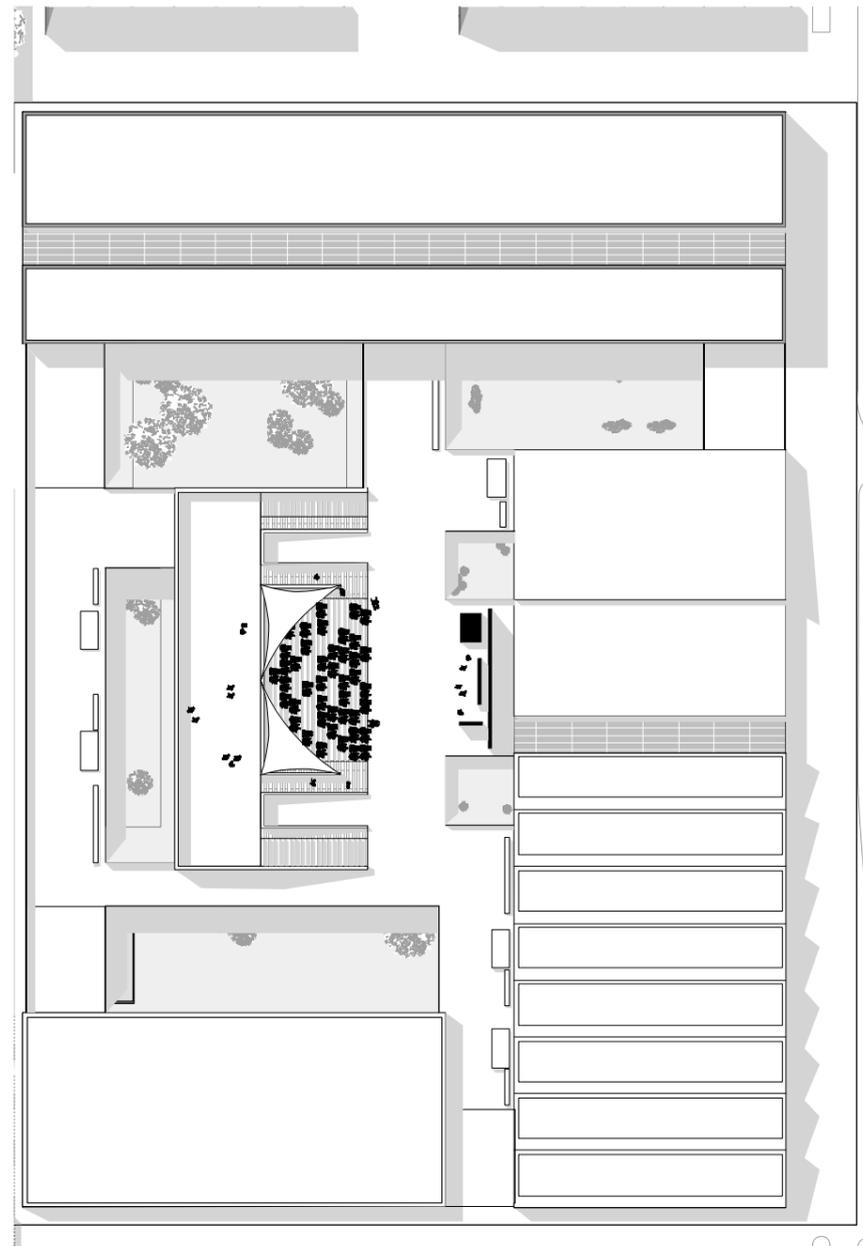
Der zwischen den beiden kleinen Lichthöfen geschaffene Platz wird in dieser Zeit zur Bühne umfunktioniert. Auch als Freiraumklasse kann sie Verwendung finden. Jeder Funktionsblock hat barrierefreien Zugang zu der Dachterasse und kann sowohl als privater als auch öffentlicher Bereich genutzt werden.



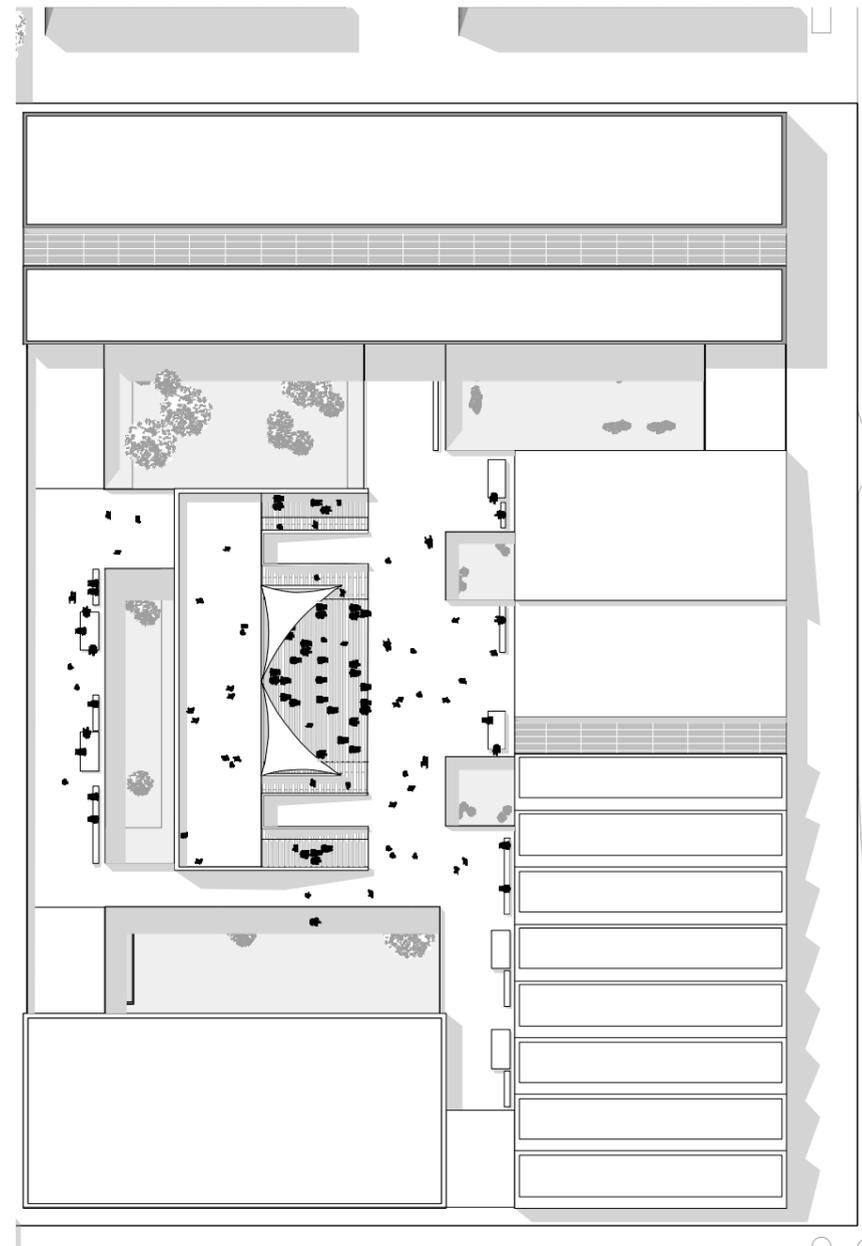
31-13 | highline new york



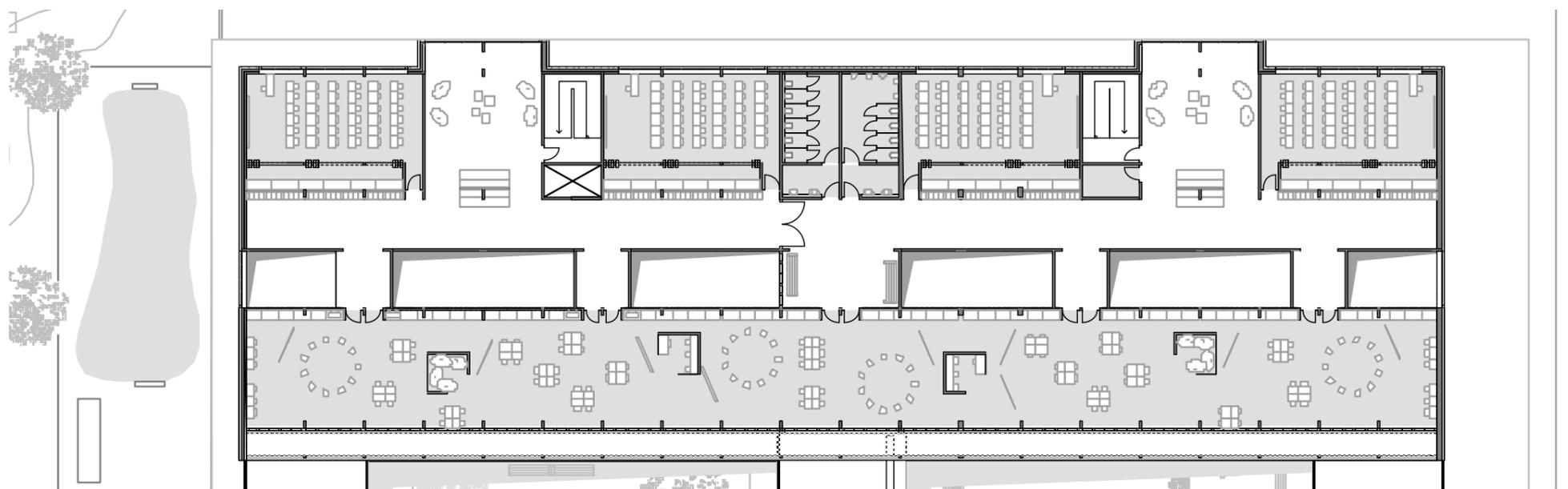
31-14 | dachterasse - sitztreppe



konzert-/ eventsituation | 31-15



31-16 | alltagsituation



situation der südseite ohne klassentrennwände - einraumschule | 31-17

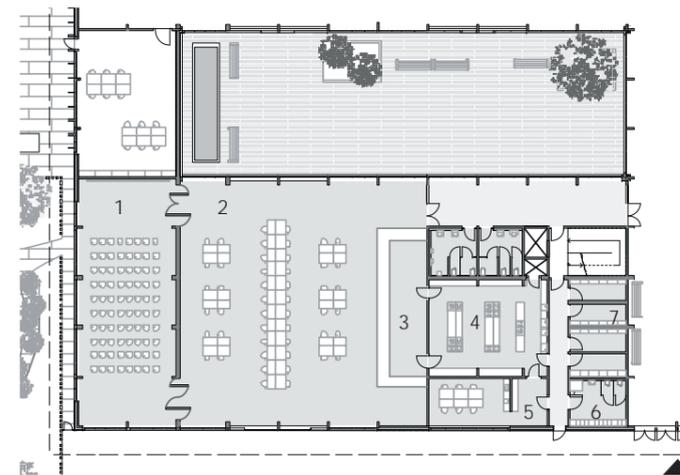
ZIEL

Das Ziel dieses Schultrakts war es, die Orientierung zu optimieren und einen gut funktionierenden Schulalltag zu schaffen.

Ein Teilziel sollte sein, eine Mischung aus modernen Einraumschulen ohne Unterrichtsräume und aus konventionellen Lehrmethoden zu gewährleisten.

Derzeit sind klassische Stammklassen in den Obergeschoßen eingerichtet. Sie können aber durch minimale Umbauten umgestaltet werden. Durch die nicht tragenden Trennwände zwischen den Stammklassen kann in jedem Geschöß ein einziger langer Raum entstehen.

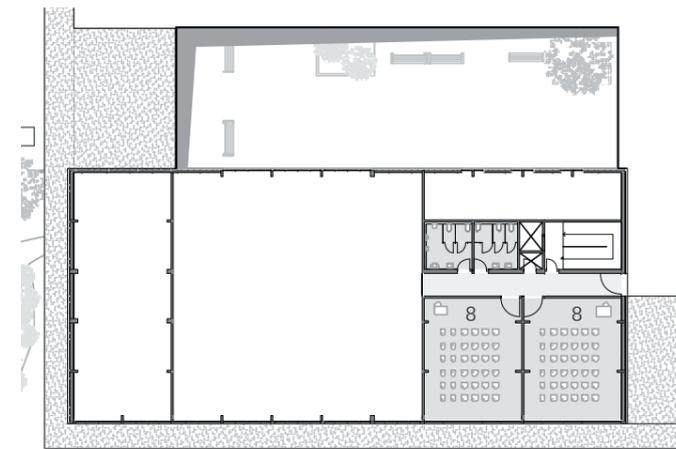
Im Sommer ist es möglich durch die große Dachterrasse mit integrierter Sitztreppe einen Unterricht im Freien zu gestalten.



erdgeschoß mensa | 32-1

ERDGESCHOSS
 1 Vortragssaal
 2 Mensa
 3 Buffet
 4 Küche
 5 Personalraum
 6 Umkleideraum
 7 Kühlräume

OBERGESCHOSS
 8 Seminarraum

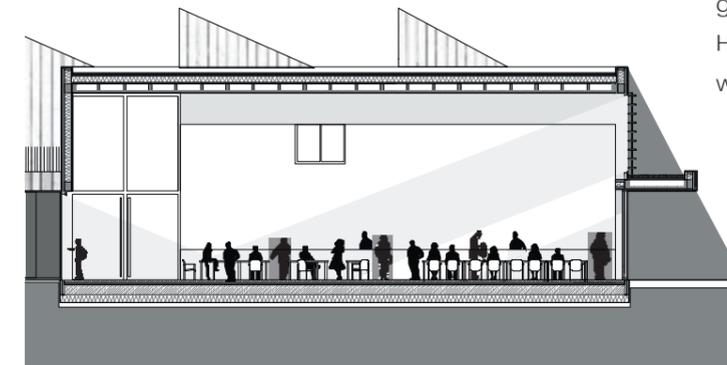


obergeschoß mensa | 32-2

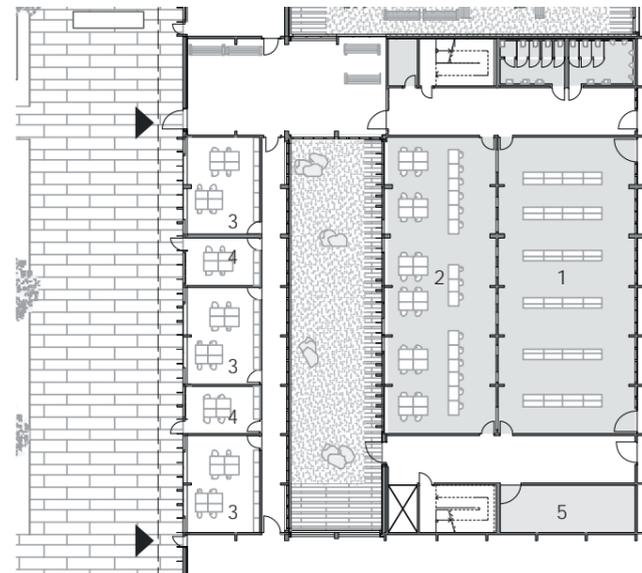
32 Wie funktioniert der Mensakomplex?

GEBÄUDEFUNKTION – Die Mensa dient als Nahversorgung für die Schule. Durch die Gebietsanalyse ist ein Fehlen an Lebensmittelmärkten, Cafes und Restaurants in diesem Umkreis aufgefallen. Durch die neue Schulstruktur ist eine Versorgung der Schüler während des Tages notwendig und lässt eine Vergrößerung der Mensa auf ein eigenständiges Restaurant vernünftig erscheinen. Dadurch bietet sich ein Mittagessen oder Snake für die in der Umgebung Arbeitenden oder auch Besucher des neuen Sportparks an.

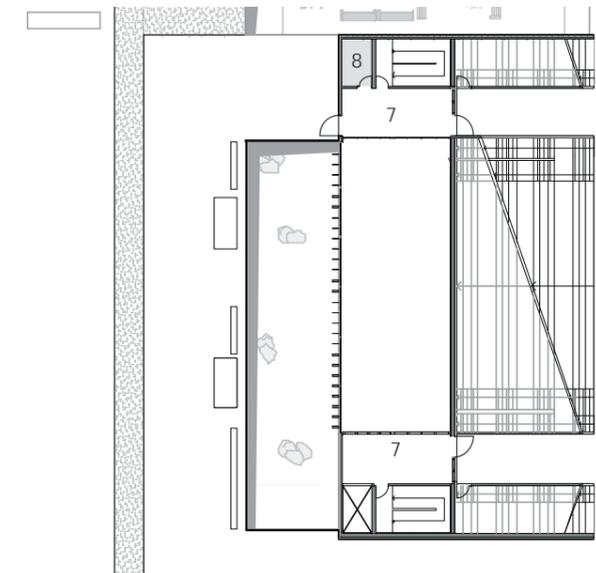
NUTZUNG – Die 680 m² große Halle, die durch mobile Drehwände auch eine Teilung für Seminare oder Kleinveranstaltungen aufweist, bietet genügend Raum für hungrige Schüler. Eine Großküche, die mit 4 Kühlräumen, einem Personalraum und dessen Umkleidraum ausgestattet ist, kann den hungrigen Besuchern ein ausreichendes Buffet garantieren. Die über den Nutzräumen der Mensa angelegten 2 Gruppenräume können als Arbeitsräume, Seminarräume oder auch als erweiterbare Mensafläche genutzt werden und sind von der Dachterrasse zugänglich. Bei Platzmangel im Sommer können sowohl der südlich gelegene Vorplatz, als auch der nördlich angrenzende Hof vor der Mensa als erweiterbare Terrasse eingesetzt werden.



32-3 | schnitt durch die mensahalle



erdgeschoß nachmittagsbetreuungszenrum | 33-1



obergeschoß nachmittagsbetreuungszenrum | 33-2

ERDGESCHOSS

- 1 Bibliothek
- 2 Aufenthaltsraum
- 3 großer Gruppenraum
- 4 kleiner Gruppenraum
- 5 Haustechnik
- 6 Putzraum

OBERGESCHOSS

- 7 Durchgangszone
- 8 Putzraum



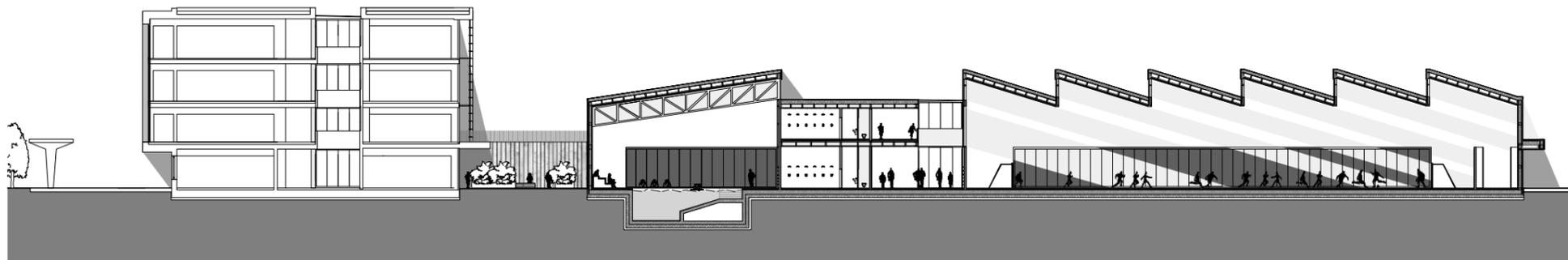
33 Wie funktioniert der Nachmittagsbetreuungskomplex?

GEBÄUDEFUNKTION – Die Nachmittagsbetreuung beinhaltet die Bibliothek mit Aufenthalts- bzw. Lernbereich und drei große und zwei kleine Gruppenräume. In den Unterrichtseinheiten sollen die Schüler hier einen Bereich für Aufgaben, Nachhilfe oder Weiterbildung finden. In den separaten Räumen können eigenständige als auch unterstützte Lerngruppen untergebracht werden. Die Aufenthaltshalle der Bibliothek soll eine ruhige Lernatmosphäre für Wissensdurstige bieten. Die Bibliothek ist nicht nur für den Schulbetrieb, sondern auch für die Allgemeinheit geöffnet.

NUTZUNG – Die Gruppenräume sind zum pädagogischen Garten ausgerichtet und zu diesem frei zugänglich. Die zur Passage hin verglaste Bibliothek lässt einen freien Blick auf die Bücherregale zu. Diese werden durch eine Trennwand mit vertikalen Schlitzen, welche Licht in die Bibliothek bringen, vom Aufenthaltsraum getrennt. Die 7m hohe Aufenthaltshalle ist zum Hof ausgerichtet. Die Trennwand ist mit Reflektoren ausgestattet, die das eintretende Westlicht reflektieren, um so die Belichtung der Halle zu verbessern.



33-3 | schnitt durch das nachmittagsbetreuungszenrum

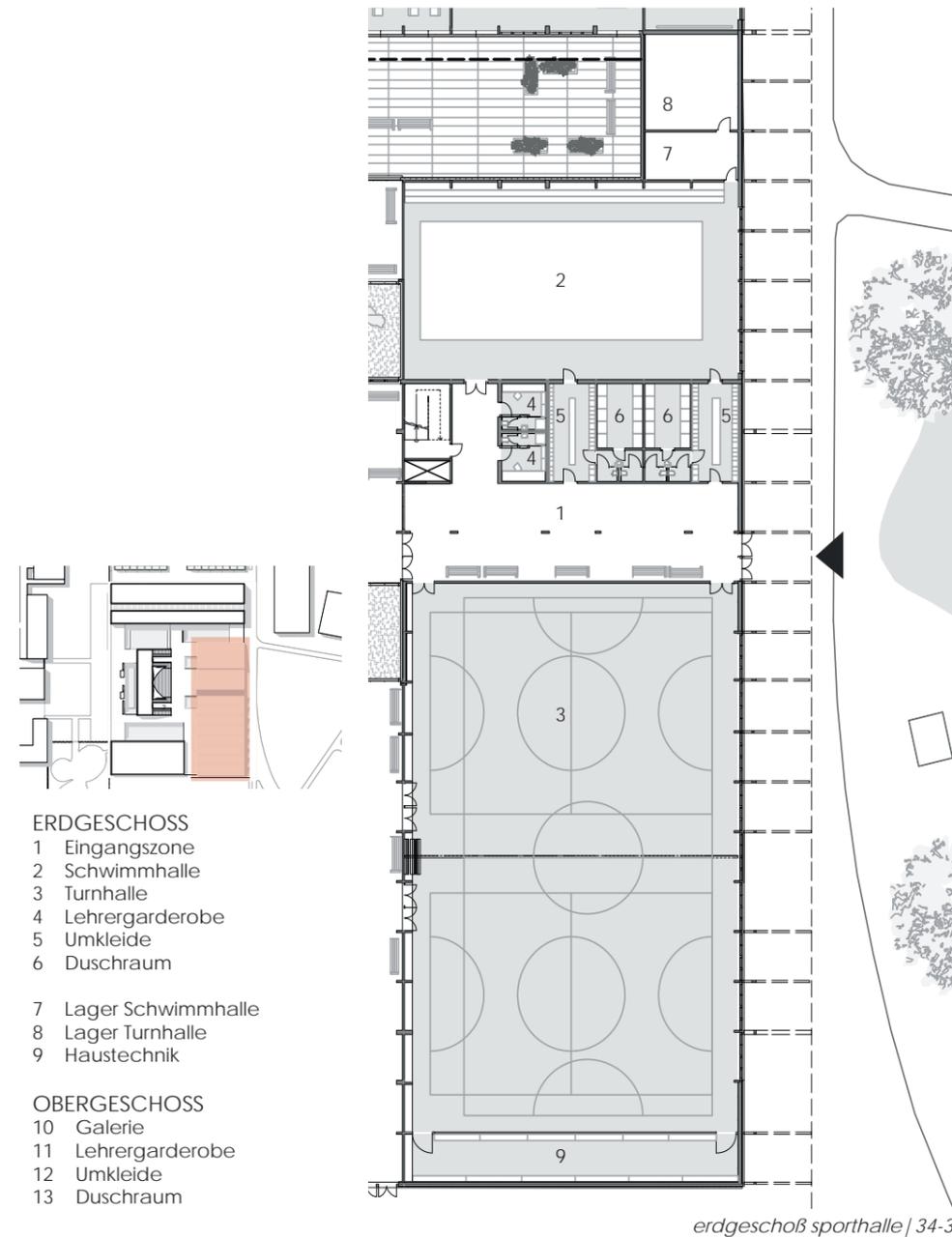


schnitt durch die schwimm- & sporthalle | 34-1

34 Wie funktioniert der Sportkomplex?

GEBÄUDEFUNKTION – Die Sporthalle ist mit einer zweifachen Turnhalle und einer Schwimmhalle ausgestattet und zur Außensportanlage ausgerichtet.

Die Sporthalle soll auch für Veranstaltungen und Turniere verwendet werden. Ein eigener Zugang von außen ermöglicht die eigenständige Nutzung und die Auslastung der Sporthalle durch Vermietung an Vereine.



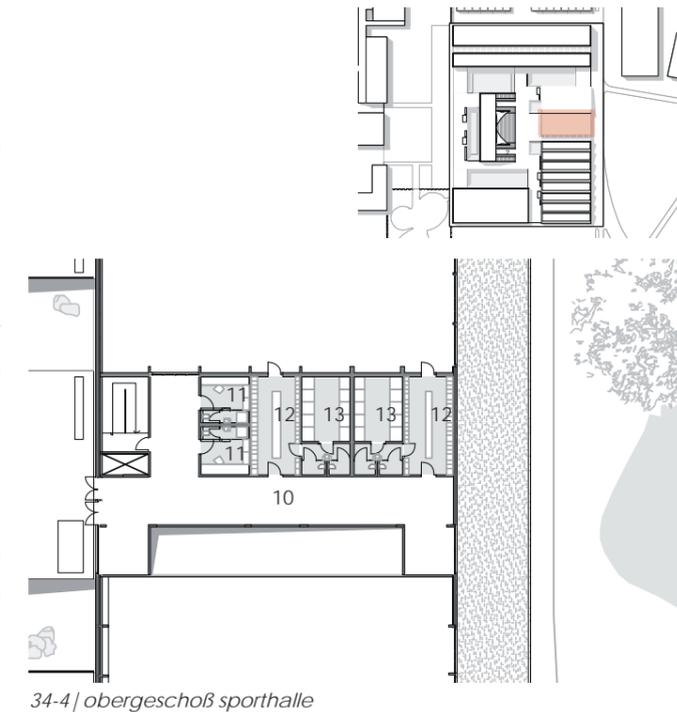
- ERDGESCHOSS**
- 1 Eingangszone
 - 2 Schwimmhalle
 - 3 Turnhalle
 - 4 Lehrgarderobe
 - 5 Umkleide
 - 6 Duschaum
- 7 Lager Schwimmhalle
8 Lager Turnhalle
9 Haustechnik
- OBERGESCHOSS**
- 10 Galerie
 - 11 Lehrgarderobe
 - 12 Umkleide
 - 13 Duschaum

erdgeschoß sporthalle | 34-3

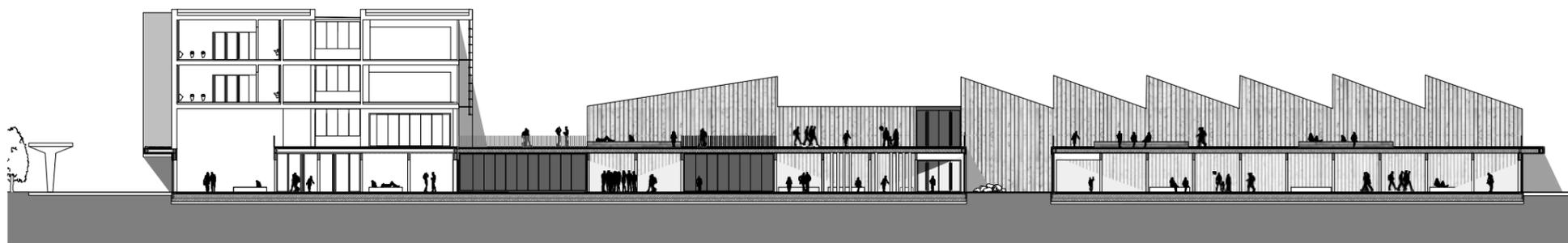
NUTZUNG – Zur Sportanlage orientiert liegt die zweifache Turnhalle im Süden und die Schwimmhalle in Norden. Zwischen den beiden Hallen ist der Eingang mit den Umkleideräumen angesiedelt.

Die zweigeschoßig angelegten Umkleideräume, die 4 große und 4 kleine beinhalten, sind wie in der Schule durch eine Galerie verbunden. Durch diese Maßnahme erhält die Turnhalle zusätzlich zu dem Sheddach Nordlicht.

Auch ein Einblick in die Turnhalle wird über die Galerie gewährleistet. Ausfahrbare Tribünen in der Turnhalle sollen Events, sowie Turniere ermöglichen. Die Turnhalle ist durch Schiebewände teilbar und bietet zwei Sportgruppen gleichzeitig Platz.



34-4 | obergeschoß sporthalle



schnitt durch die passage | 35-1

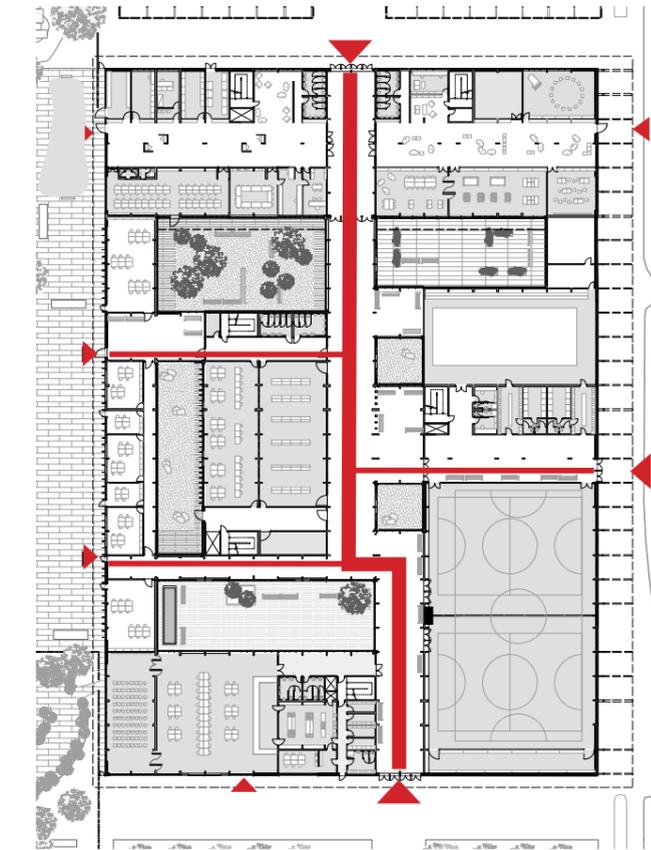
35 Wie werden die Komplexe zusammengeführt?

GEBÄUDEFUNKTION – Alle bereits erwähnten Gebäudetypen werden durch eine einzige Passage verbunden. Die Funktionen spielen sich im Erdgeschoß ab und gehören vollkommen der öffentlichen Zone des Schulgebäudes an.

Durch diese Maßnahme wurde die Dachterrasse geschaffen. Sie bietet Erholung, Frischluft, Pausenfläche, Freiraumunterricht und Eventsfläche.

Die Passage ist im Erdgeschoß als Gang mit Rückzugsnischen und Sitzgelegenheiten ausgestattet. Sie verbindet Bibliothek, Sporthalle, Nachmittagsbetreuungsraum, Mensa, Jugendzentrum und Schule. Auch soll sie eine innenliegende Verbindung zwischen den Grünflächen des Kremsflusstals und der Sportanlage mit Zugangsmöglichkeit zur Donau sein.

Durch die angelegten Höfe werden nicht nur die Aufenthaltsräume mit Licht versorgt, sondern auch die Gänge, die dadurch eine optimale Belichtung erlangen.



35-2 | innere wegführung

AUSLASTUNG - Das ganze Gebäude soll nicht nur in den Schulzeiten von September bis Juni von 7° bis 14° bzw. 16° ausnutzt werden. Die zusätzlichen Funktionen, wie Nachmittagsbetreuungszentrum, Jugendzentrum und Mensa, als auch erweiterte Funktionen, wie Schwimmhalle, zweifache Sporthalle und Bibliothek, sollen eine Ganzjahresnutzung ermöglichen.

Dies wird durch die Gestaltung der Passage, die alle Funktionen miteinander verbindet, geschaffen. Durch diesen öffentlichen Weg, können Besucher wettergeschützt das Gebäude durchqueren und die öffentlich gewordene Bibliothek, sowie die großzügige Mensa, als auch das Jugendzentrum besuchen. All diese Funktionen sind einzeln begehbar und abschließbar.

Die Schule und deren Verwaltung kann in den Ferien verschlossen werden und durch das interne Haustechniksystem kann der Energieverbrauch auf ein Minimum heruntergefahren werden. Das Jugendzentrum ist sowohl von der Straßenseite als auch von der Grünfläche zu betreten und bildet außerhalb der Schulzeiten eine Aufenthaltsfläche für Jugendliche in und um Krems. Die Sporthalle können abends und in den Ferien vermietet werden. Die Bibliothek ist durch die öffentliche Passage zugänglich und mit seinem großzügigen Lernraum eigenständig verwendbar. Die Mensa ist sowohl für Seminare im Obergeschoß als auch für Vorträge im Erdgeschoss ausgestattet und bietet genügend Platz für Gäste und Schüler.

Durch die Lage der Mensa im Süden ist die Schaffung eines Vorplatzes möglich, der im Sommer als Terrasse genutzt werden kann. Auch eine interne Erweiterung in den Hof ergibt sich.

Eine andere Möglichkeit wäre es, die Passage für einen Flohmarkt oder eine Galerie umzufunktionieren. Die Sporthalle mit der Passage, als auch die Mensa und die Gruppenräume können als Schulball-Lokation fungieren und so den Platzmangel in der derzeitigen Österreichhalle beenden. Die, durch die Passage entstandene Dachterrasse, bietet nicht nur Erholung, sondern auch die Möglichkeit einer Event-Lokation. Die über der Bibliothek erbaute Sitztreppe kann als Tribüne umgewandelt und der vorgesezte Platz als Theater- oder Konzertbühne umfunktioniert werden.

über die Schulglocke hinaus zu ...

40 DATEN UND FAKTEN

41 Was ist erneuerbare Energie?

Die Tendenz zum bewussten Bauen mit nachhaltigen Baumaterialien und erneuerbarer Energie beschäftigt den Menschen im Alltag. Durch die Auswirkungen des voranschreitenden Klimawandels mit globaler Erwärmung und Wetterextremen und die Erschöpfung von Rohmaterialien als auch die ökologischen Unverträglichkeiten der fossilen Energieträger wird die Bevölkerung vor die Entscheidung einer Umstellung des Bauwesens gestellt.

Der Wandel zur erneuerbarer Energie ist nicht nur der einzig sinnvolle, sondern auch der ökologische Weg. Der derzeitige Forschungsstand ermöglicht ungeahnte Effizienz und größtmögliche Unabhängigkeit bis zur autonomen Selbstversorgung.

Um dies zu erreichen müssen gleichzeitig alle Einsparungspotentiale voll ausgeschöpft werden. Der erste Schritt in die richtige Richtung wurde mit dem Beginn der Passivhaustechnologie geleistet. Heute ist es möglich den gesamten Energiebedarf autonom durch erneuerbare Energien zu decken – Nullenergiehäuser, als auch über den eigenen Bedarf hinaus Energie zu erzeugen – Plus-Energie.

41.1 ERZEUGUNG

Umgebungswärme

Bei der Nutzung der Umgebungswärme spricht man von der gespeicherten Wärmeenergie aus Luft, Grundwasser und Erdreich, welche zur Heizung oder Kühlung verwendet wird. Auf Grund des geringen Temperaturniveaus wird eine Wärmepumpe dazwischengeschaltet, um eine notwendige Vorlauftemperatur zu erlangen.

Wärmepumpe - Die Wärmepumpe basiert auf der Tatsache, dass jeder Körper eine bestimmte Menge an Wärme enthält. Die Wärmepumpe entzieht der Umgebung Wärme auf einem niedrigen Temperaturniveau und gibt sie auf höherem Temperaturniveau an das Heizsystem des Gebäudes ab.¹¹

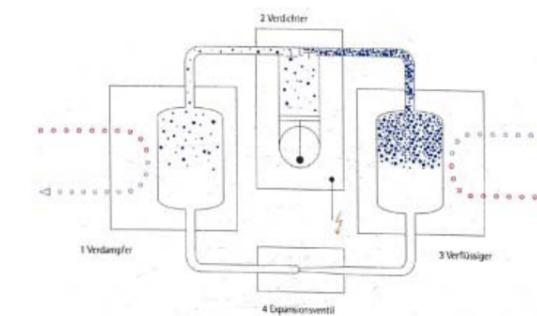
Wie oben schon erklärt, können Erdreich, Luft oder Grundwasser dafür genutzt werden. Die Wärme wird in der Regel auf einem Wasserkreislauf übertragen. Wärmepumpen können nicht nur zur Heizung im Winter, sondern auch im Sommer zur Kälteproduktion eingesetzt werden. Der benötigte Strom kann sowohl vom allgemeinen Stromnetz als auch von Photovoltaikanlagen genutzt werden. Das entspricht dem Prinzip der solaren Kühlung.

Grundwasserbasis - Durch die nahegelegenen Flüsse, der Krems und der Donau, kommt eine Wärmepumpe auf Grundwasserbasis in Frage. Für den Betrieb einer Grundwasserwärmepumpe wird eine Tiefenbohrung ins Erdreich durchgeführt. Doch im Unterschied zur Erdwärmepumpe bezieht diese Wärmepumpe die Wärmeenergie nicht direkt aus dem Erdreich. Stattdessen erhält sie die Energie aus dem Grundwasser.¹²

Durch einen Förderbrunnen, der 5 bis 6m unterhalb des Grundwasserspiegels beginnen soll, wird Wasser entnommen, der Wärmepumpe zugeführt und danach wieder durch den Schluckbrunnen ins Grundwasser entlassen. Wenn die Fließrichtung des Grundwassers nicht bekannt ist, sollte der Förderbrunnen einen Abstand von 15m zum Schluckbrunnen einhalten.¹³

Bei bekannter Fließrichtung wird der Schluckbrunnen in Fließrichtung unterhalb des Förderbrunnens angeordnet. Die Wassertemperaturen schwanken je nach Jahreszeit zwischen 8-12 °C, sodass im Sommer mit einer Vorlauftemperatur zwischen 10 und 12 °C gerechnet werden kann.¹⁴

Fernwärme - Durch den verfügbaren bestehenden Anschluss an die Fernwärme wird diese als zusätzliches Heizsystem herangezogen. Bei Kraft-Wärme-Kraftwerken wird die Wärme aus dem Dampfturbinenprozess ausgekoppelt und ins Fernwärmenetz eingespeist. Die Wärmeverteilung folgt meist über Heißwasser und mit hohem Druck. In jedem Haus befindet sich eine Wärmeübertragungsstation, in der ein Wärmetauscher die Wärme an das Haussystem abgibt.¹⁵



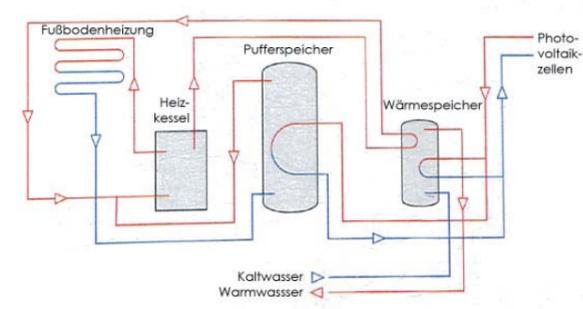
41-1 | grundwasserwärmepumpensystem

STROM

Photovoltaik – Wird direkte Sonneneinstrahlung nicht zur Wärmeerzeugung, sondern für Stromproduktion eingesetzt, spricht man von Photovoltaik. Dabei werden die direkte und die diffuse Strahlenenergie der Sonne zur Erzeugung von Strom mit Hilfe von Solarzellen genutzt. Als Solarzellen verwendet man Siliziumzellen, die mittlerweile in verschiedenen Arten produziert werden. Derzeit gibt es monokristalline, polykristalline, Dünnschichtsolarzellen und flexible Module.

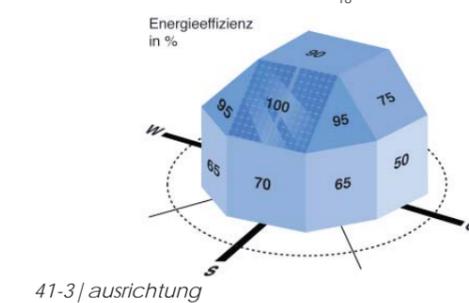
Flexible Module können auf EPDM-Dächern oder Metallbedeckungen leicht befestigt werden, ohne die Dachhaut zu beschädigen. Durch seine Flexibilität und Formbarkeit fällt das Montagematerial und deren Windlast weg. Die Eigenlast ist gering und es kann schnell und einfach montiert werden. Dadurch, dass keine Neigung nötig ist, ist ein minimaler Modul-Abstand erforderlich. Ein Modul erlangt bis zu 225-300 Watt.¹⁷

Zusammengefasst werden nur 13-15% der auftretenden Sonnenenergie in elektronische Energie umgewandelt. Sogenannte Konzentratorzellen können in Laborsituationen schon einen Wirkungsgrad von über 40% erzielen. Bei Konzentratorzellen wird Halbleiterfläche eingespart, indem das einfallende Sonnenlicht zunächst auf einen kleineren Bereich konzentriert wird. Das erreicht man durch Konzentratoren, wie z. B. Linsen, oder auch Lichtleitkörper, die die Totalreflexion nutzen.



heizsystem mit photovoltaikanlage | 41-2

Photovoltaikanlagen können im Inselbetrieb oder netzgekoppelt ausgeführt werden. Bei Inselösungen wird der gewonnene Strom direkt verwendet und braucht zur Speicherung der Energie eine Batterie. Netzgekoppelte Systeme hingegen speisen die überschüssige Energie ins Netz ein. Bei Bedarf kann wieder Energie vom Netz bezogen und dadurch eine ausgeglichene Jahresbilanz erzielt werden. Allerdings erzeugen Solarzellen Gleichstrom, der vor der Einspeisung in das Netz mittels eines Wechselrichters in Wechselstrom umgewandelt werden muss. Dies ergibt einen Verlust von circa 6-7%.¹⁸



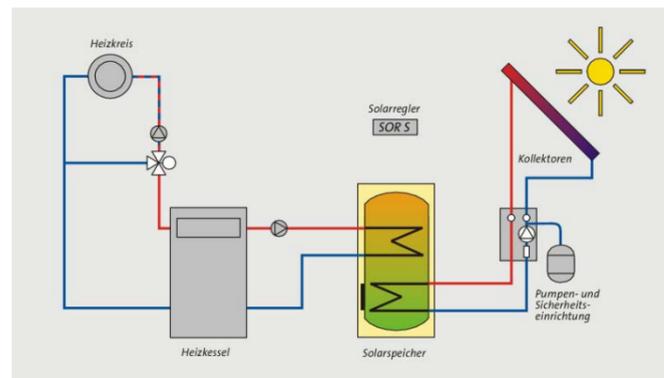
Die optimale Ausrichtung der Module ist abhängig von der Orientierung und vom Neigungswinkel. Ein Neigungswinkel von 30° liefert in unseren Breitengraden im Jahresmittel die besten Ergebnisse. Ein flacherer Winkel produziert einen Überschuss, der ins Netz eingespeist werden kann.

Die flexiblen Module, die auf dem Flachdach der Mensa und des Schultrakts ausgelegt sind, werden ins separate Haustechniksystem eingespeist. Bei der Sporthalle hingegen sind Siliziumzellen in einem Winkel von 20° in die Dachkonstruktion integriert. Durch einen kleineren Winkel als 30° wird im Sommer mehr Energie erzeugt, als das Gebäude tatsächlich brauchen wird. Durch ein netzgekoppeltes System kann der Überschuss in das allgemeine Stromnetz eingespeist werden.

41.2 SPEICHERUNG

Pufferspeicher

Pufferspeicher sind in der Regel mit Wasser gefüllte Stahlbehälter, die ebenso wie saisonale Wärmespeicher zur Wärmespeicherung dienen. Der Unterschied zu saisonalen Wärmespeichern ist das wesentlich geringere Volumen. Er ladet kurzfristig auftretende Wärmemengen oder Wärmeleistungen und speichert Wärme stunden- oder tagesweise. Aufgrund dieser Funktion im System weisen sie also wesentlich mehr Entladungszyklen als ein saisonaler Wärmespeicher auf, der in der Regel über den Verlauf eines Jahres jeweils einmalig be- und entladen wird. Der Pufferspeicher wird bei Solarkollektorenfeldern oder Photovoltaikanlagen vorgeschaltet, um die Leistungsspitzen abzupuffern. Ein weiterer Vorteil von kleinvolumigen Pufferspeichern ist ihre geringe *Trägheit*. So sind sie bei Wärmebedarf kurzfristig be- und entladbar.¹⁹

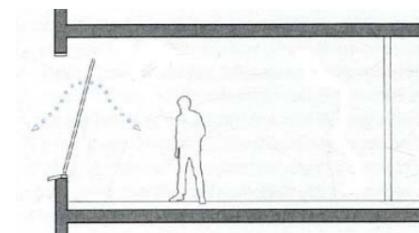


pufferspeicher | 41-4

41.3 VERTEILUNG

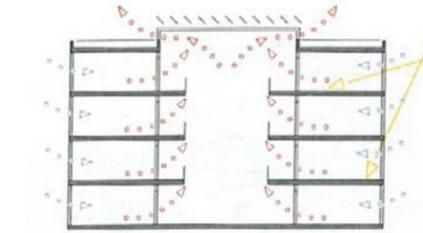
Natürliche Lüftung

In der Regel gibt es zwei Möglichkeiten Wärme oder Kälte in einem Gebäude zu verteilen. Die natürliche Lüftung wird ausschließlich durch Temperaturunterschiede beziehungsweise thermische Schichtung, dem Kamineffekt, gesteuert. Dabei steigt Luft bei der Erwärmung auf und besitzt so eine geringe Dichte. Kältere Luft strömt hingegen von unten nach oben. Deshalb müssen sich Zuluftöffnungen im unteren Bereich und Abluftöffnungen im oberen Bereich befinden. Je höher die Temperaturunterschiede von Innen und Außen sind, desto höher ist die Auftriebskraft.



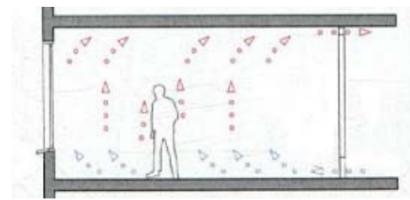
41-5 | natürliche Lüftung - fensterlüftung

ATRIEN UND HÖFE – Atrien basieren auf natürlicher Lüftung. Ein mehrgeschöbiger Luftraum wirkt als Kamin, indem im Höhenverlauf verschiedene Temperaturschichten auftreten. Atrien sind meist Bestandteile der Nachtkühlung. Im Sommer werden Fassadenklappen wettergeschützt und einbruchssicher geöffnet, beziehungsweise Fenster gekippt und lassen somit die kühle Luft in das Gebäude herein. Über Überströmöffnungen gelangt die kühle Luft ins Atrium. Im Dachbereich staut sich die warme Luft, die durch Abluftöffnungen abgelassen wird. Dadurch wird im Sommer eine Kühlung des ganzen Gebäudes erzielt.



41-6 | Lüftung durch ein atrium

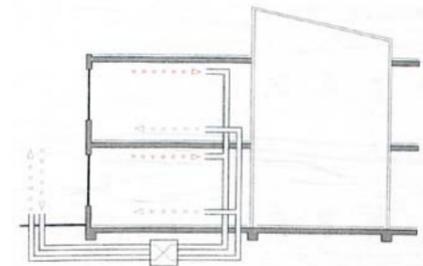
QUERLÜFTUNG – Das natürliche Belüften tiefer Räume ist in der Regel mit Schwierigkeiten verbunden. Vor allem im Industriebau greift man durch die gegebenen Raummaße auf die Technik der Querlüftung zurück. Im oberen Bereich der Außenwände werden Öffnungen angebracht. Durch Druckunterschiede und allgemeine Luftbewegungen im Außenbereich stellt sich ein natürlicher Luftstrom ein. Um diesen zu verstärken, kann man die gegenüberliegenden Öffnungen einmal hoch und einmal tief einbauen. Dadurch aktiviert man zusätzlich den thermischen Auftrieb und verstärkt den Luftstrom.



quellüftung | 41-7

Mechanische Lüftung

Reicht die natürliche Lüftung nicht aus, sodass elektrische Geräte zugeschaltet werden müssen, nennt man das mechanische Lüftung. Die Zuluft wird durch Leitung in die Räume eingeströmt. Dadurch muss eine Zugfreiheit gewährleistet werden. Die Luft wird mit einer geringen Geschwindigkeit von unter 0,02m/sec in den Raum eingeblasen. Bei der Quelllüftung wird die Frischluft bodennahe mit sehr geringer Geschwindigkeit eingebracht, durch die rauminternen Wärmelasten erwärmt, steigt auf und wird deckennahe wieder abgesaugt.²⁰



mechanische Lüftung | 41-8

Flächenheizung

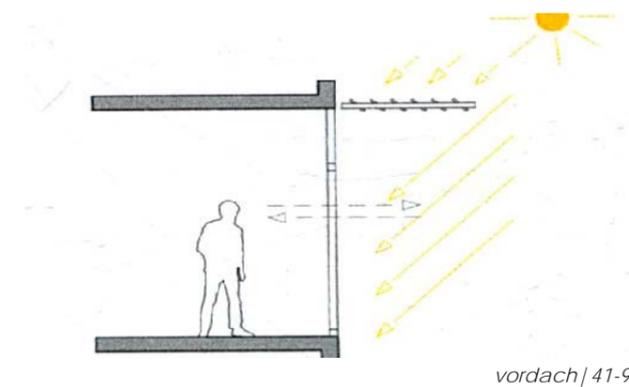
Bei Flächenheizungen wirken ganze Bauteile als Heizkörper. Durch ihre großflächige Flächenverteilung kann eine geringe Vorlauftemperatur erzielt werden, sodass dadurch auch eine Möglichkeit besteht, einen Energieerzeuger mit geringen Temperaturniveaus zu installieren. Zu Flächenheizungen zählen Fußboden-, Wand-, und Deckenheizungen. Als Fußbodenheizung bezeichnet man in den Estrich verlegte Rohrleitungen, die von Heizwasser durchströmt werden, wodurch der Fußbodenbelag erwärmt wird und an den Raum die Wärme abgibt. Die Oberflächentemperatur bei Fußbodenheizungen darf eine Temperatur von 29°C nicht überschreiten. Eine Sonderform von Flächenheizungen sind Deckenstrahlplatten, die mit hohen Vorlauftemperaturen betrieben werden und zur Beheizung von hohen Hallen über Strahlung geeignet sind. Sie können an das allgemeine Stromnetz angeschlossen werden.²¹

41.4 HÜLLE

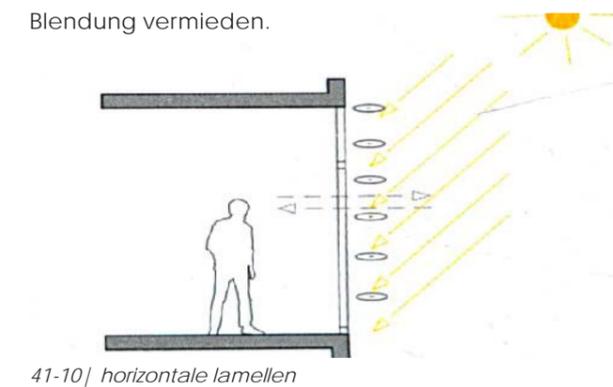
KOMPAKTE GEBÄUDEHÜLLE – Um ein energiesparendes Gebäude zu errichten, bedarf es nicht nur technischer Mittel, sondern auch baulicher Maßnahmen. Um die Wärmeverluste so gering wie möglich zu halten, ist eine kompakte Gebäudehülle notwendig. Sie minimiert die Hüllfläche des Gebäudes bei gleichem Volumen.

DICHHEIT - Eine hohe Außendämmung kann den Transmissionsverlust senken. Dies gilt sowohl für opake als auch transparente Bauteile und bedeute dreifache Verglasung, thermisch getrennte Rahmenprofile, Dämmstärken über 16cm und eine sorgsame Planung und Ausführung von Anschlussdetails, um den Transmissionsverlust über Wärmebrücken zu vermeiden. Außerdem ist eine dichte Hülle für die Reduktion von Wärmeverlusten notwendig.

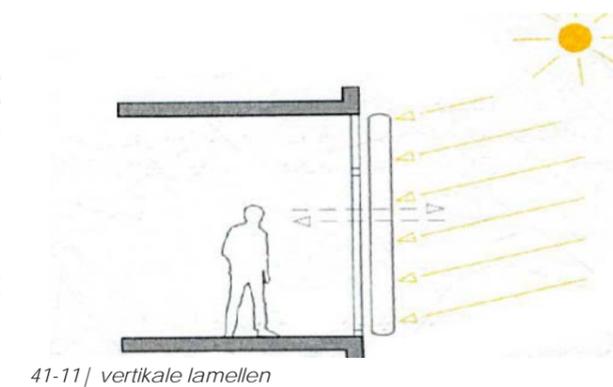
STRAHLUNGSEINTRAG – Die Sonneneinstrahlung hat negative und positive Auswirkungen auf das Gebäude. Während im Winter Sonnenstrahlen erwünscht sind, um das Gebäude innen zu erwärmen und das tiefeinstrahlende Licht in den Raum zu zulassen, ist im Sommer eine außenliegende Verschattung unbedingt notwendig. Sie hält ungewollte Sonnenstrahlen vom Innenraum ab und vermeidet ungewollte Überhitzung der Außenhülle.



Bei einer Nord-Süd-Orientierung ist nur die Südfassade besonnt. Im Sommer gelangen die Strahlen mit einem spitzen Einstrahlungswinkel auf die vertikale Fläche der Südfassade. Dadurch ist die auftreffende Strahlung gering und die Reflexion hoch. Horizontale Sonnenschutzlamellen können direktes Sonnenlicht ausblenden, dabei schränken sie den Ausblick nur wenig ein. Das energiearme, diffuse Tageslicht kann ungehindert in den Raum dringen. Durch Vorsprünge oder Vordächer wird das ungewünschte Licht vom Raum ferngehalten und eine Überhitzung und Blendung vermieden.



Hingegen an Ost-Westfassade von Gebäuden treffen Sonnenstrahlen in einem flachen Winkel auf die Fassade. Deswegen müssen hier die Lamellen vertikal angeordnet werden. Bei horizontalen Lamellen müssten die Lamellen fast komplett geschlossen angebracht werden und die Aussicht ginge somit verloren. Bei einer vertikalen Verschattung bleibt eine gute Belichtung des Raumes erhalten. Ebenso ist auf eine sinnvolle Fensterflächenverteilung je Himmelsrichtung – Süd 50% und Nord 30% - zu achten.²²



STROMSENKUNG – Zur Stromsenkung trägt nicht nur Verwendung von energiesparenden Geräten oder Leuchtkörpern, sondern auch eine optimale Tageslichtnutzung bei. Hohe Fenster, Oberlichter oder auch gezielte Lenkung von Licht kann eine bessere Tageslichtbenutzung erzielen. Dies reduziert die Notwendigkeit des Kunstlichtes und verringert so den Stromverbrauch des Gebäudes.

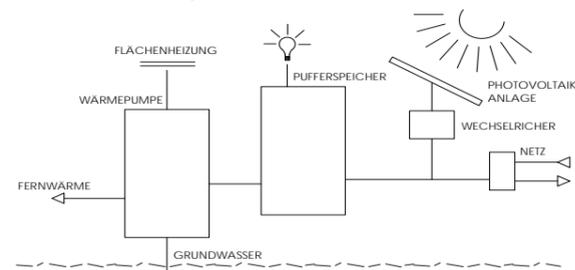
ZONIERUNG – Zuletzt ist auch richtige Zonierung der Innenräume wichtig. Die Ausrichtungen und Anforderungen der Räume sollen gruppiert und im Gebäude zusammengefügt werden, da sie gleiche Temperaturansprüche, als auch interne Belastungen, wie Einrichtung, Lichteinfall, etc. gemeinsam haben. Für Aufenthaltsräume werden 21-22° vorgesehen. Durch besetzte Klassenräume liefern die Körpertemperatur der Schüler und des Lehrers die nötige Raumtemperaturen. Umkleiden und Schwimmhalle benötigen durch ihre leichte Bekleidungen eine höhere Raumtemperatur, wie 25-26°C. Die Gangflächen, Nebenräume und Turnhalle können durch ihre Nutzungs- oder Bewegungsaktivitäten auf 18°C herabgesetzt werden. Durch diese Maßnahmen werden alle Räume für ihre dementsprechenden Nutzungen beheizt.

BG rechte Kremszeile	
Gebäudewidmung	Schule
	20°C q _i =3,0W/m²
Bauweise	Leichtbauweise
Abmessungen	
beheizte Brutto Voulmen V _B	56655,33 m³
beheizte Brutto -Geschossfl. BGF _B	11097,05 m²
mechanische Lüftung	
maschinelle Luftwechselrate	0,40 1/h
Nutzungsgrad	
Wärmerückgewinnung η _{WRG}	56%
Grundwasserwärmetauscher η _{GWT}	10%
Luftwechselrate	0,16 1/h
Wärmebrückenzuschlag	11,60%
Wärmegegewinnung zu Wärmeverluste γ	82%
Bauteile	
Flachdach	0,10 W/m²K
Sheddach	0,10 W/m²K
Fundament	0,15 W/m²K
Aussenwand	0,12 W/m²K
Fenster	
U-Wert des Fensters U _w	0,6
Gesamteergiedurchlaßgrad g	0,56

zusammenfassung der oib-berechnung | 41-12

41.5 Zusammenfassung

Das komplette Gebäude beinhaltet drei selbstständige Haustechniksysteme. Jedes System kann eigenständig gesteuert werden und ist in den Anforderungen von Wohlbefinden und Atmosphäre aufeinander abgestimmt. Ein System trägt den Schultrakt mit Verwaltung und Jugendzentrum, ein anderes die gesamte Sporthalle. Beide weisen eine Fläche von jeweils 60m² auf. Ein drittes versorgt die Mensa, das Nachmittagsbetriebszentrum mit Bibliothek und die Passage und weist eine Fläche von 32m² auf. Diese getrennten Systeme sollen eine Optimierung der Heizauslastung durch unterschiedliche Nutzungsauslastung, als auch unterschiedlichen zeitlichen Bedarf garantieren.



haustechnikschema | 41-13

Das Gebäude beinhaltet eine natürliche Lüftung durch Fenster, eine Nachtlüftung durch Höfe oder Atrien und eine mechanische Lüftung, um den Schallwert des Betriebes nicht zu stören. Photovoltaikanlagen auf den jeweiligen Dächern versorgen die Gebäudeteile mit dem benötigten Strom. Dabei werden unterschiedliche Anlagen verwendet. Am Schul- und Mensadach werden auf Grund der ausreichenden Fläche flexible Module ausgelegt. Auf der Sporthalle werden in dem Sheddach mit einem Steigungswinkel von 20° Siliziumzellen in der Dachhülle integriert. Überschüssige Energie wird über den Wechselrichter in das Netz eingespeist. Der dazwischen geschaltene Pufferspeicher verzögert die Einspeisung ins Netz. Bei nötigem Strombedarf wird der Strom vom allgemeinen Netz wieder geholt. Eine Grundwasserwärmepumpe erzeugt das nötige Warmwasser. Eine im ganzen Haus ausgelegte Fußbodenheizung wird mit der Wärmepumpe versorgt. In der Sporthalle werden zusätzliche Deckenstrahler angebracht, die an das Netz angeschlossen sind und bei größerer Wärmenachfrage zugeschaltet werden.

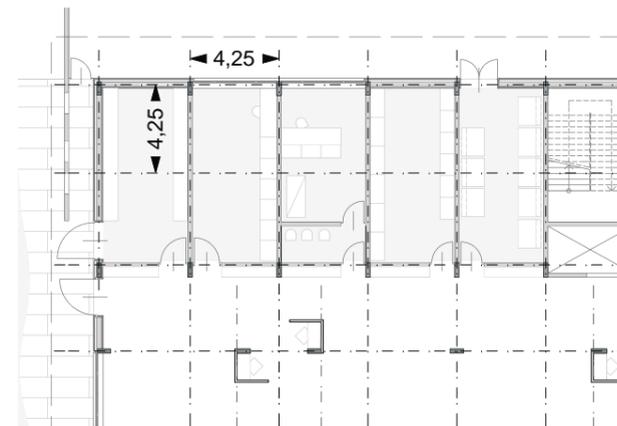
Wenn ich nun in einem OIB-Berechnungsprogramm für die Energiekennzahl, die Flächen und Volumina meines Gebäudes mit den Fensterflächen, Türflächen und Bauteilaufbauten eingabe, die Wärmeverluste, Wärmerückgewinnung und Sonnenschutzmöglichkeiten hinzufüge, ergibt sich ein errechneter flächenbezogener Heizwärmebedarf HWB_{BGF} von 12,46 kWh/m²a und ein nötiger Heizwärmebedarf Q_n von 138,30 kWh/a. Die Fensterflächenprozentage je nach Himmelsrichtung betragen im Süden 45,7%, Osten 12,3%, Westen 14,4% und Norden 27,6%.

Wärmeschutzklassen	Energiekennzahl WBF	Energiekennzahl Standort
Niedriger Heizwärmebedarf	HWB _{BGF}	HWB _{BGF}
A	12,08 kWh/(m²·a)	12,46 kWh/(m²·a)
B		
C		
D		
E		
F		
G		
Hoher Heizwärmebedarf		

41-14 | Heizwärmebedarf

42 Wie schaut das Tragwerk aus?

Das ganze System basiert auf einer Holz-Skelettbauweise und bietet durch die innere Dämmung einen guten Schallwert und Dämmwert der Außenhülle. Das Material Holz wird optimal ausgenutzt und an der Menge des Baustoffes gegenüber eines Massivbaus gespart. Ein Betonfundament fängt die Last der Holzkonstruktion ab und leitet die Lasten in die Erde weiter.

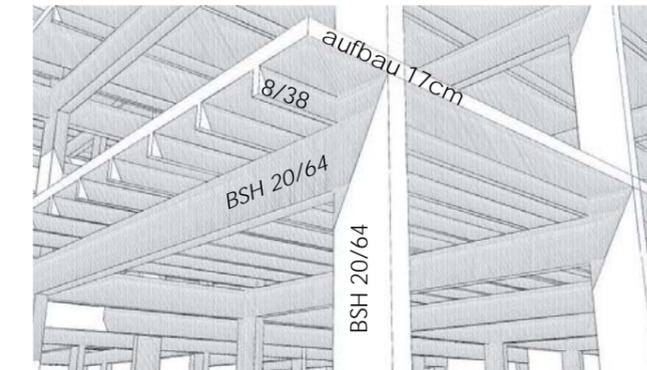


modulkonstruktions grundriß | 42-1

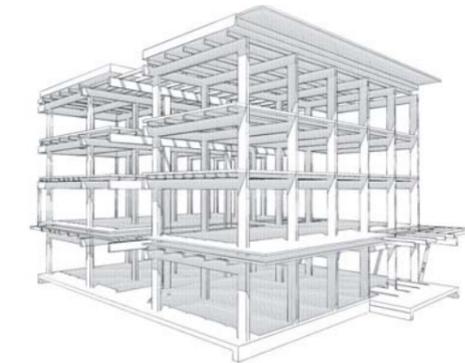
Die Tragkonstruktion des gesamten Gebäudes basiert auf einer Moduleinheit, die sich über ein Maß von 4,25m x 8,5m auftragen lässt.

Das ganze System ist mit Hauptsäulen und Hauptbalken mit einem Querschnitt von 20cm x 64cm ausgestattet und hat jeweils Spannweiten von 8,5m und einen Abstand von 4,25m. Die Säulen und Balken bestehen aus Brettschichthölzern und werden vorgefertigt an die Baustelle transportiert.

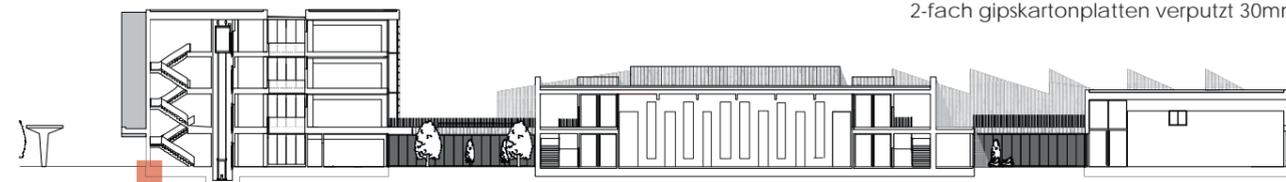
Durch die große Spannweite der Sporthalle von 30 Meter mussten Balken als Fachwerkträger aus Vollholz verwendet werden. Der Träger benötigt eine Konstruktionshöhe von 2 Meter. Die Tragkonstruktion würde in die Dachform als Sheddach integriert. Eine Decke ist auf dem Träger aufgehängt, die andere daraufgelegt. Durch diese Konstruktion gelingt eine Nordbelichtung der Sporthalle durch den Fachwerkträger.



42-2 | schnitt durch die holzkonstruktion



42-3 | 3D BSH-tragkonstruktion

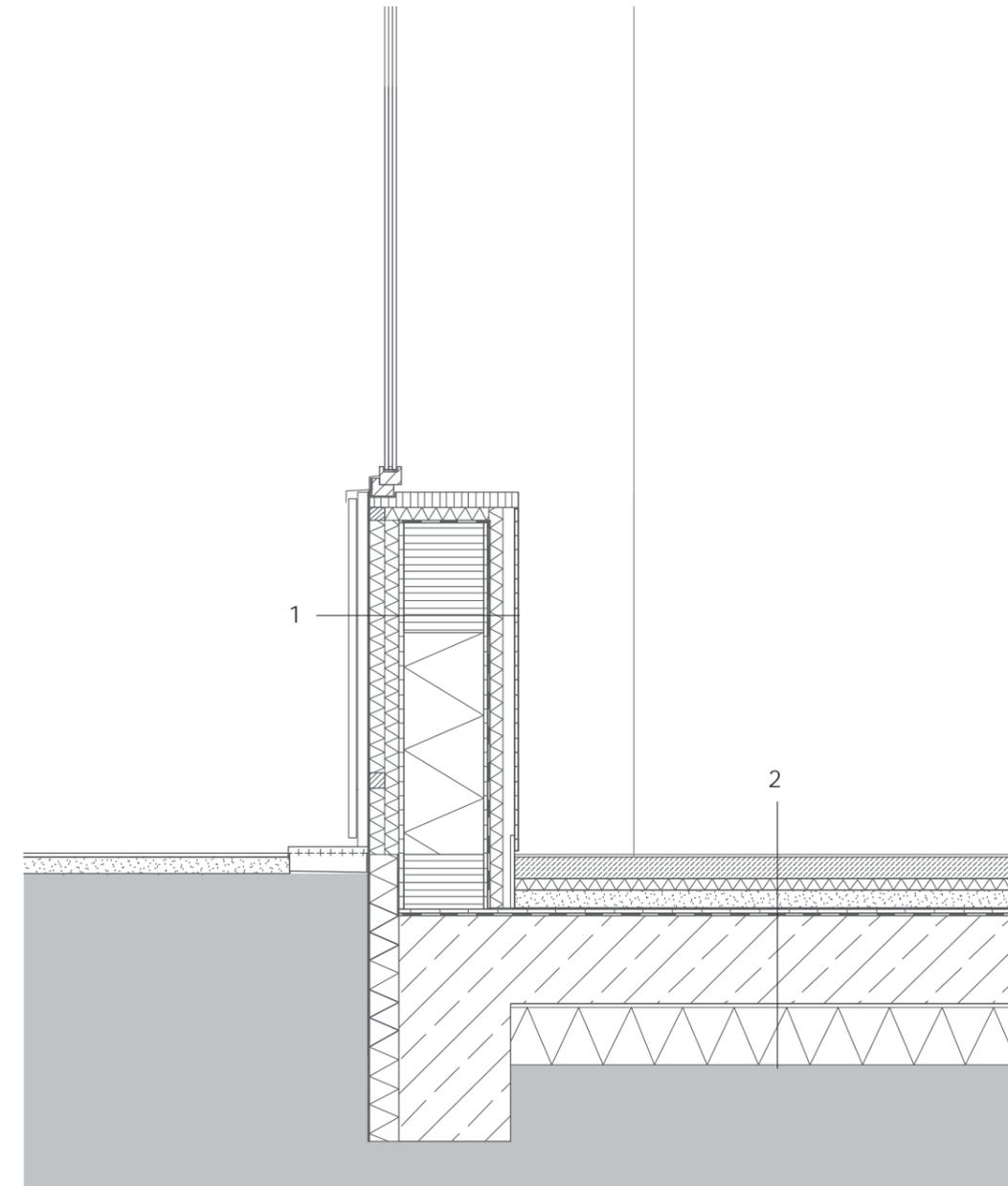


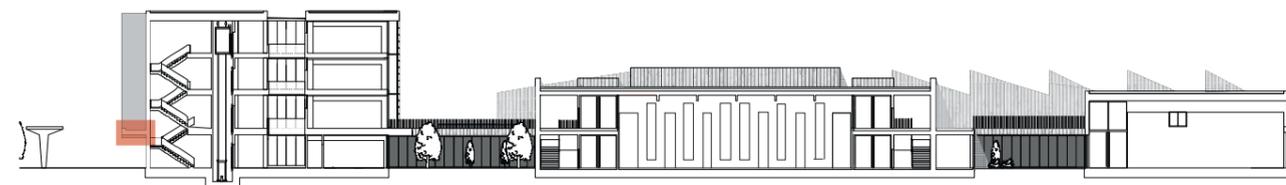
1 | fundament [U=0,15 W/m²k]

stäbchenparkett 20mm
 estrich 80mm
 pe-folie
 trittschalldämmung 30mm
 splittschüttung 40mm
 dampfsperre
 horizontale isolierung
 betonplatte 300mm
 pe-folie
 glasschaumgranulat 300mm
 pe-folie
 magerbeton [sauberheitsschicht] 50mm
 pe-folie
 rollierung 15mm
 baupapier

2 | wand [U=0,12 W/m²k]

schalung lärchenholzlattung 30mm
 konterlattung 40mm
 winddichtung
 lattung 2x 40/60mm - kreuzweise verzahnt
 zw. wärmedämmung steinwolle
 funierschichtholzplatte 33mm
 träger BSH 180mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 180mm
 funierschichtholzplatte 33mm
 / träger BSH 640mm
 dampfsperre
 lattung 84mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 50mm
 luftraum 35mm
 2-fach gipskartonplatten verputzt 30mm



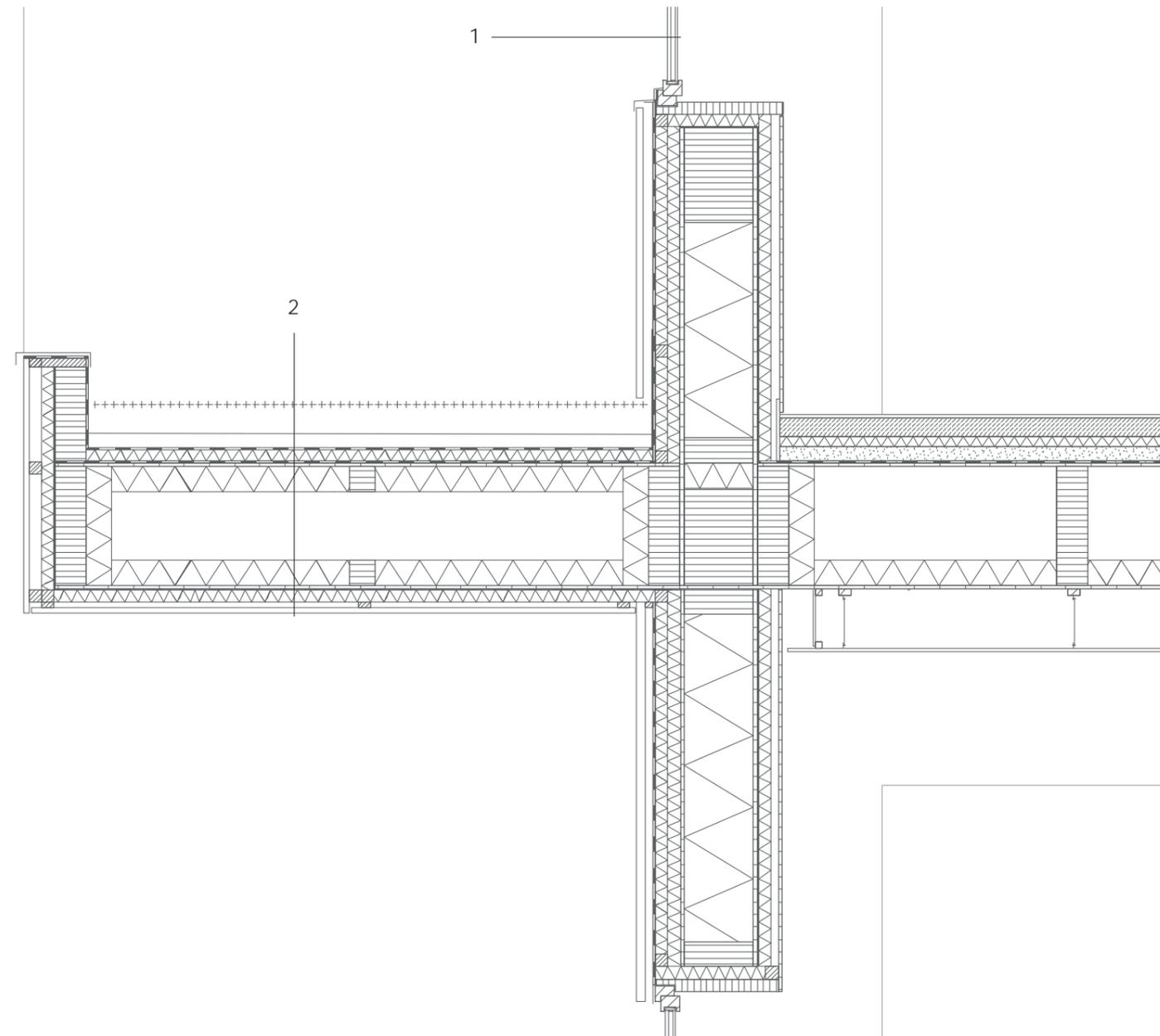


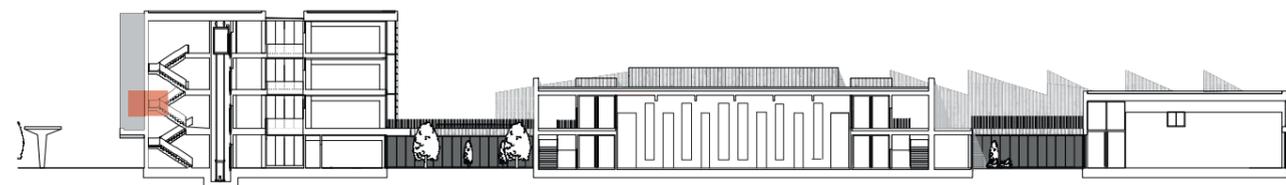
1 | glas [u-wert: 0,6 W/m²K]

3-fach Isolierglas

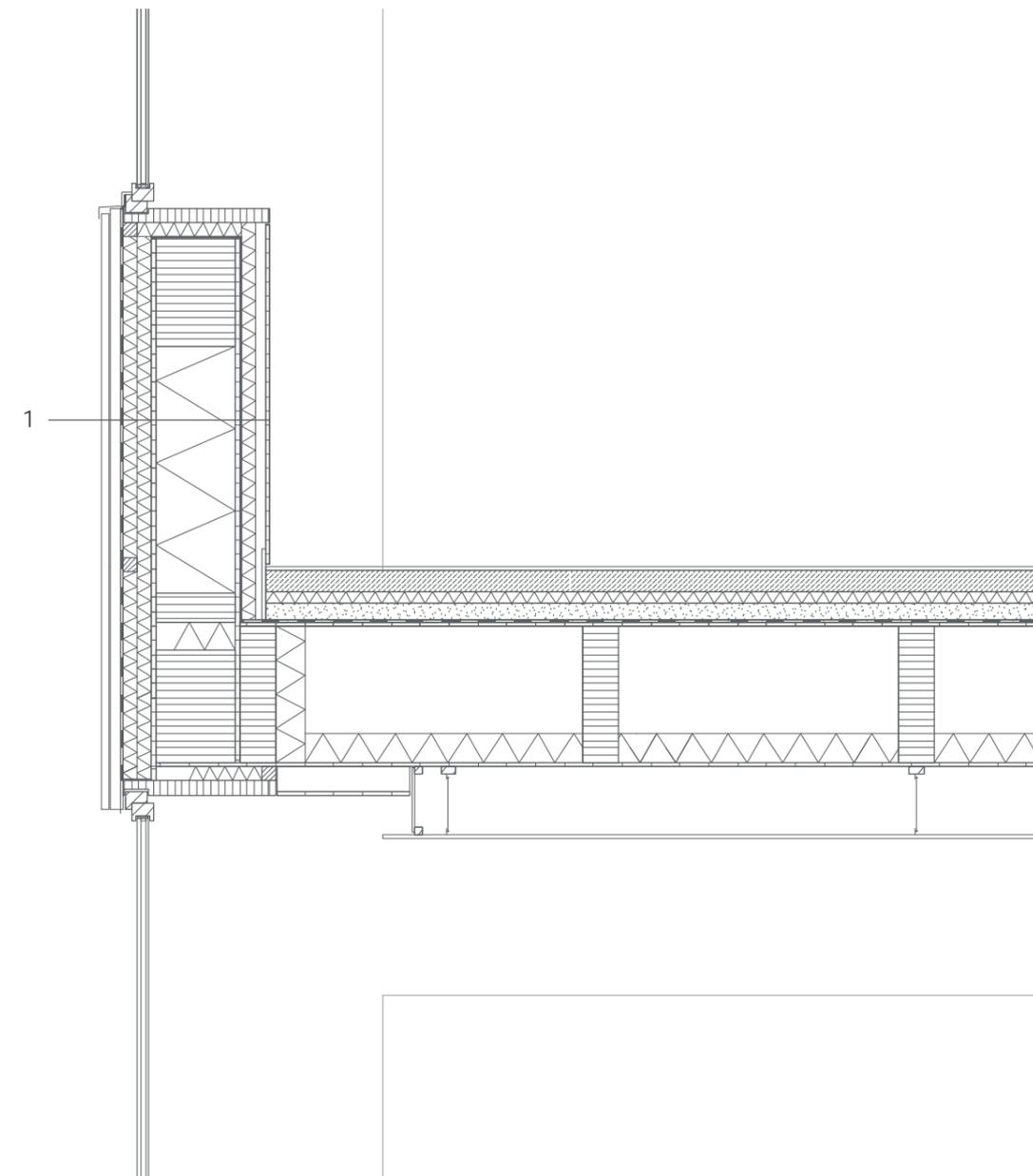
2 | VORDACH

extensive Begrünung - Sedum 100mm
 flies
 drainageschicht 30mm
 dachabdichtung bitumenbahn 3-lagig
 wärmedämmung xps 40m
 furnierschichtholzplatte 33mm
 träger BSH 80/380mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 2x80mm
 furnierschichtholzplatte 33mm
 lattung mit wärmedämmung xps 40mm
 winddichtung
 konterlattung 30mm
 schalung lärchenholzlattung 30mm





1 | wand [U=0,12 W/m²k]
 schalung lärchenholzlattung 30mm
 konterlattung 40mm
 winddichtung
 lattung 2x 40/60mm - kreuzweise verzahnt
 zw. wärmedämmung steinwolle
 funierschichtholzplatte 33mm
 träger BSH 180mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 180mm
 funierschichtholzplatte 33mm
 / träger BSH 640mm
 dampfsperre
 lattung 84mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 50mm
 luftraum 35mm
 2-fach gipskartonplatten verputzt 30mm



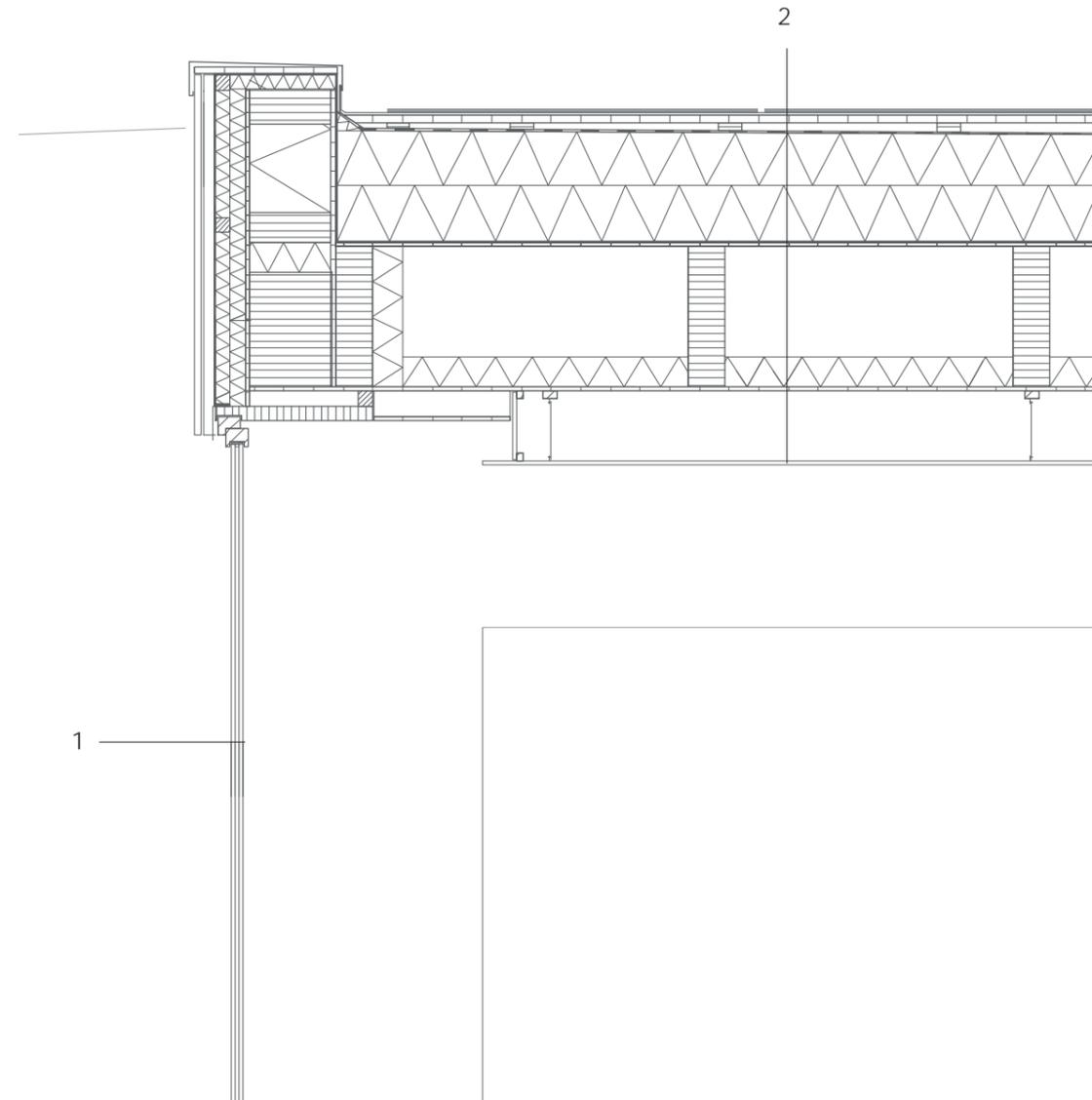


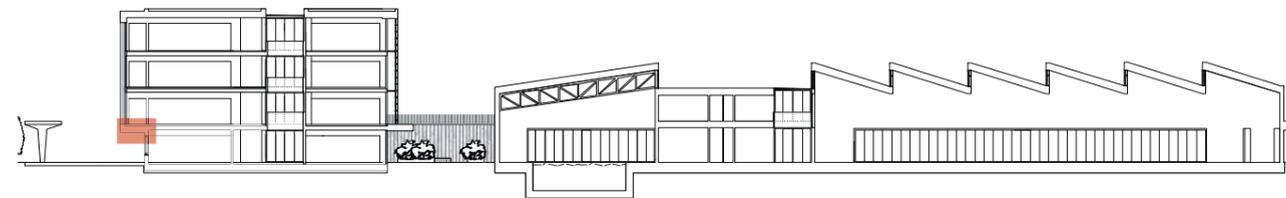
1 | glas [u-wert: 0,6 W/m²K]

3-fach Isolierglas

2 | dach [U=0,10 W/m²k]

flexible photovoltaikmodule 20mm
 verzinktes blech 4mm
 funierschichtholzplatte 33mm
 lattung 30mm
 dachabdichtung bitumenbahn 3-lagig
 lattung 2x 100/150mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 150mm
 funierschichtholzplatte 33mm
 träger BSH 80/380mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 80mm
 funierschichtholzplatte 33mm
 dampfsperre
 träger BSH 200/640mm
 / abgehängte decke birkensperrholz 120mm



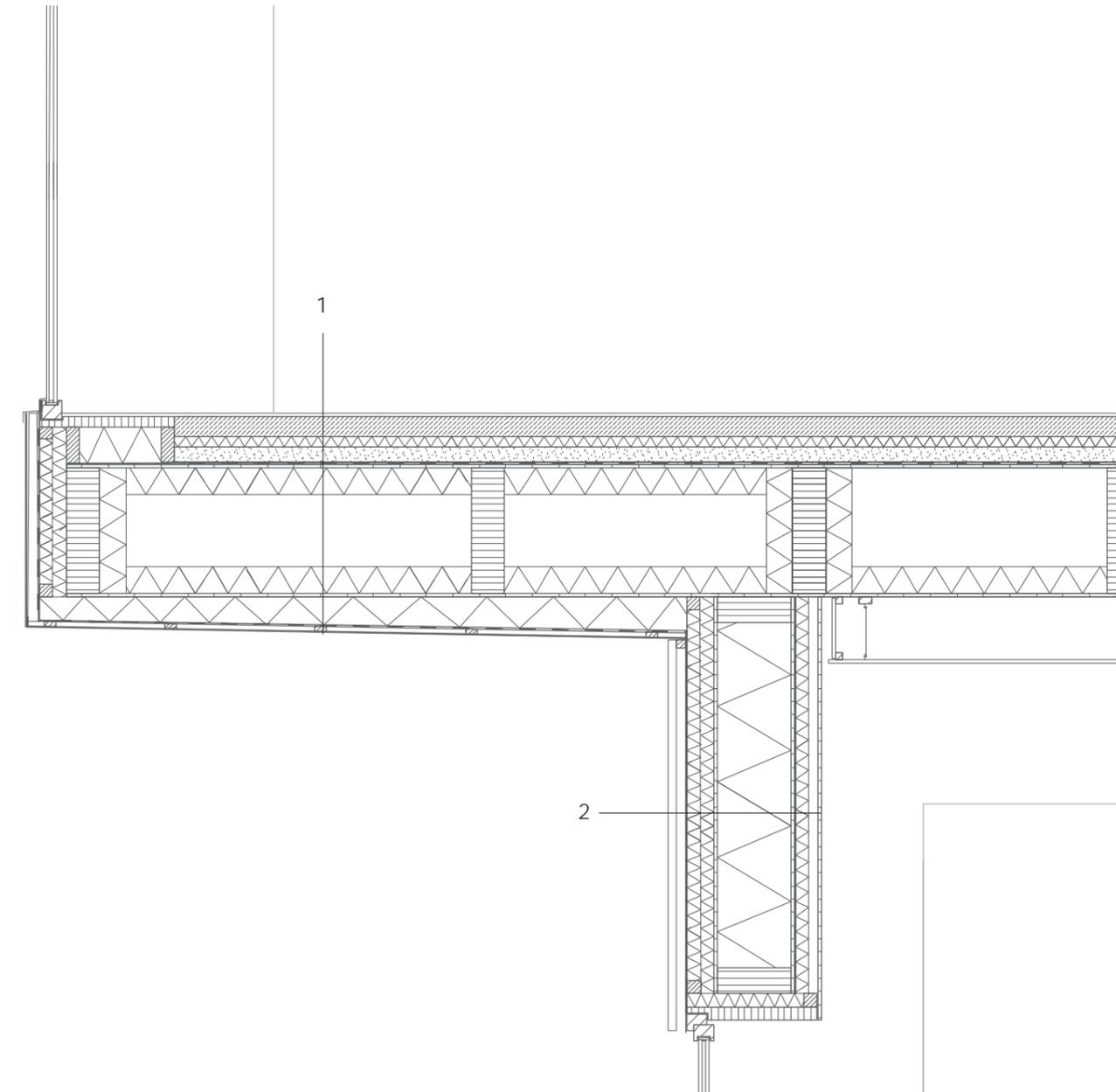


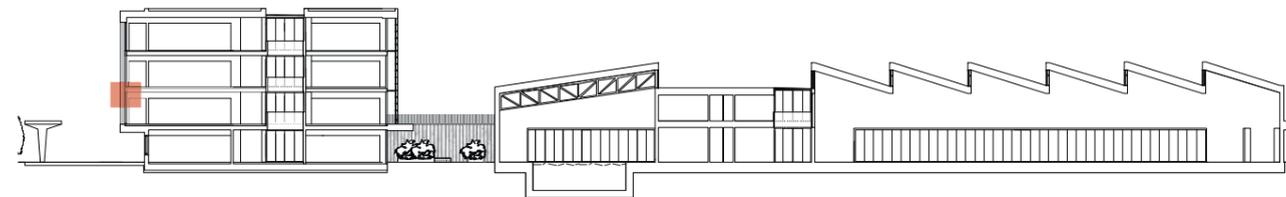
1 | auskragung [U=0,12 W/m²k]

stäbchenparkett 20mm
 estrich 80mm
 trittschalldämmung 30mm
 splittschüttung 40mm
 furnierschichtholzplatte 33mm
 träger BSH 80/380mm
 zw. 2x wärmedämmung steinwolle 80mm
 furnierschichtholzplatte 33mm
 lattung 100/150mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 150mm
 winddichtung
 lattung 30mm
 verzinktes blech 4mm

2 | wand [U=0,12 W/m²k]

schalung lärchenholzlattung 30mm
 konterlattung 40mm
 winddichtung
 lattung 2x 40/60mm - kreuzweise verzahnt
 zw. wärmedämmung steinwolle
 furnierschichtholzplatte 33mm
 träger BSH 180mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 180mm
 furnierschichtholzplatte 33mm
 / träger BSH 640mm
 dampfsperre
 lattung 84mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 50mm
 luftraum 35mm
 2-fach gipskartonplatten verputzt 30mm





1 | regeldecke

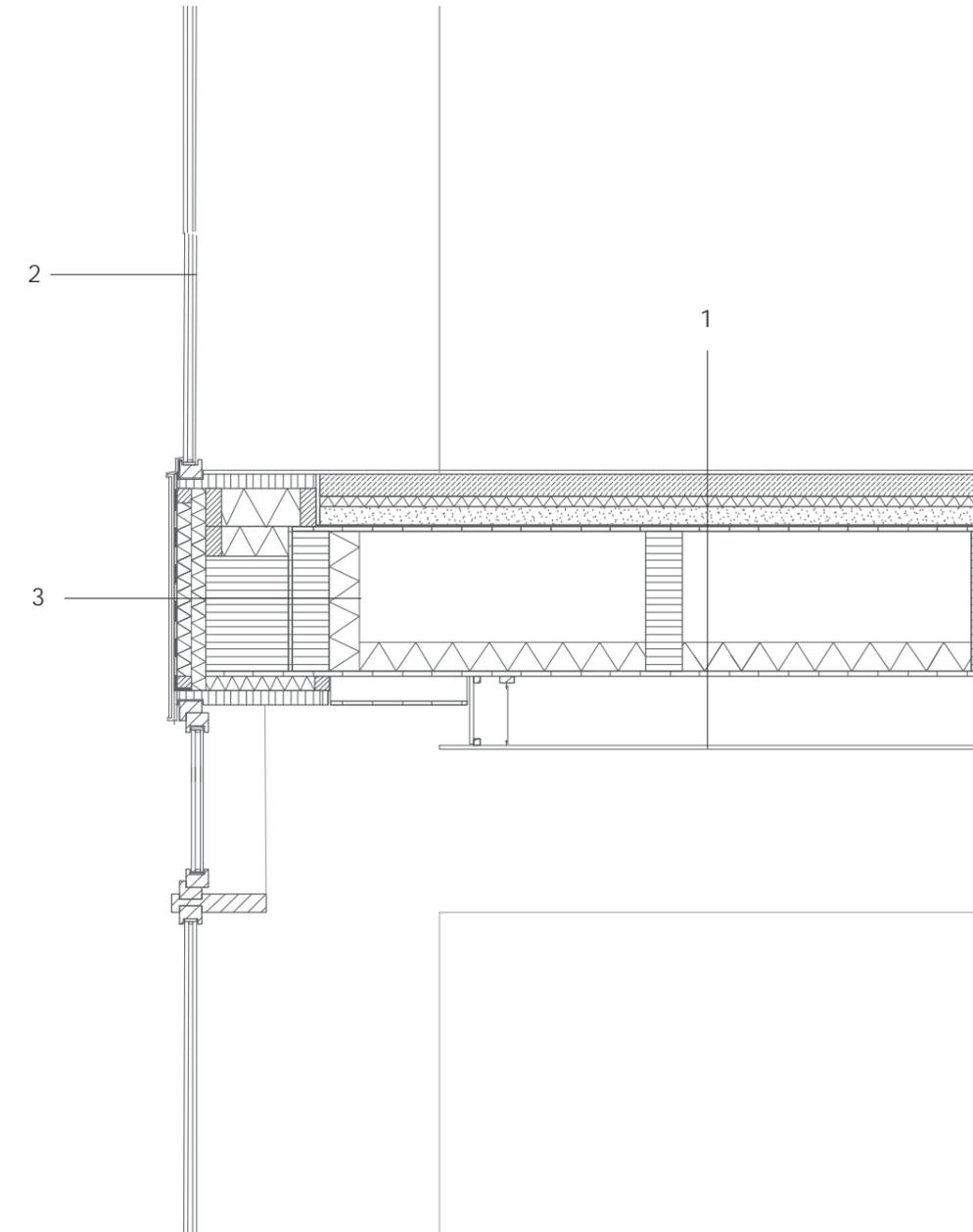
stäbchenparkett 20mm
 estrich 80mm
 trittschalldämmung 30mm
 splittschüttung 40mm
 furnierschichtholzplatte 33mm
 träger BSH 80/380mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 80mm
 furnierschichtholzplatte 33mm
 träger BSH 200/640mm
 / abgehängte decke birkenperrholz 120mm

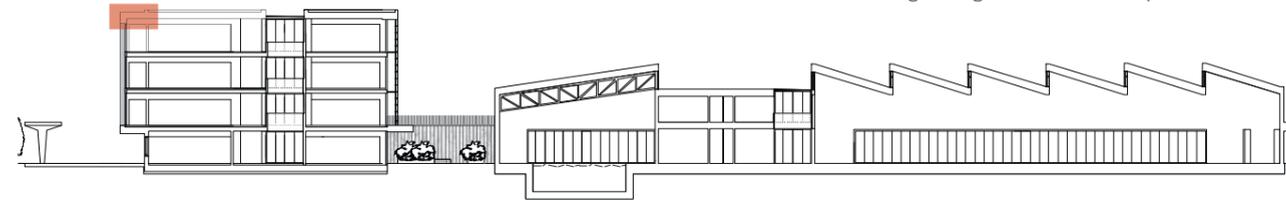
2 | glas [u-wert: 0,6 W/m²K]

3-fach Isolierglas

3 | wand [U=0,12 W/m²k]

schalung lärchenholzlattung 30mm
 konterlattung 40mm
 winddichtung
 lattung 2x 40/60mm - kreuzweise verzahnt
 zw. wärmedämmung steinwolle
 furnierschichtholzplatte 33mm
 träger BSH 180mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 180mm
 furnierschichtholzplatte 33mm
 / träger BSH 640mm
 dampfsperre
 lattung 84mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 50mm
 luftraum 35mm
 2-fach gipskartonplatten verputzt 30mm





1 | auskrägung [U=0,10 W/m²k]

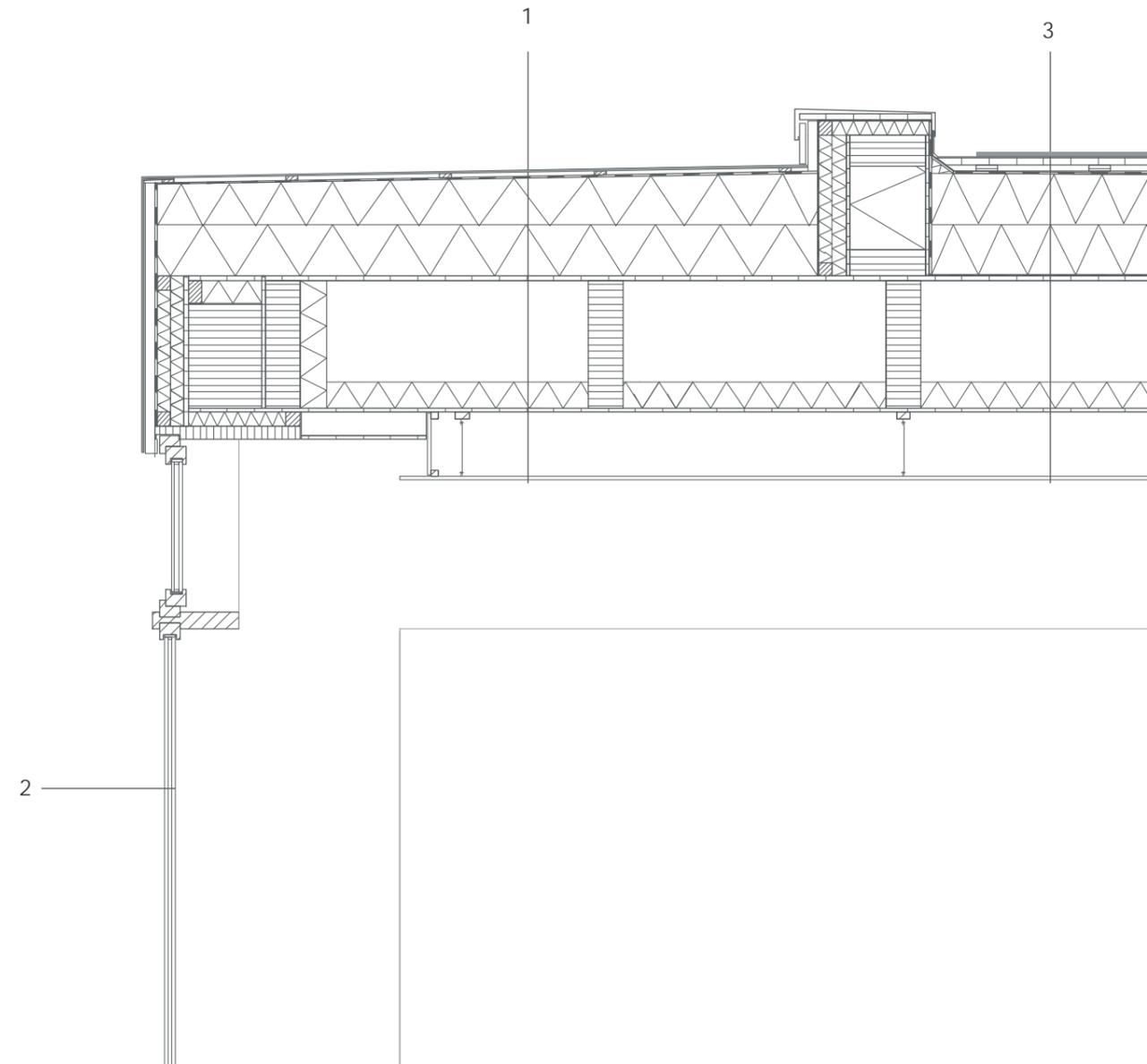
verzinktes blech 4mm
 lattung 30mm
 dachabdichtung bitumenbahn 3-lagig
 lattung 2x 100/150mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 150mm
 furnierschichholzplatte 33mm
 träger BSH 80/380mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 80mm
 furnierschichholzplatte 33mm
 dampfsperre
 träger BSH 200/640mm
 / abgehängte decke birkenperrholz 120mm

1 | glas [u-wert: 0,6 W/m²K]

3-fach Isolierglas

3 | dach [U=0,10 W/m²k]

flexible photovoltaikmodule 20mm
 verzinktes blech 4mm
 furnierschichholzplatte 33mm
 lattung 30mm
 dachabdichtung bitumen 3-lagig
 lattung 2x 100/150mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 150mm
 furnierschichholzplatte 33mm
 träger BSH 80/380mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 80mm
 furnierschichholzplatte 33mm
 dampfsperre
 träger BSH 200/640mm
 / abgehängte decke birkenperrholz 120mm



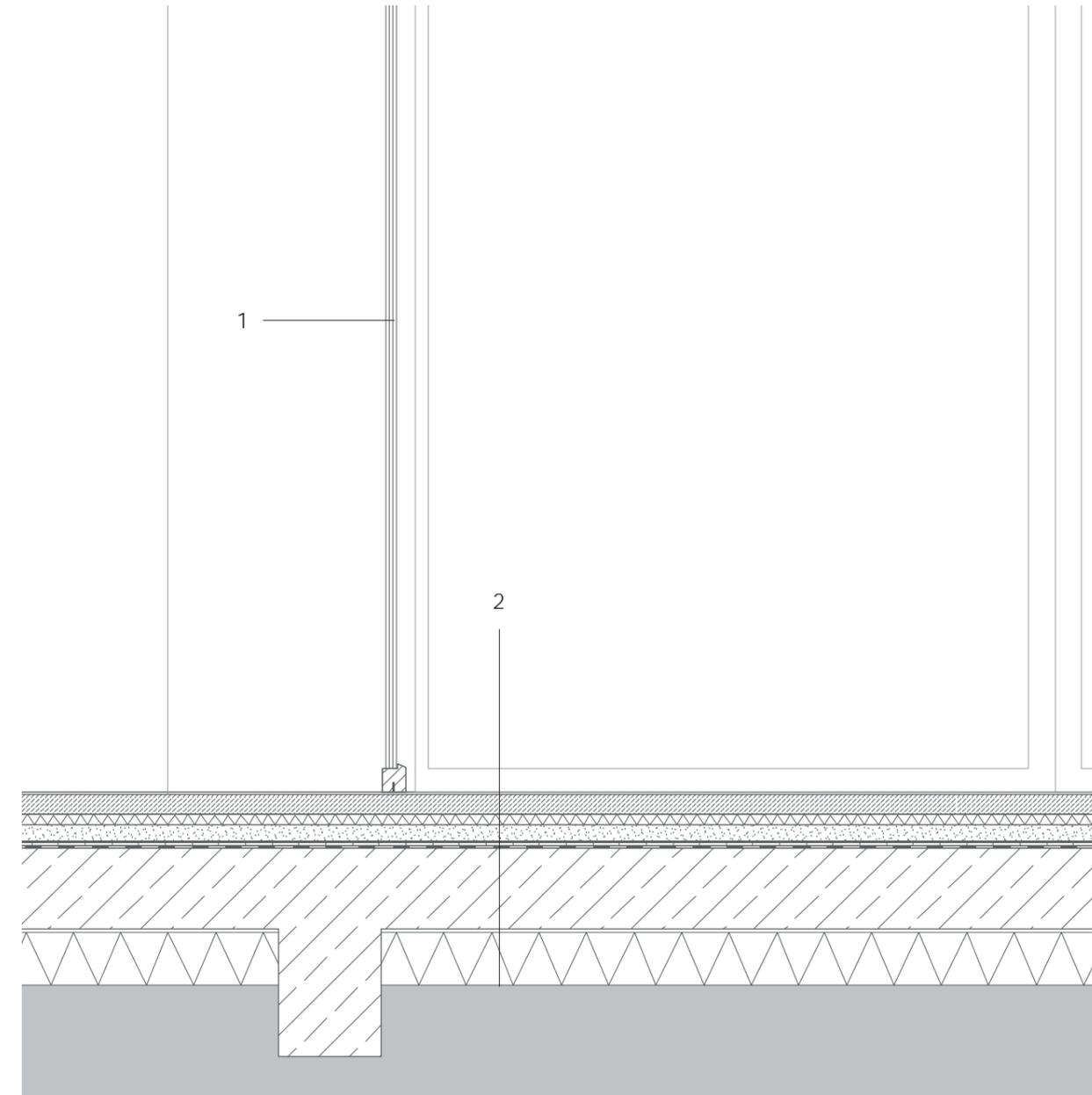


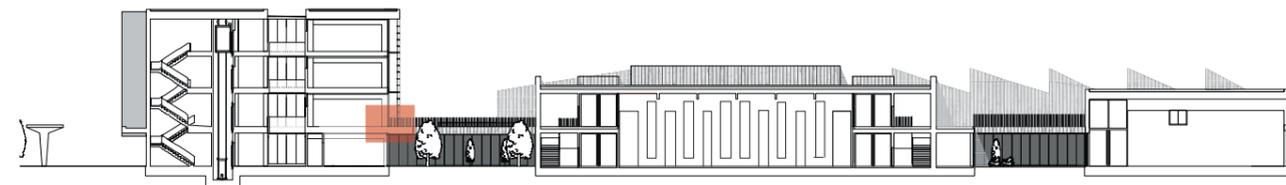
1 | glas [u-wert: 0,6 W/m²K]

3-fach Isolierglas

2 | fundament [U=0,15 W/m²k]

stäbchenparkett 20mm
 estrich 80mm
 pe-folie
 trittschalldämmung 30mm
 splittschüttung 40mm
 dampfsperre
 horizontale isolierung
 betonplatte 300mm
 pe-folie
 glasschaumgranulat 300mm
 pe-folie
 magerbeton [sauberheitsschicht] 50mm
 pe-folie
 rollierung 15mm
 baupapier



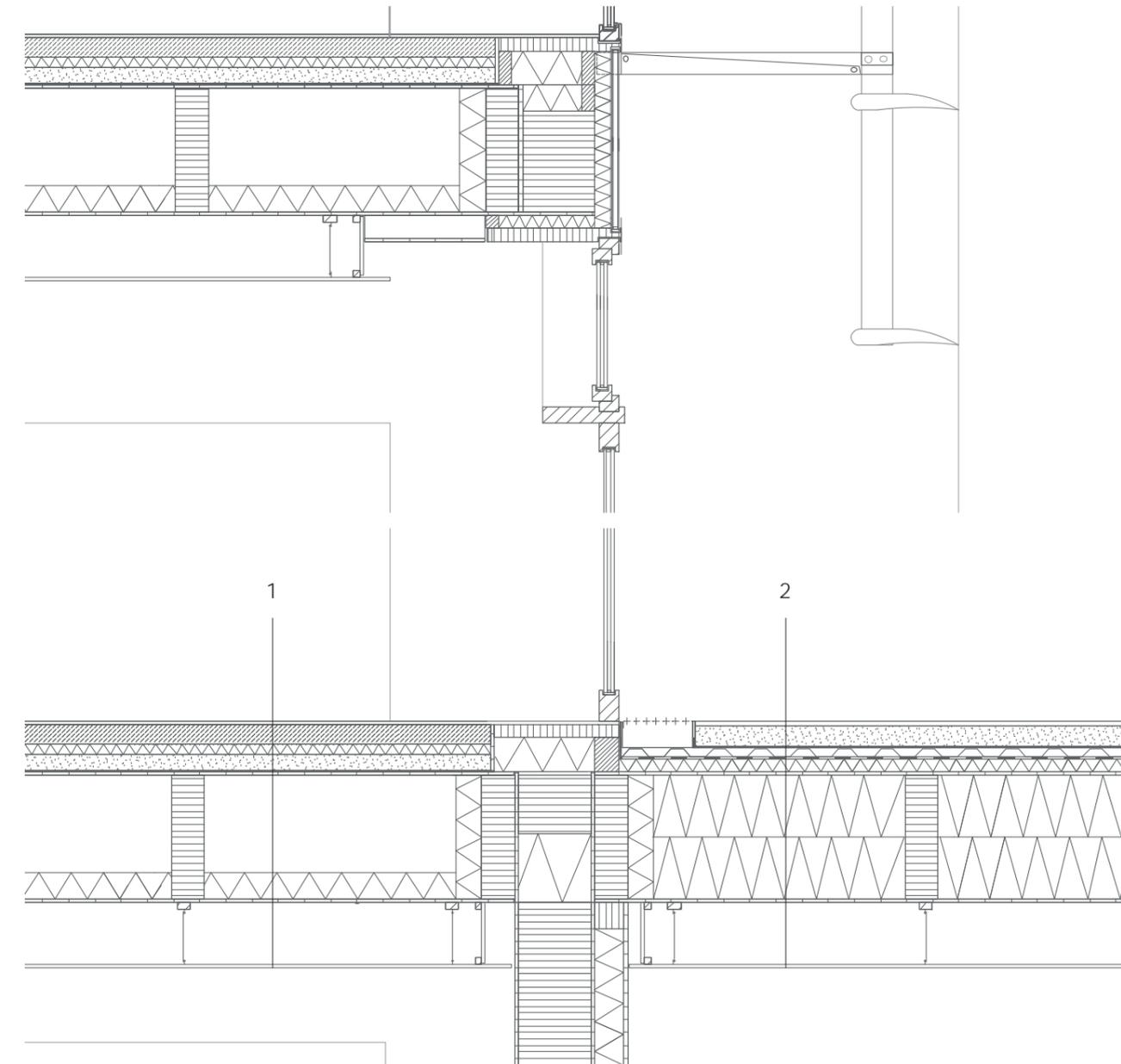


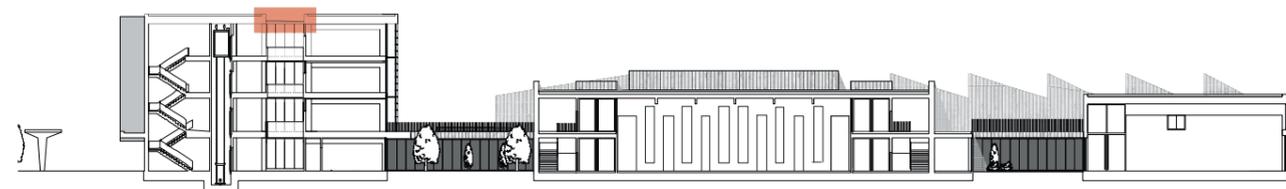
1 | regeldecke

stäbchenparkett 20mm
 estrich 80mm
 trittschalldämmung 30mm
 splittschüttung 40mm
 furnierschichtholzplatte 33mm
 träger BSH 80/380mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 80mm
 funierschichtholzplatte 33mm
 träger BSH 200/640mm
 / abgehängte decke birkensperrholz 120mm

2 | dachterrasse [U=0,10 W/m²k]

lärchenholzbohlen 30mm
 schüttung 80mm
 flies
 drainageschicht 30mm
 dachabdichtung bitumenbahn 3-lagig
 wärmedämmung xps 40mm
 furnierschichtholzplatte 33mm
 träger BSH 80/380mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 380mm
 funierschichtholzplatte 33mm
 dampfsperre
 träger BSH 200/640mm
 / abgehängte decke birkensperrholz 120mm





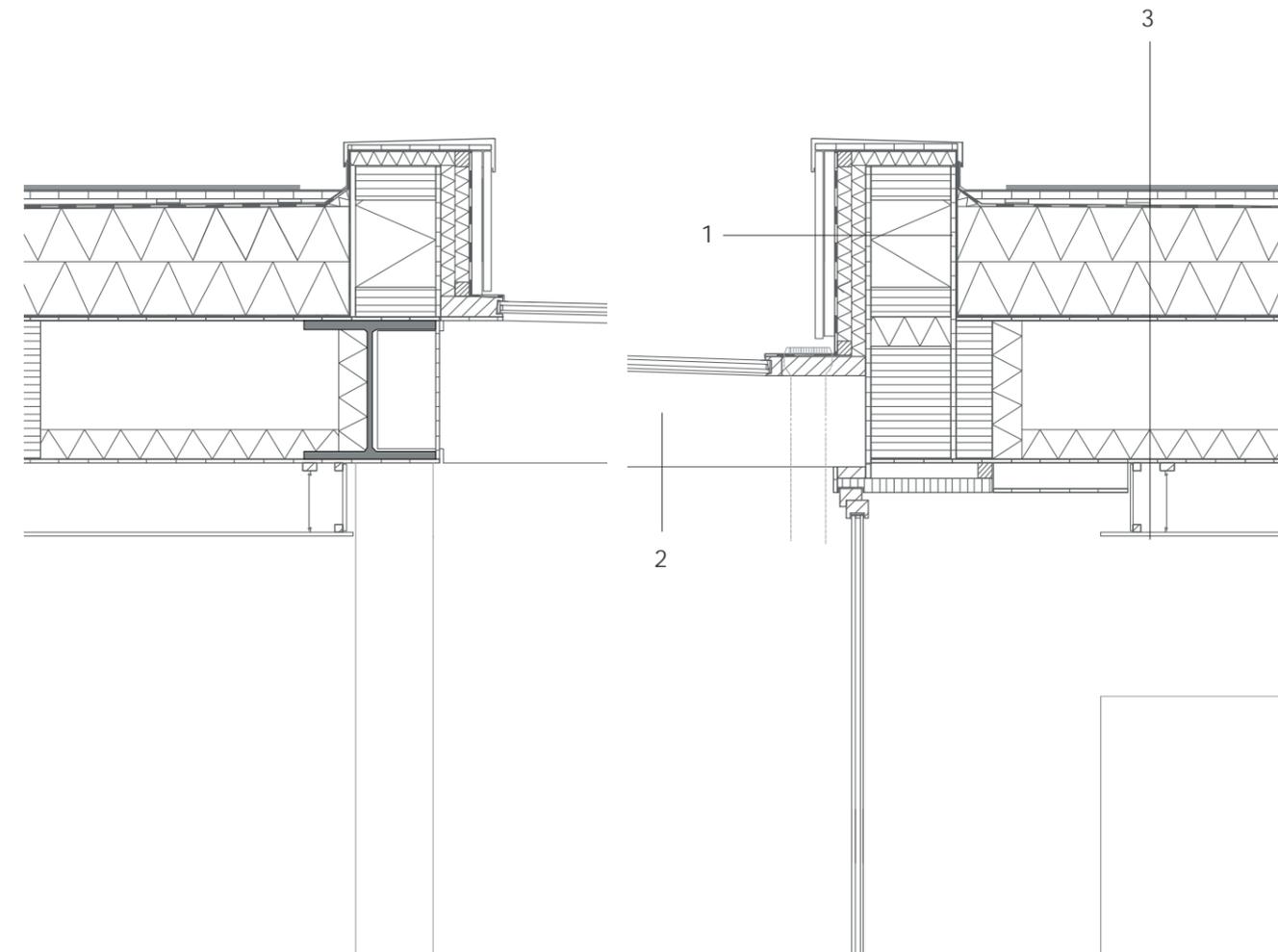
1 | attika [U=0,12 W/m²k]

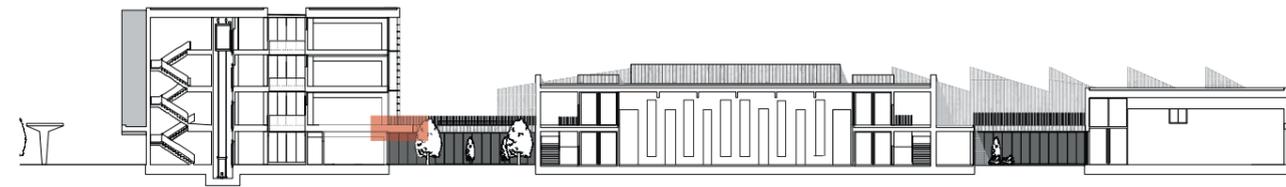
schalung lärchenholzlattung 30mm
 konterlattung 40mm
 winddichtung
 lattung 2x 40/60mm - kreuzweise verzahnt
 zw. wärmedämmung steinwolle
 dampfsperre
 funierschichtholzplatte 33mm
 träger BSH 180mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 180mm
 funierschichtholzplatte 33mm

2 | BSH-balken 380-250mm

3 | dach [U=0,10 W/m²k]

flexible photovoltaikmodule 20mm
 verzinktes blech 4mm
 funierschichtholzplatte 33mm
 lattung 30mm
 dachabdichtung bitumen 3-lagig
 lattung 2x 100/150mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 150mm
 furnierschichtholzplatte 33mm
 träger BSH 80/380mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 80mm
 funierschichtholzplatte 33mm
 dampfsperre
 träger BSH 200/640mm
 / abgehängte decke birkensperholz 120mm



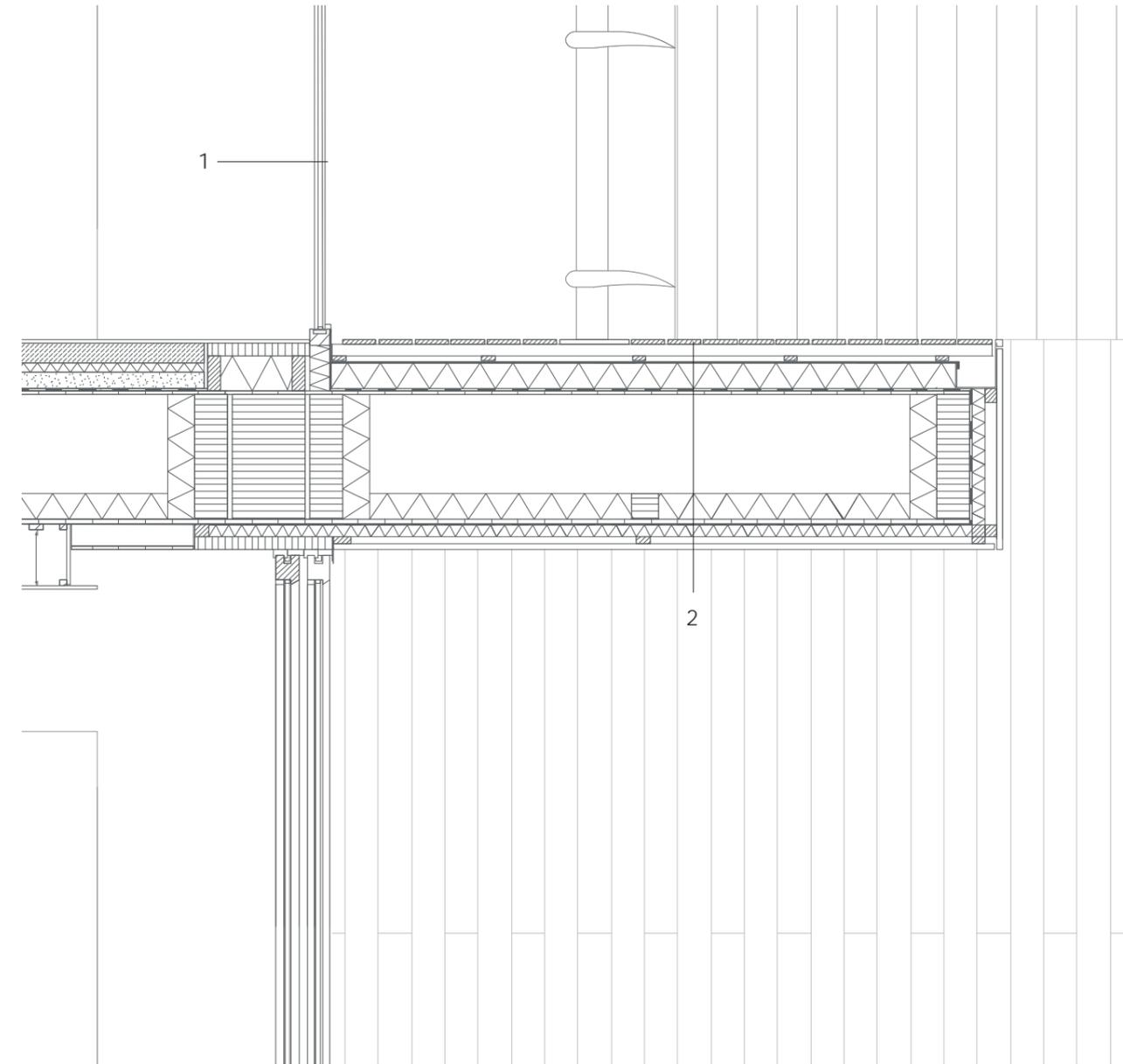


1 | glas [u-wert: 0,6 W/m²K]

3-fach Isolierglas

2 | vordach

schalung lärchenholzlattung 30mm
 konterlattung 30mm
 lattung 20mm
 dachabdichtung bitumenbahn 3-lagig
 wärmedämmung 80mm
 furnierschichtholzplatte 33mm
 träger BSH 80/380mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 2x80mm
 furnierschichtholzplatte 33mm
 lattung mit wärmedämmung xps 40mm
 konterlattung 30mm
 schalung lärchenholzlattung 30mm





1 | regeldecke

stäbchenparkett 20mm
 estrich 80mm
 trittschalldämmung 30mm
 splittschüttung 40mm
 furnierschichtholzplatte 33mm
 träger BSH 80/380mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 80mm
 furnierschichtholzplatte 33mm
 träger BSH 200/640mm
 / abgehängte decke birkensperholz 120mm

2 | glas [u-wert: 0,6 W/m²K]

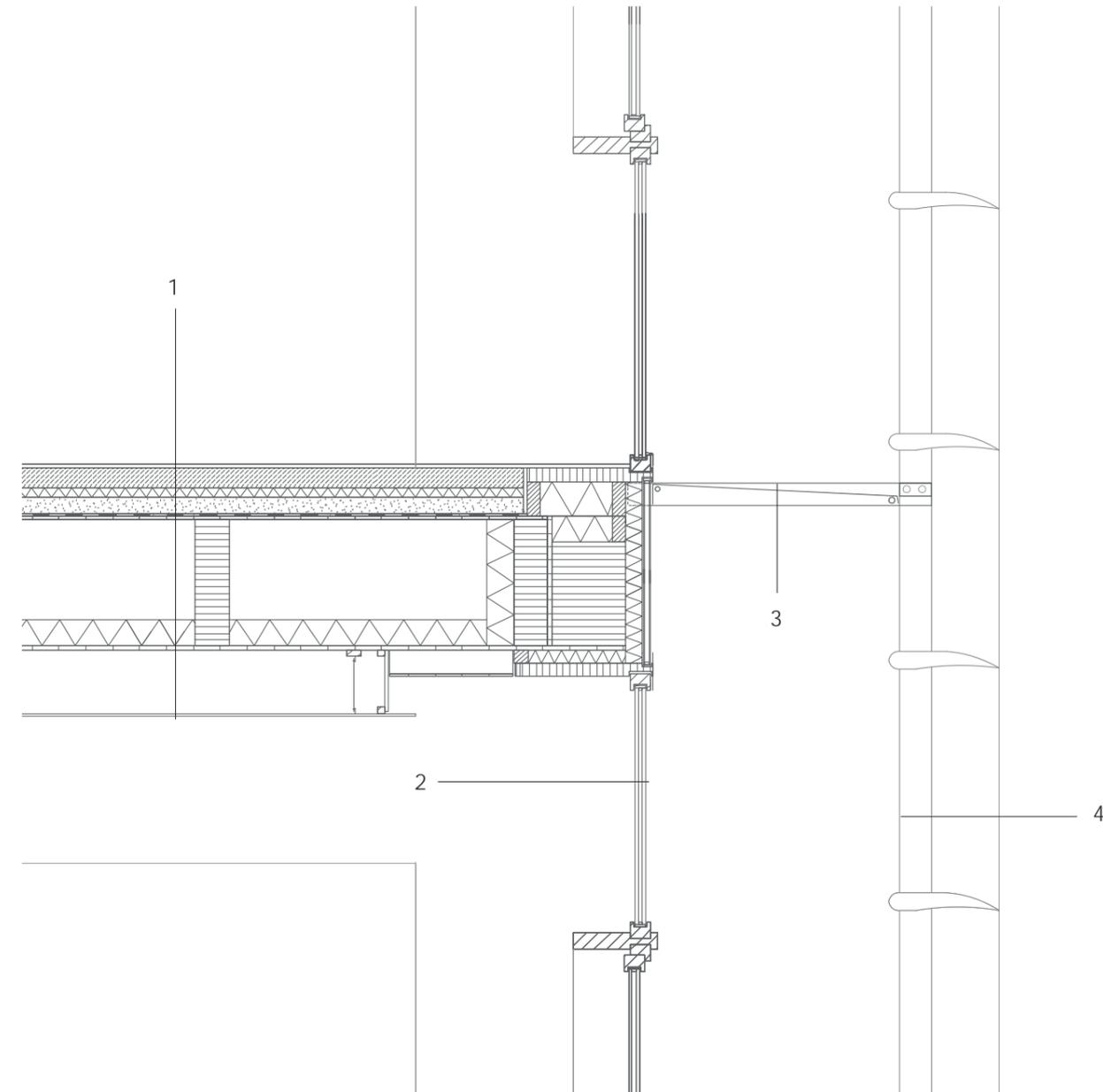
3-fach Isolierglas

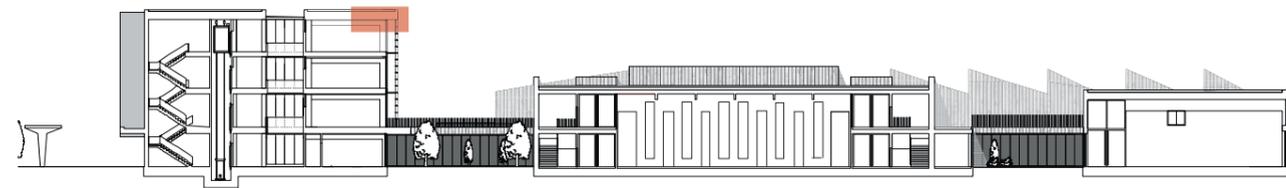
3 | aussengang

flachstahl edelstahl 80/12mm
 streckgitter edelstahl 20mm

4 | sonnenschutz

steher:
 100/200mm edelstahl
 verschattungskörper:
 blechlamellen vezinkt



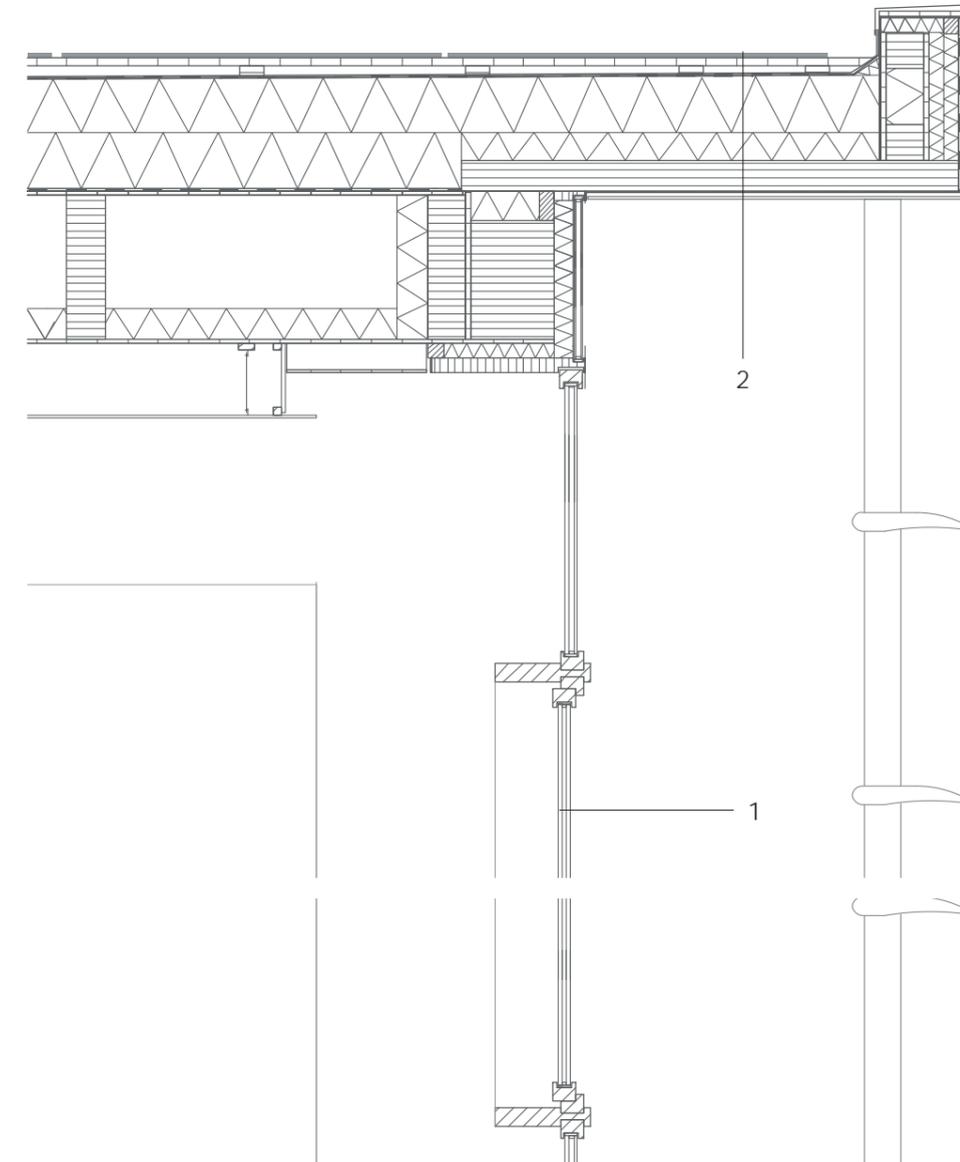


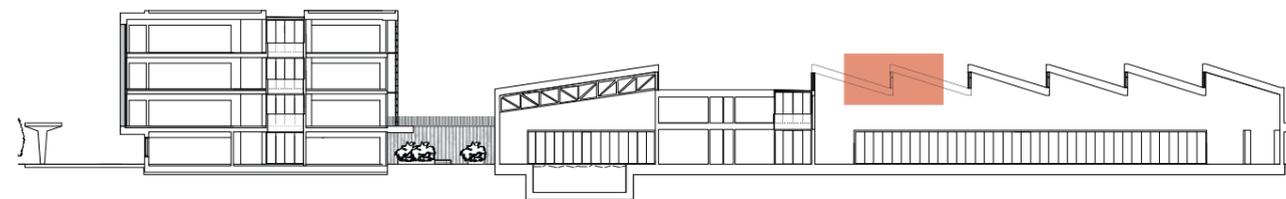
1 | glas [u-wert: 0,6 W/m²K]

3-fach Isolierglas

2 | auskragung

flexible photovoltaikmodule 20mm
 verzinktes blech 3mm
 funierschichtholzplatten 33mm
 lattung 30mm
 dachabdichtung bitumenbahn 3-lagig
 lattung 100/150mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 150mm
 lattung 40/80mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 80mm
 deckenplatte BSH 80mm
 winddichtung
 lattung 30mm
 verzinktes blech 4mm





1 | glas [u-wert: 0,6 W/m²K]

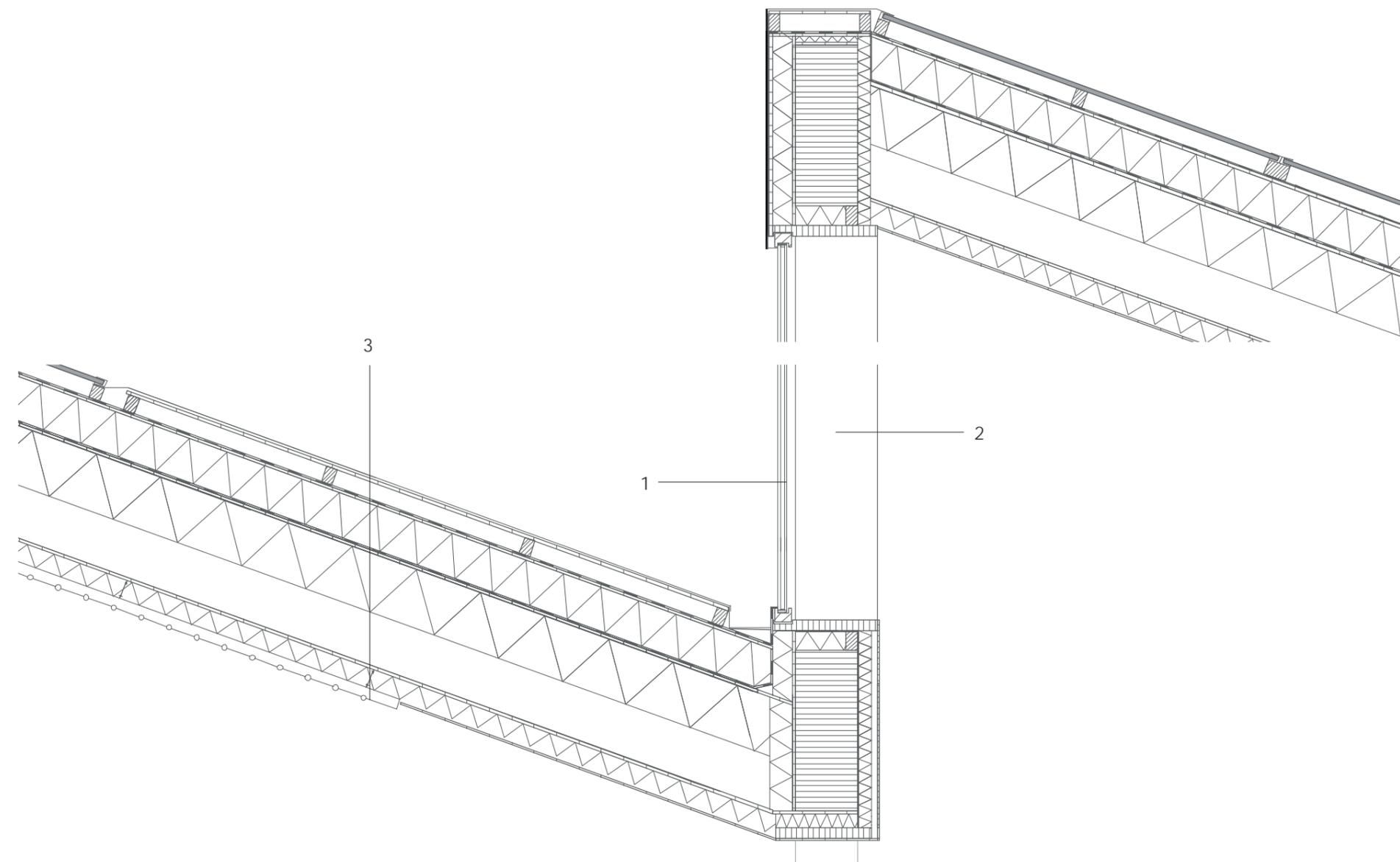
3-fach Isolierglas

2 | fachwerk

BSH 2000/200mm

3 | sheddach [U=0,10 W/m²k]

photovoltaikmodule 40mm
 / verzinktes blech mit funierschichtholz 33mm
 lattung 40mm
 furnierschichtholzplatte 33mm
 dachabdichtung bitumenbahn 3-lagig
 wärmedämmung steinwolle 150mm
 furnierschichtholzplatte 33mm
 träger BSH 80/380mm
 zw. wärmedämmung steinwolle 200mm
 funierschichtholzplatte 33mm
 dampfsperre
 lattung 80mm
 birkenperrholz 20mm
 /deckenstrahlplatten



1 | vordach

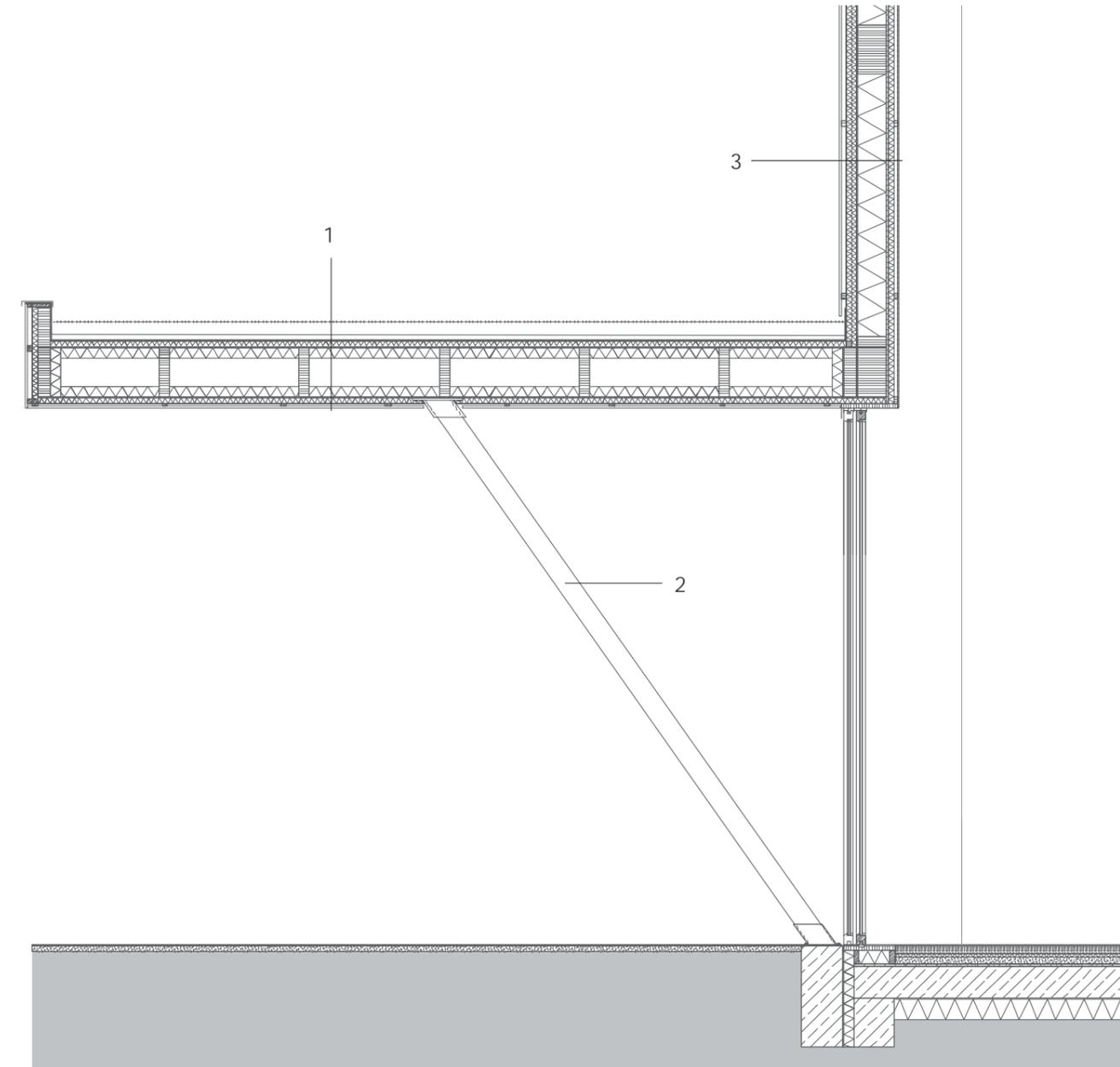
extensive Begrünung - Sedum 100mm
flies
drainageschicht 30mm
dachabdichtung bitumenbahn 3-lagig
wärmedämmung xps 40mm
dampfsperre
furnierschichtholzplatte 33mm
träger BSH 80/380mm
zw. wärmedämmung steinwolle 2x80mm
furnierschichtholzplatte 33mm
lattung mit wärmedämmung xps 40mm
konterlattung 30mm
schalung lärchenholzlattung 30mm

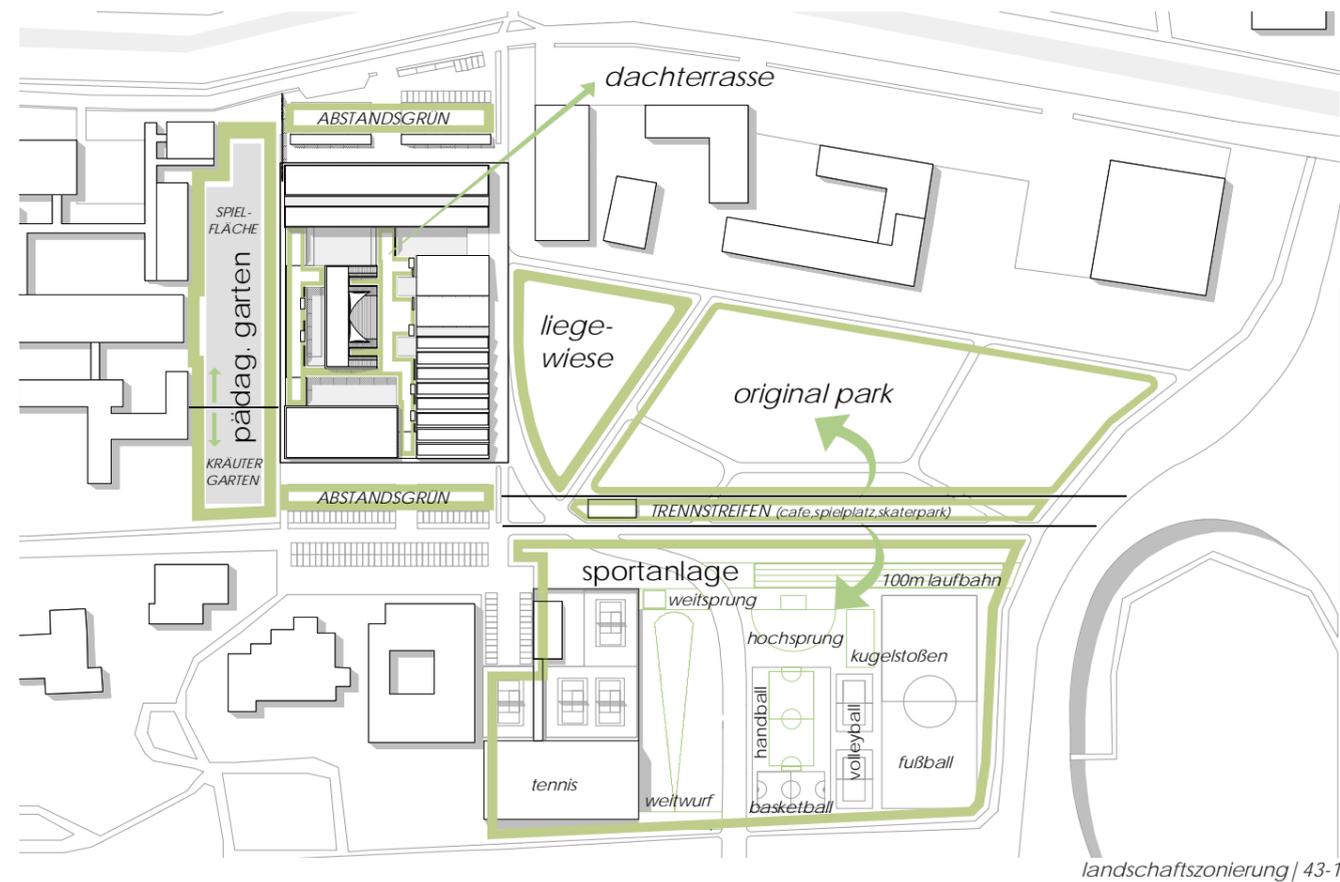
2 | stütze

rundhohl edelstahlstütze 200mm

3 | wand [U=0,12 W/m²k]

schalung lärchenholzlattung 30mm
konterlattung 40mm
winddichtung
lattung 2x 40/60mm - kreuzweise verzahnt
zw. wärmedämmung steinwolle
furnierschichtholzplatte 33mm
träger BSH 180mm
zw. wärmedämmung steinwolle 180mm
furnierschichtholzplatte 33mm
/ träger BSH 640mm
dampfsperre
lattung 84mm
zw. wärmedämmung steinwolle 50mm
luftraum 35mm
2-fach gipskartonplatten verputzt 30mm



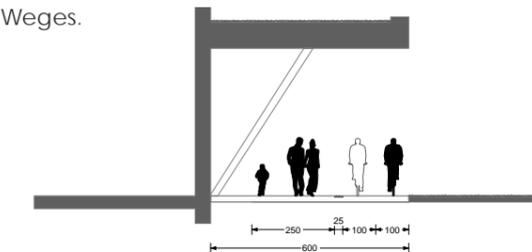


43 Wie funktioniert das Landschaftskonzept?

Das Ziel der Landschaftsgestaltung ist es, durch einfache Eingriffe und Maßnahmen die Freiflächen zu gliedern und damit verschiedene Zonierungen zu schaffen.

Zu Beginn bildete sich die Zonierung durch die neue Wegführung, die durch geringe Maßnahmen erzielt wurde. Eine schnelle Verbindung vom Kremsflusstal zur Donau soll geschaffen werden. Die 6 m breite Wegführung soll mit einem 2,5m breiten Gehweg und einem zweispurigen Radweg ausgestattet werden. Der Radweg soll den Donauradweg mit dem Kremsflusstal verbinden und so mehr Möglichkeiten, nicht nur für Radfahrer, sondern auch für Jogger bieten. Das Vordach des neuen Gebäudes leitet den Weg von der Straße zum Park, wo der Weg in einer S-Kurve weiterführt und durch die neue Sportanlage zur Unterführung gelangt. Die Wegführung des vorhandenen Parks wird erhalten.

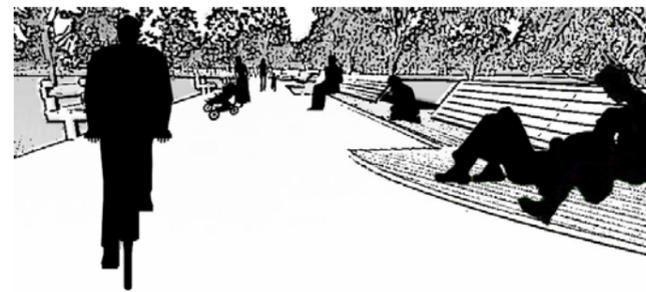
Eine weitere Wegrichtung wird durch die Einbahnstraße von Westen nach Osten geschaffen. Dieser Weg wird den derzeitigen Park von der neugestalteten Sportanlage trennen. An ihn wird ein Cafe, an der Parkplatzseite, um Anlieferung und Zugang zu gewähren, angeschlossen. Eine große Terrasse mit Spielplatz und einem Skaterpark folgen entlang des Weges.



Durch diese Wegführung entstehen nun drei neue Zonen. Der Park mit der Liegewiese wird durch eine Trennzone mit dem Versorgungsbereich von der Sportanlage getrennt. Durch diesen Vorgang erlangt man im nördlichen Bereich eine Art Ruhezone und im südlichen eine großzügig ausgestattete Sportanlage.



hochsitzreihe | 43-2



sitz- und liegemeile | 43-3

Die Parkfläche bleibt mit seiner Wegführung erhalten, wird durch Sitzbänke optimiert und behält so den Charakter eines klassischen Parks.

Die verschiedenen Höhen der Sitzmöglichkeiten, die im ganzen Park verteilt werden, sollen unterschiedliche Sitzatmosphäre vermitteln. Jugendliche sitzen lieber höher und lassen die Beine gerne baumeln. Familien können mit ihren Kleinkindern gerne die Holzgestelle auf Bodenhöhe in der Liegewiese für Spiel oder Picknick nutzen.

Die Sitz- bzw. Liegemöglichkeiten als auch die Hängematten bieten für Jugendliche genügend Platz. Durch die Nähe der Schule ist die Liegewiese noch gut im Sichtfeld und kann für das Jugendzentrum als Außenfläche genutzt werden.

Als Grenze zum Sportbereich wird eine Sitz- & Liegemeile entlang des Gehweges gesetzt. Eine Hochsitzreihe animiert zum Lesen und verbringen der Mittagspause.

Die südliche Zone des derzeitigen Parks wird als Sportfläche erweitert. Durch die Nutzung als Sportfläche ist die angrenzende erhöhte Schnellstraße keine wirkliche Lärmbelastung.

Im derzeitigen Pflanzenstand aus Laubbäumen bestehend, sieht man Ahornbäume, Pappeln, Weiden, Akazien, Walnussbäume, Birken, Kastanienbäume, Liguster und Eberesche. Der Pflanzenbestand soll erhalten bleiben, Sitzmöglichkeiten und die neuen Sportanlagen sollen sich integrieren.



42-4 | liegewiese



ahorn | 43-5



pappel | 43-6



weide | 43-7



walnuss | 43-8



liguster | 43-9



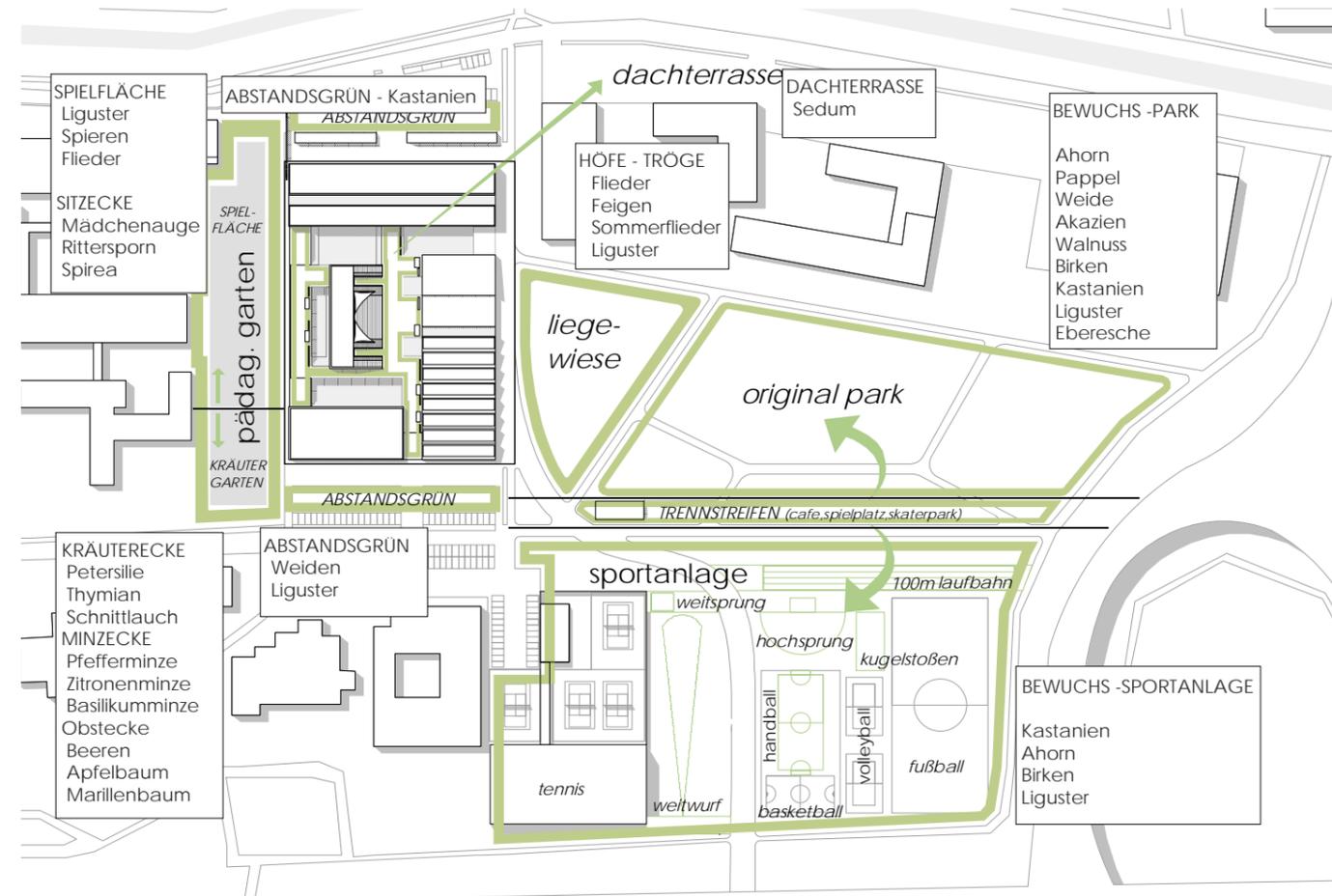
eberesche | 43-10



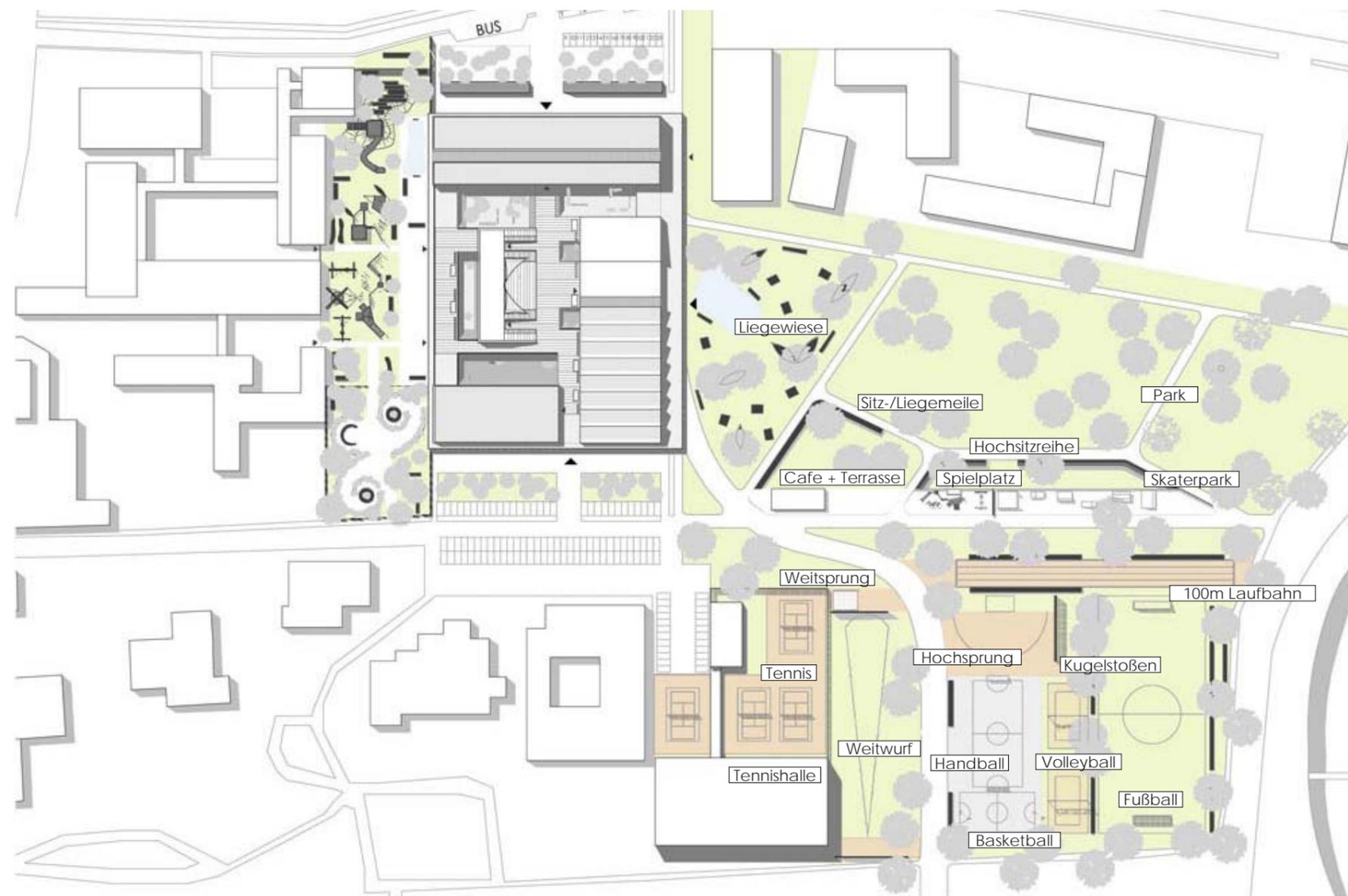
kastanien | 43-11



birke | 43-12



42-13 | landschaftskonzept mit pflanzenauswahl



sportanlage | 43-14

Die Sportanlage soll als öffentlich zugängliche Anlage gestaltet und sowohl für die anliegenden Schulen, als auch für den Neubau als Außenanlage im Sommer genutzt werden.

Durch eine derzeitige Vereinbarung mit der Tennishalle mit seinen 4 Außenspielfeldern können diese ebenfalls mitbenutzt werden. Auf der Sportanlage findet man nicht nur den bereits vorhanden Hartplatz mit Basketballfeld, das 40m x 90m Fußballfeld und zwei Volleyballfelder, sondern auch ein neues Handballfeld, eine 100m Laufbahn, sowie eine Weitwurf-, Weitsprung-, Hochsprung- und Kugelstoßanlage. Die Anlage wird wiederum durch Holz Sitzgelegenheiten ausgestattet.

Die neue Sportanlage soll mehr Leben in den Park bringen und den Jugendlichen und Kindern eine Spielmöglichkeit bieten. Sie soll im Sommer für die Sportstunde genutzt werden. Durch eine Übereinkunft mit dem Tennishalleninhaber steht diese auch zu Verfügung.

SPIELFLÄCHE



mädchenaugen | 43-15



rittersporn | 43-16

KRÄUTERGARTEN



beeren | 43-17



kräuter | 43-19



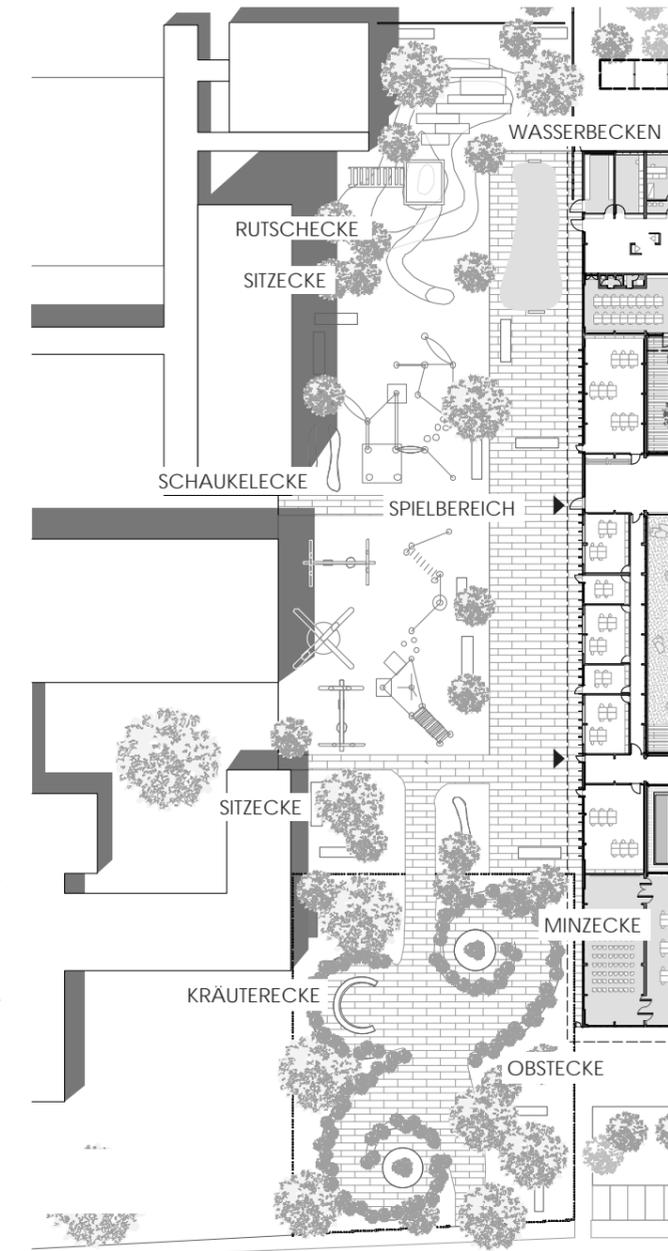
gemüse | 43-18



minze | 43-20

Der pädagogische Garten ist wie der Grünhof mit Sträuchern und kleinen Bäumen ausgestattet, da hochwachsende Bäume den langen und schmalen Garten zu sehr verschatten würden. Viel Platz für Bewegung und Spielgeräte soll für Kinder und Jugendliche geboten werden. Kaskadensommerflieder, Liguster oder auch Mahornien werden unter diesen Bedingungen gesetzt. An den Sitzecken bieten schön blühender Rittersporn, Mädchenaugen und Spieren Erholung und eine Grenze zur Spielfläche. Die Spielgeräte aus Holzstämmen weisen verschiedene Bewegungsmöglichkeiten und neue kreative Ansätze für eine Neugestaltung gegenüber dem klassischen Spielplatz auf. Hier werden nicht nur kindergerechte Balanceübungen, sondern auch die Möglichkeit zum Schwingen, Hangeln und Schaukeln für die Kinder zur Verfügung gestellt. Als Vorbild gilt der Spielplatz bei der Venediger Au in Wien.

Der Kräutergarten dient als Forschungs- und Ruhezentrum. Kräuterschnecken mit Sitzecken und Versammlungsmöglichkeiten können zum Entspannen oder zum Unterrichten genutzt werden. Die verschiedenen Ecken bieten unterschiedliche Produkte der Natur an. In der Minzecke werden alle Minzarten angebaut, wie Pfefferminze, Zitronenminze, etc. Die Obstecke besteht aus unterschiedlichen Obstbäumen, -sträuchern und -stauden. Eine Kräuterecke verwöhnt die Schüler mit allen Gewürzen, wie homopathischen Kräutern und klassischen Küchengewürzen zum Beispiel Schnittlauch. Die Produkte können auch für die Mensaküche genutzt werden und so kann ein gesundes und saisongebundenes Essen angeboten werden.



42-21 | pädagogischer garten

Die Höfe werden durch ihre unterschiedliche Nutzung gestaltet und großteils durch Tröge mit Zierpflanzen und Topfpflanzen geschmückt. Der Grünhof besteht vorwiegend aus Rasen, welcher durch Gräser und Stauden, wie Liguster und Sommerflieder, aufgewertet wird. Diese Pflanzen bilden Schatten, werden aber nicht zu groß, um genügend Licht in das Gebäude zu lassen.



tröge mit bepflanzen in den höfen | 43-22

Die Dachterrasse soll dem „Highline“ in New York City nachempfunden werden und eine Erholungsinsel mitten in der Stadt bieten. Die Verkehrsflächen werden mit Holzbohlen, die Gründachflächen mit Sedum ausgelegt. Sedum ist eine vielfältige Gattung von aus 400 Arten bestehenden Blütenpflanzen. Durch ihre Wasser speichernden Blätter sind sie Überlebenskünstler. Die Artenvielfalt garantiert ein buntes Landschaftsbild.



42-23 | flachsdach mit sedumbewuchs

Um das Landschaftskonzept zu vervollständigen, werden zwei Grünstreifen, das sogenannte Abstandsgrün, im Norden und Süden des Schulgebäudes angeordnet. Diese sollen die Sicht auf die tristen Parkplatzflächen und Straßen versperren und so eine grüne Schuloase in der Stadt schaffen. Durch die mit Baumgruppierungen besetzten Grünstreifen wird die Lärmbelästigung des Nahverkehrs reduziert und so ein ruhiger Schulalltag ermöglicht. Im Norden werden Kastanienbäume gesetzt um einen guten Schall- und Sichtschutz zu bieten. Der südliche Grünstreifen soll nicht so hohen Wuchs erzielen, um das gewollte Südlicht nicht zu behindern. Hier werden Weiden oder Liguster angepflanzt, um auf jeden Fall die Sicht zum Parkplatz zu vermeiden.

[über die Schulglocke hinaus zu ...](#)

50 VERZEICHNISSE

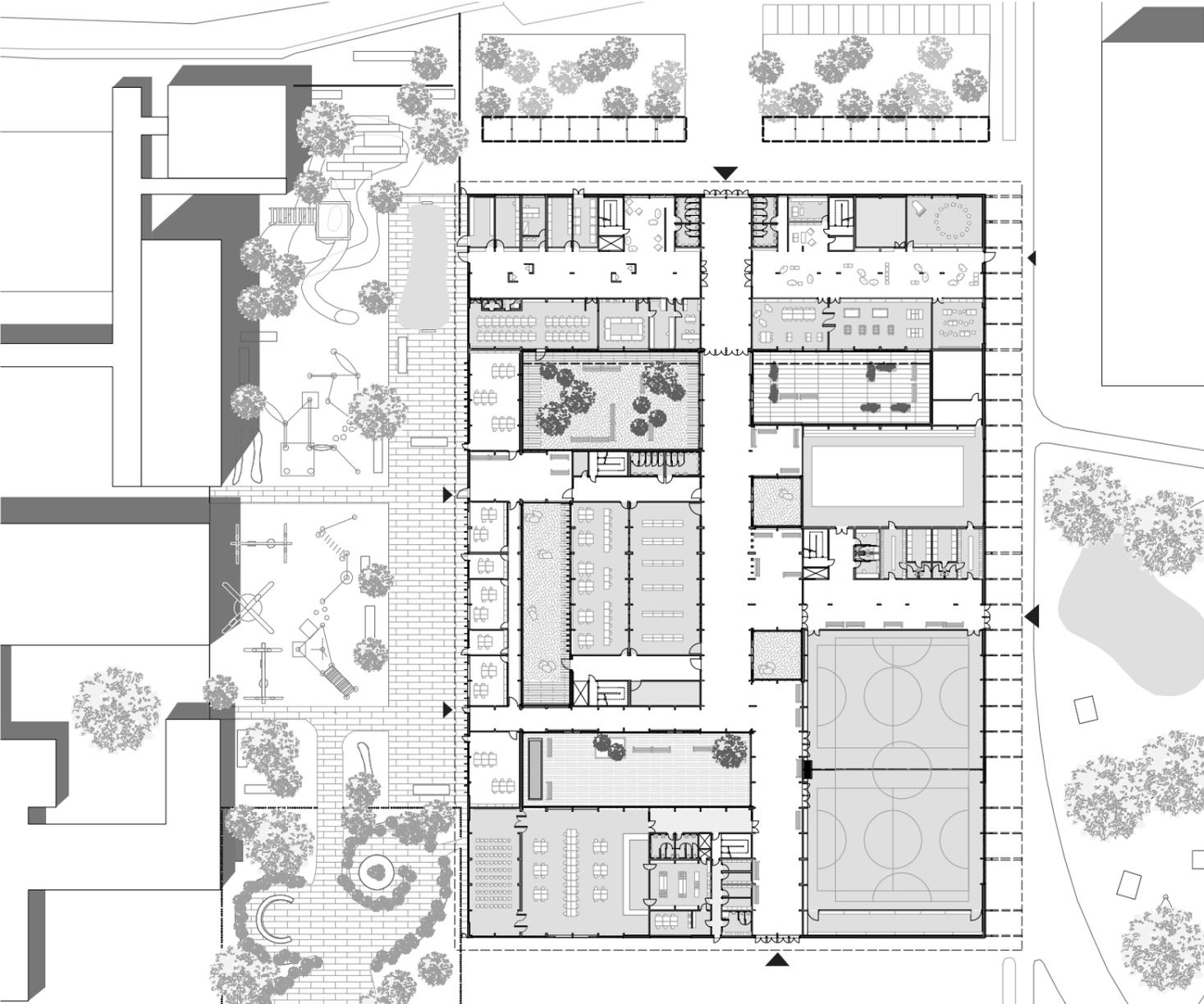
51 PLANVERZEICHNIS

Auf den nächsten Seiten werden alle Grundrisse, Schnitte, Ansichten, sowie Schaubilder, die während der Arbeit präsentiert wurden, auf einen Blick gezeigt.

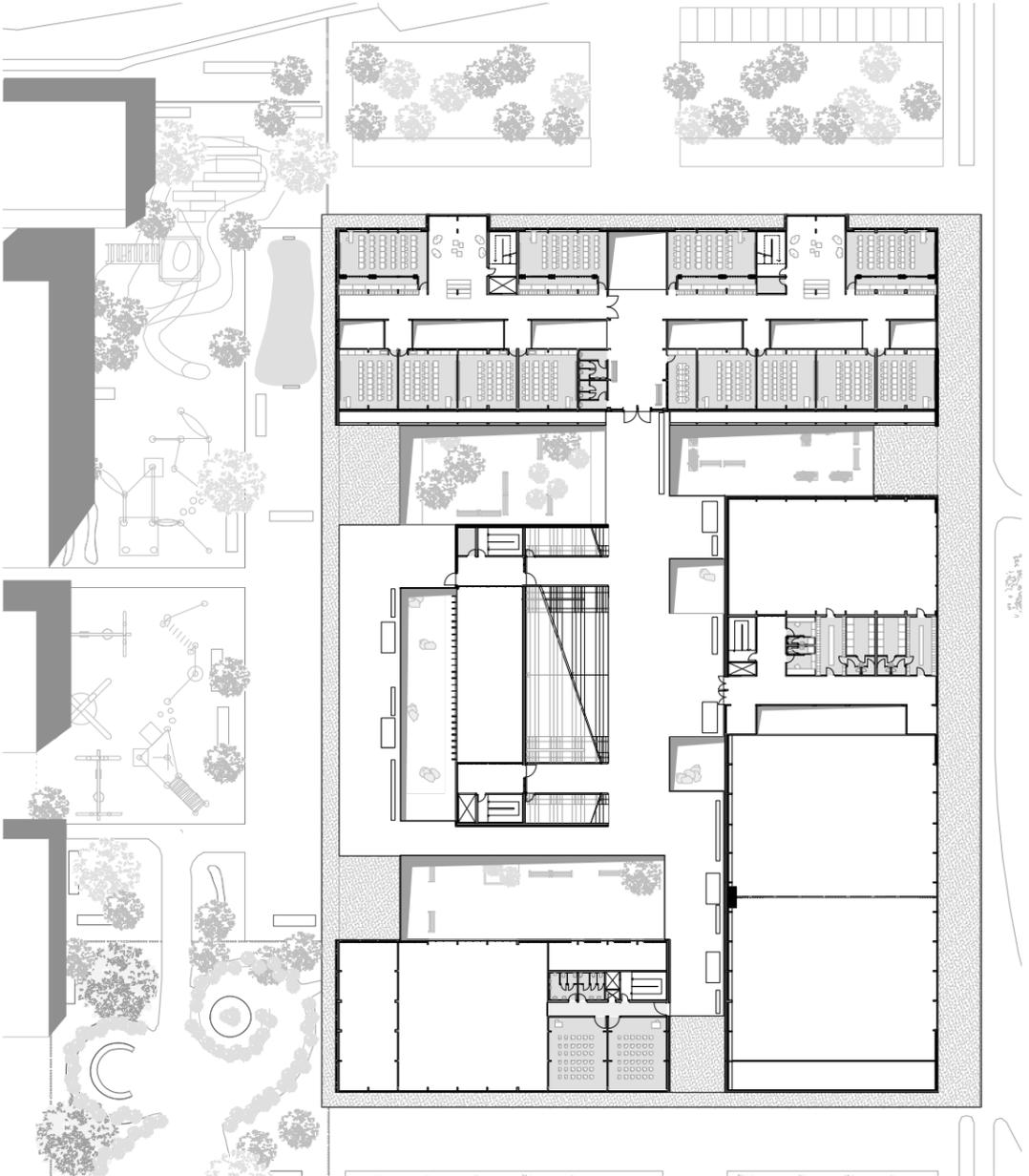
DRAUFSICHT
LAGEPLAN



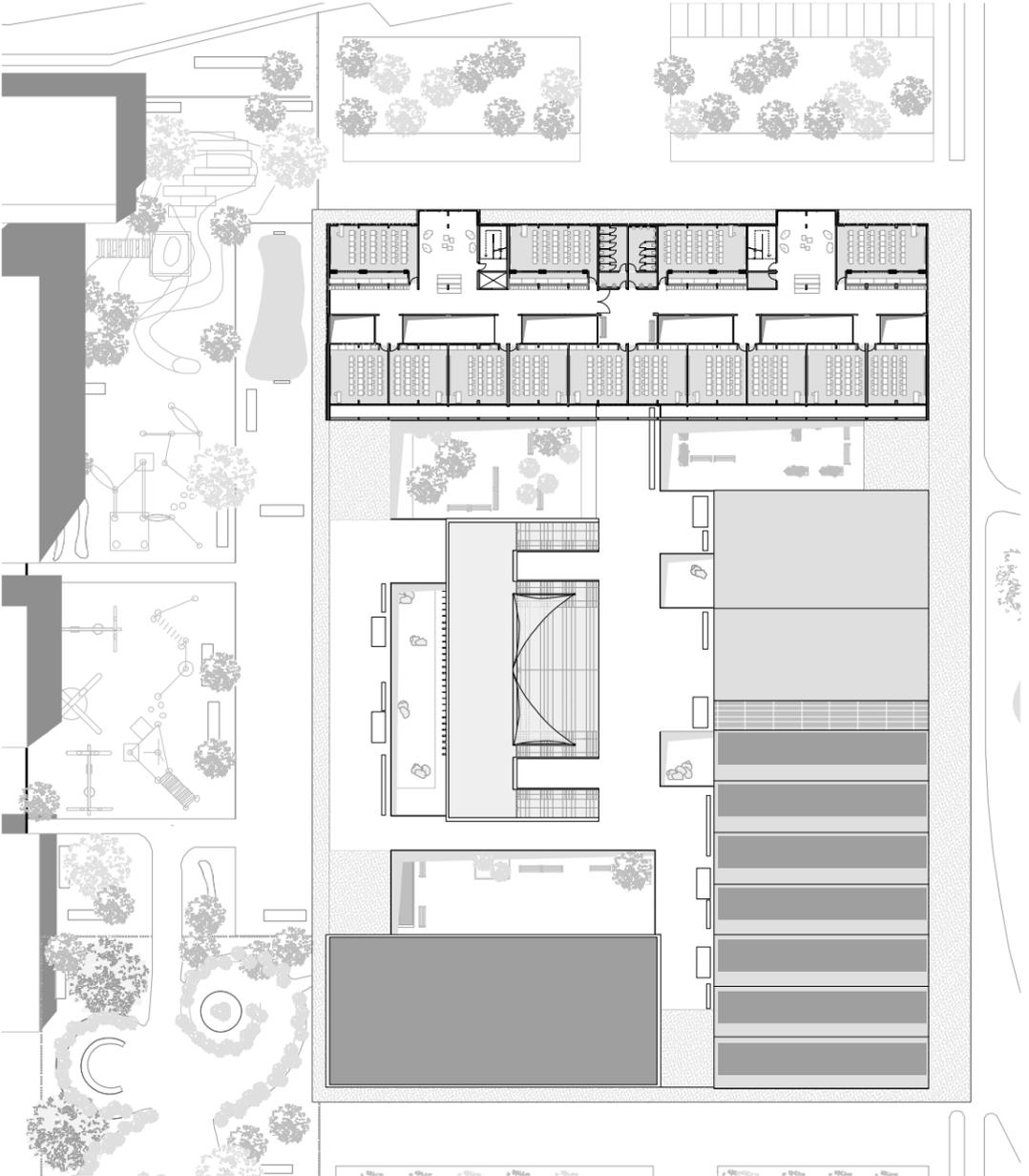
GRUNDRISS
ERDGESCHOSS



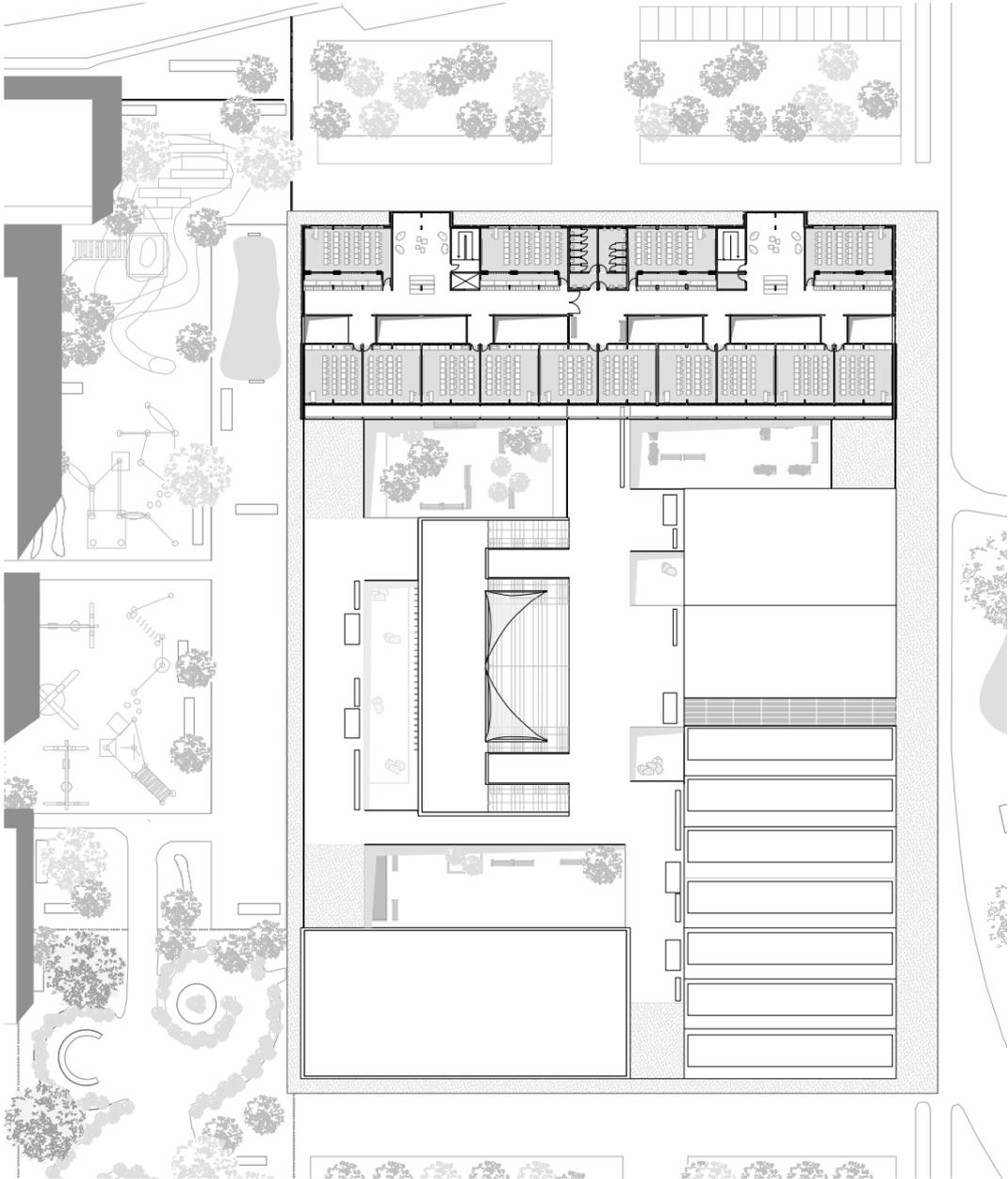
GRUNDRISS
1.OBERGESCHOSS



GRUNDRISS
2.OBERGESCHOSS

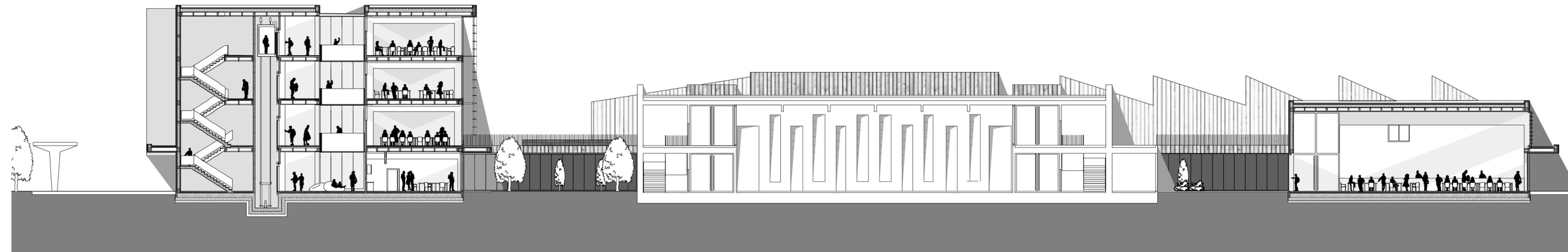


GRUNDRISS
3.OBERGESCHOSS



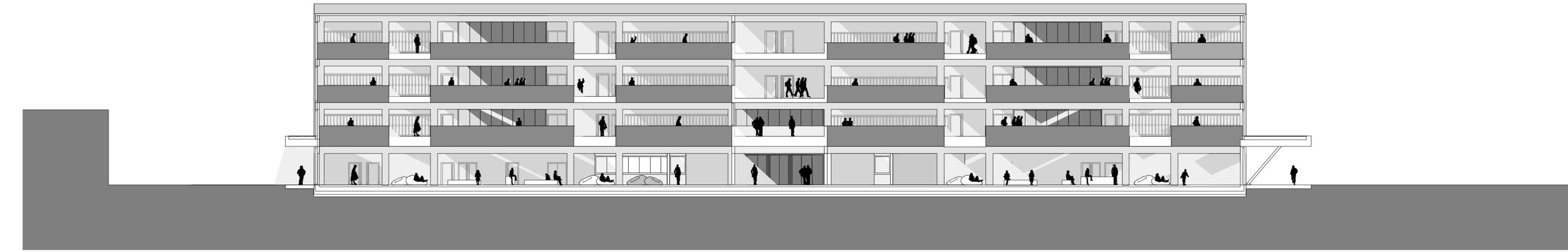
SCHNITT
SCHULTRAKT & MENSA

0 2.5 5 m



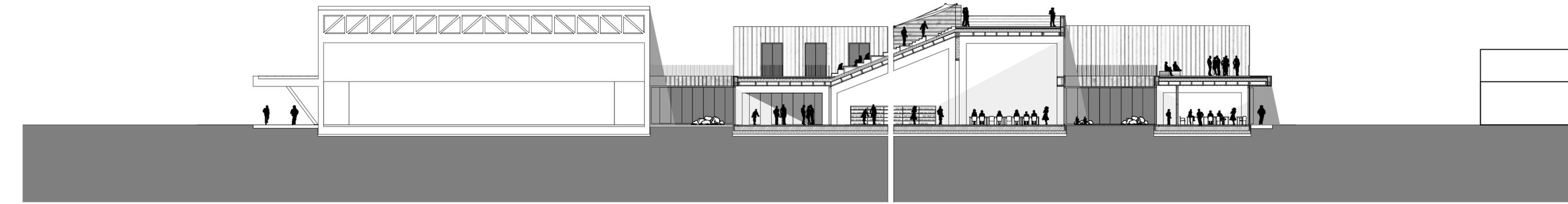
SCHNITT
GALERIE SCHULTRAKT

0 2,5 5 m



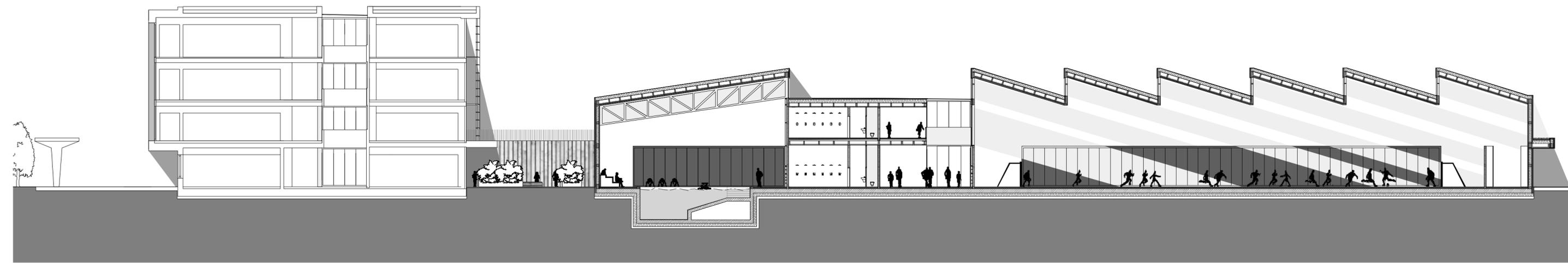
SCHNITT
NACHMITTAGSBETREUUNGSZENTRUM

0 2,5 5 m

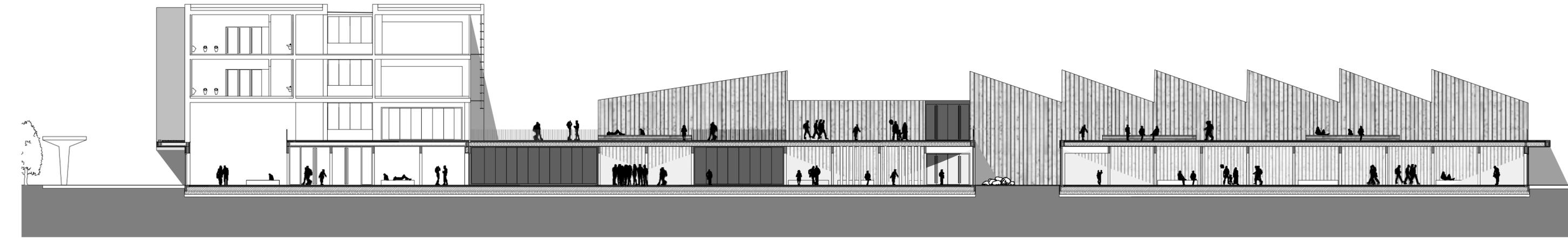


SCHNITT
SPORTHALLE

0 2,5 5 m

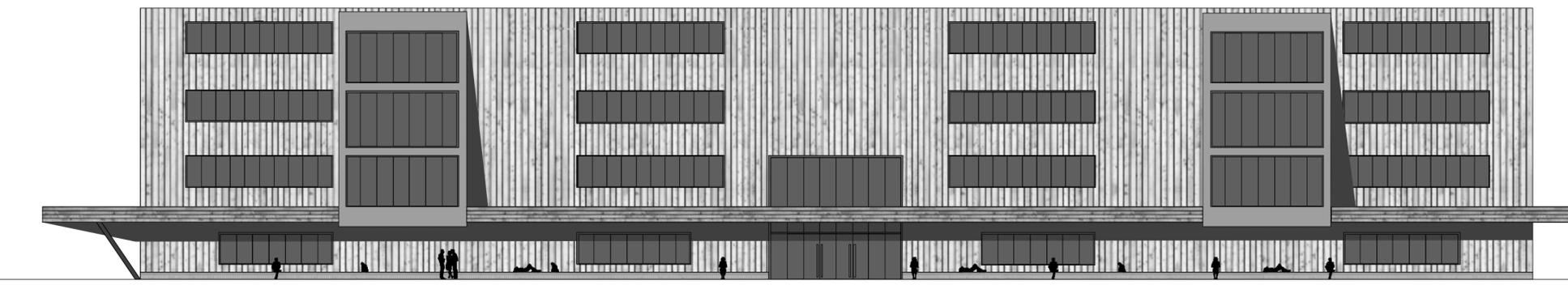


SCHNITT
PASSAGE



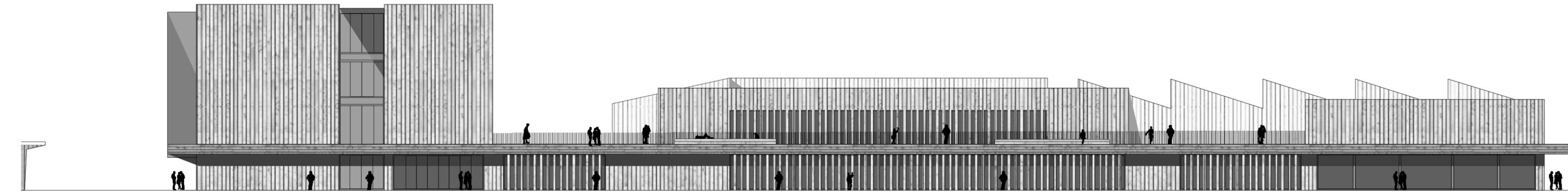
NORDANSICHT
STRASSENANSICHT

0 2,5 5 m



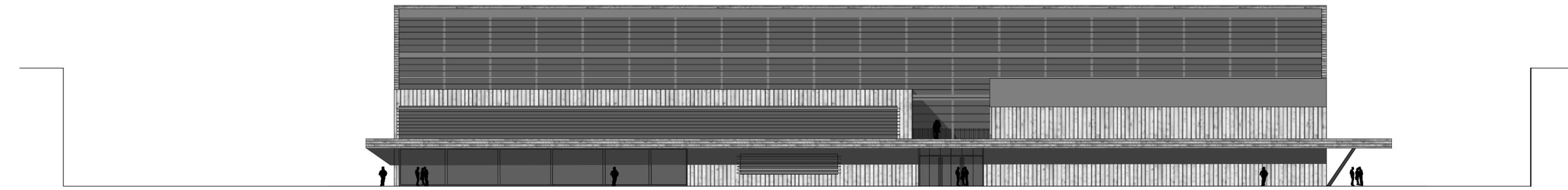
WESTANSICHT
PÄDAGOGISCHER GARTENANSICHT

0 2,5 5 m



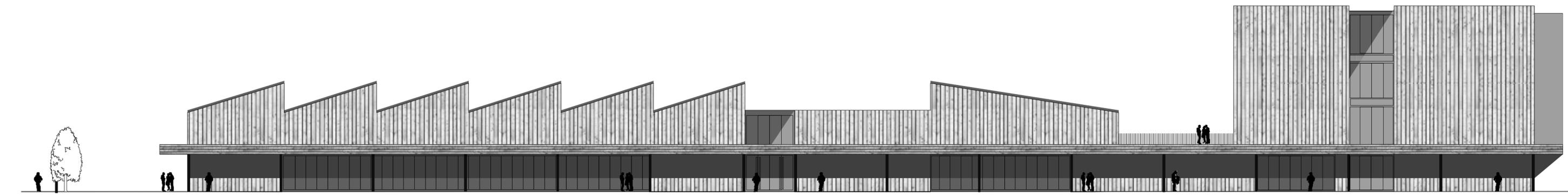
SÜDANSICHT

0 2,5 5 m



OSTANSICHT
PARKANSICHT

0 2,5 5 m



ILLUSTRATION



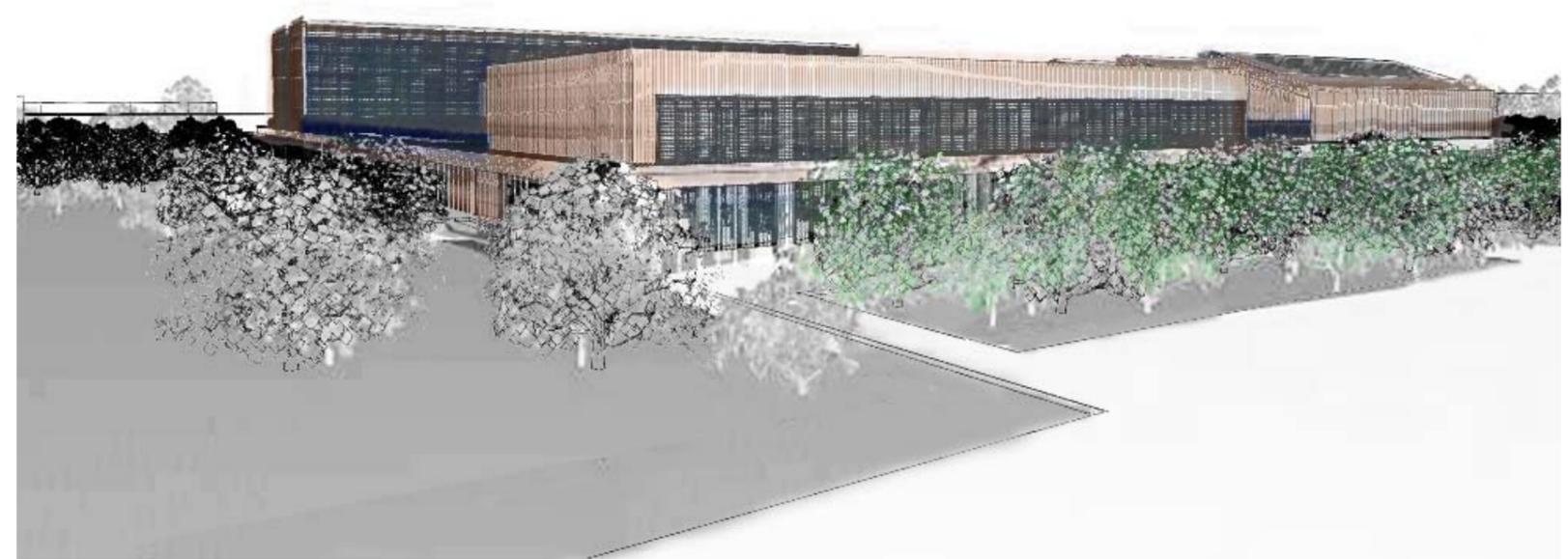
STRASSENANSICHT

ILLUSTRATION



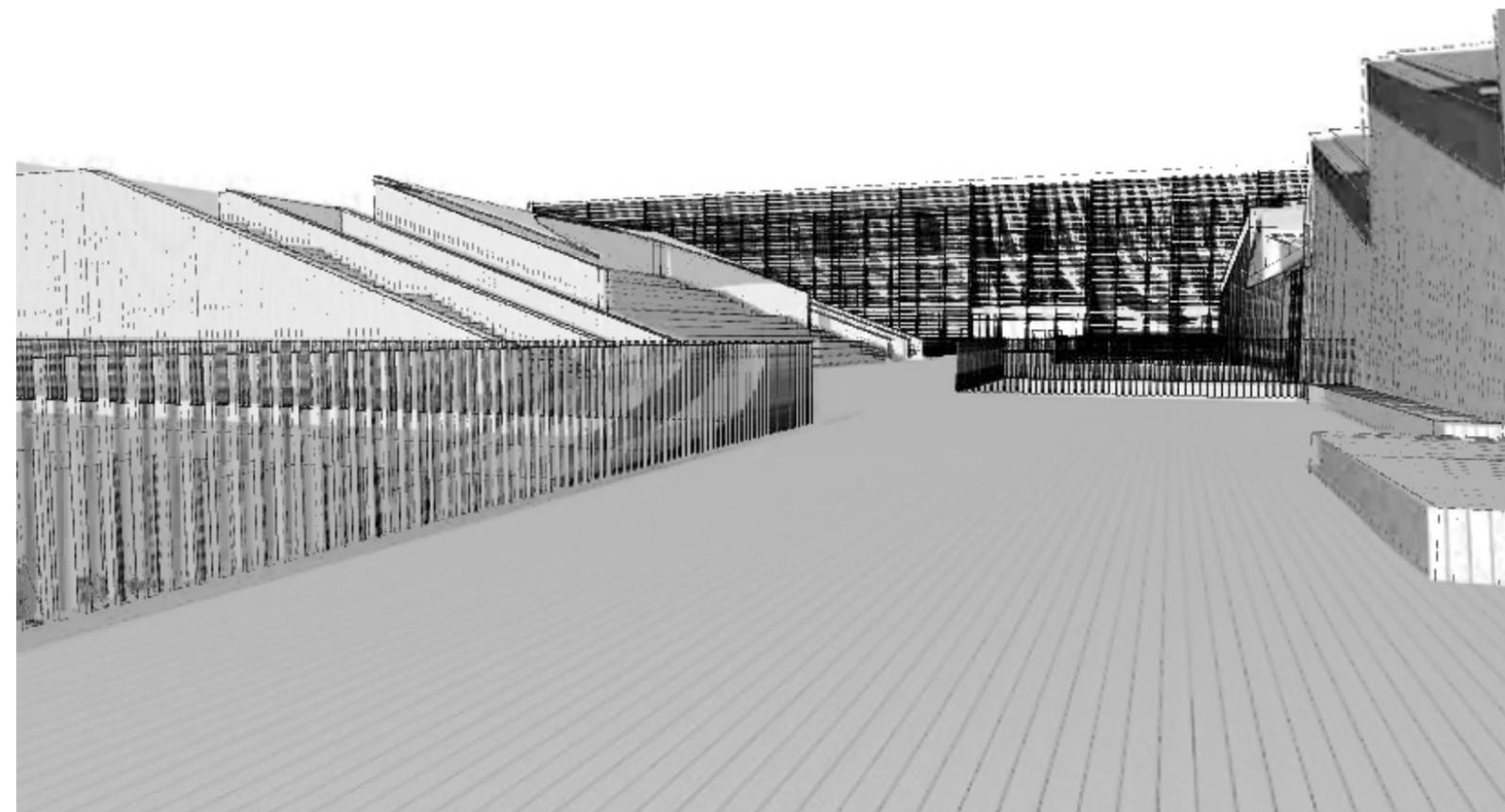
CAFEAUSSICHT

ILLUSTRATION



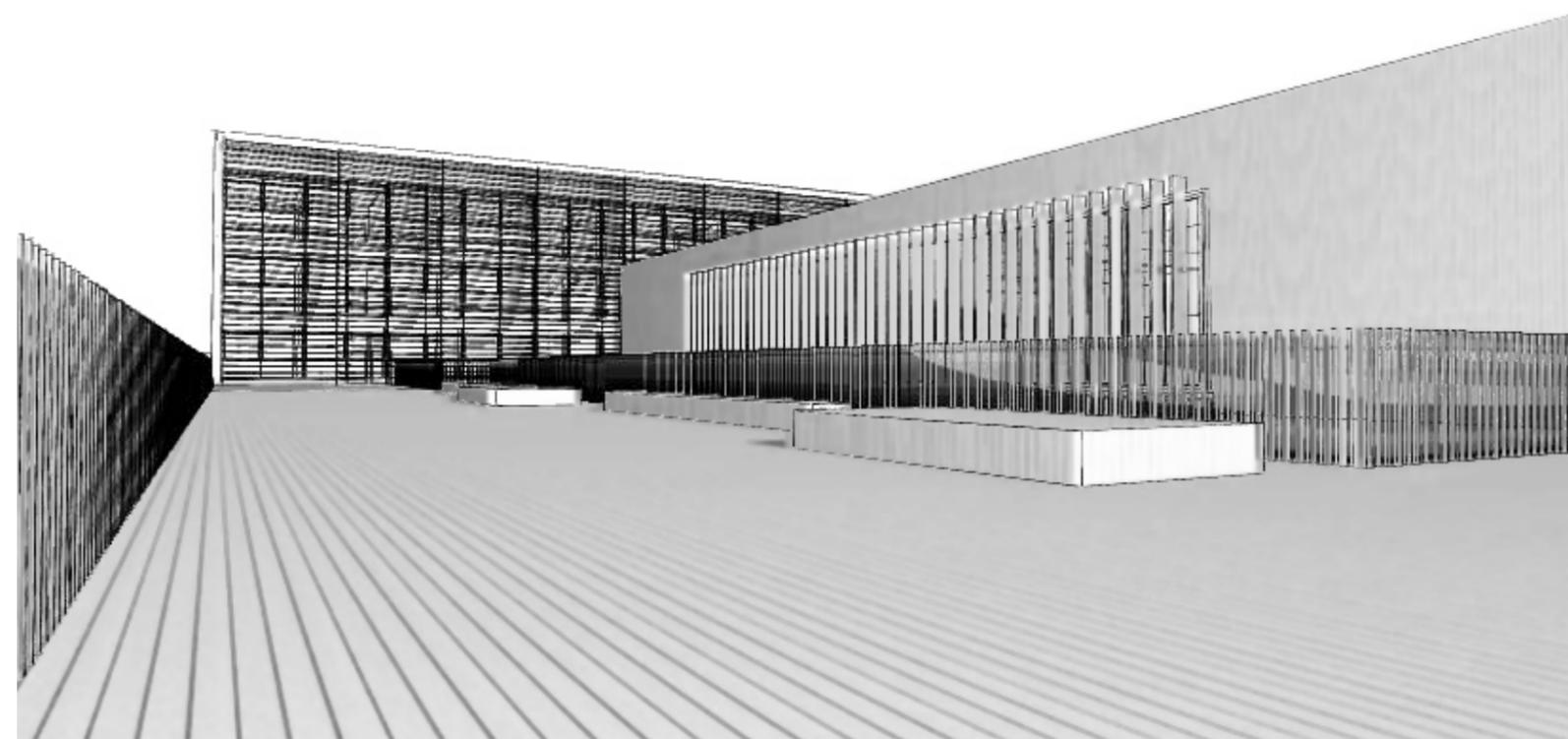
MENSA

ILLUSTRATION



DACHTERRASSE-STIZTREPPE

ILLUSTRATION



DACHTERRASSE

ILLUSTRATION

GALERIE-SCHULTRAKT



ILLUSTRATION

BIBLIOTHEK

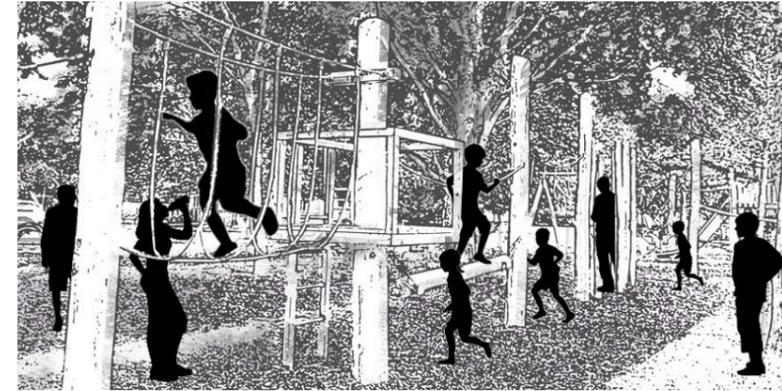


ILLUSTRATION

PASSAGE



ILLUSTRATION



PÄDAGOGISCHER GARTEN

ILLUSTRATION
PARK

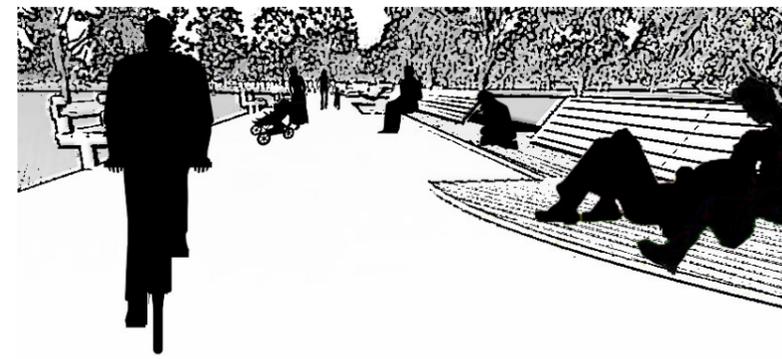
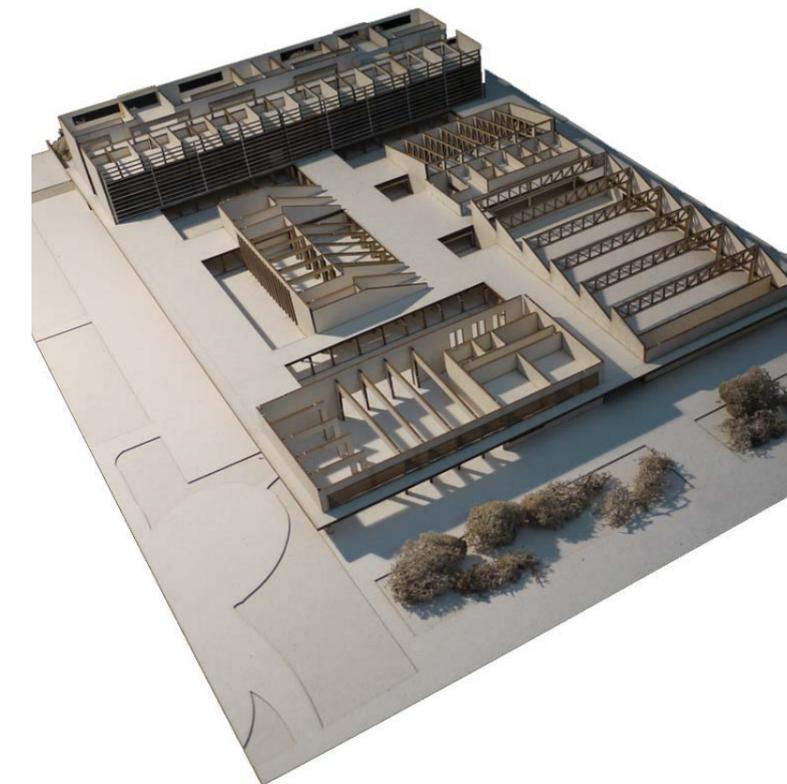
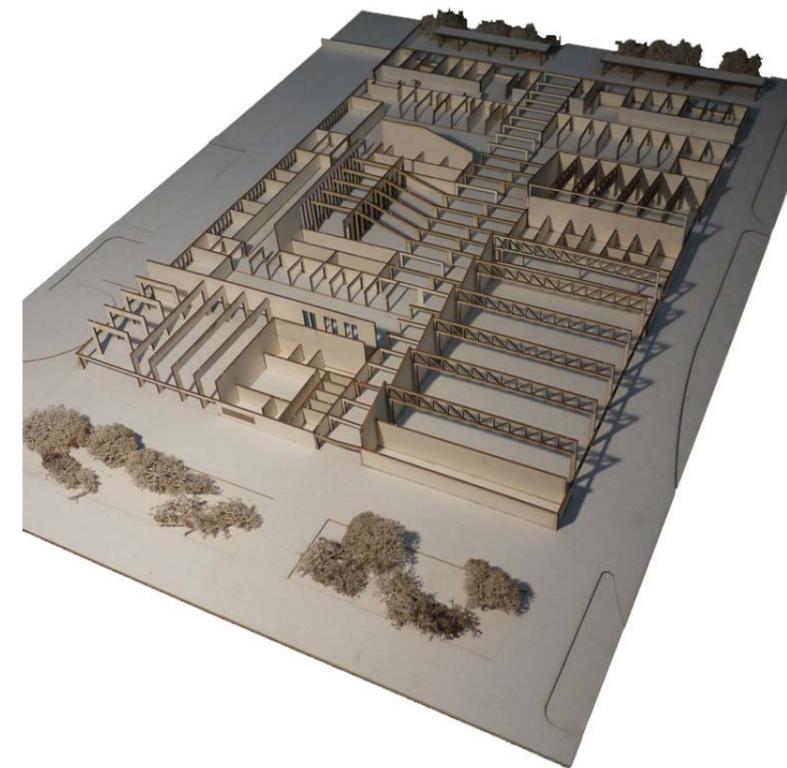


ILLUSTRATION
LIEGEWIESE

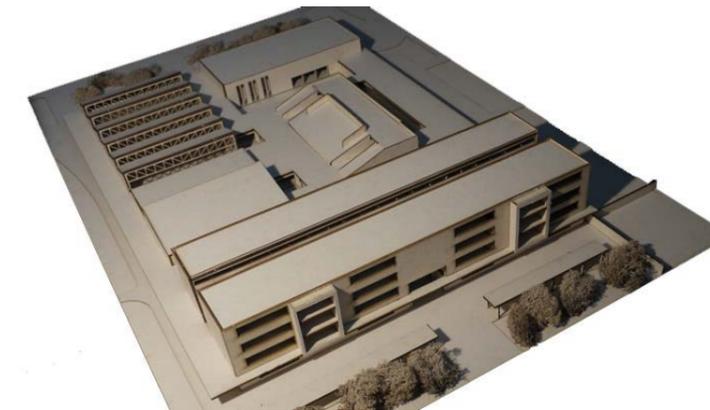
UMGEBUNGSMODELL



TRAGKONSTRUKTION



GEBÄUDEMODELL



52 QUELLENVERZEICHNIS

ARCHITEKTURPSYCHOLOGIE DES SCHULBAUS

Jon Helgi, 2008, ISBN-9778-3-939605-04-1, Verlag Notra Bene Diessen

BETON + ZEMENT – focus: schulbau; 1-12

CLIMA SKIN - Konzepte für Gebäudehüllen, die weniger Energie mehr leisten

Gerhard Hausladen, Michael de Sodanha, Petra Liedl, 2006, ISBN-978-3-7667-1677-4, Verlag Geoerg D.W. Callweg GmbH & Co.KG

CLIMA DESIGN - Lösungen für Gebäude, die mit weniger Technik mehr können

Gerhard Hausladen, Michael de Saldanha, Petra Liedl, Christina Sager, 2005, ISBN-3-7667-1612-3, Verlag Georg D.W. Callweg GmbH & Co.KG

DAS NEUE SCHULHAUS - Schüleruniversum & Stadtpartikel Stadtplanung Magistrat Wien

1996, ISBN-3-211-82814-1, Springer Verlag Wien New York

DAS SOLARBUCH - Fakten, Argumente & Strategieren fpr den Klimaschutz

Walter Witzel, Dieter Seifried, 2007, ISBN-978-3-936896-30-5, Energieagentur Regio Freiburg

DETAIL– Zeitschrift für Architektur + Baudetail – Bauen mit Holz, Serie 2004; 1/2

DETAIL– Zeitschrift für Architektur + Konzept – Schule modernisieren, Serie 2009; 9

DETAIL – Zeitschrift für Architektur + Baudetail – Bauen mit Holz, Serie 2012; 1/2

DIE AKUSTISCH GESTALTETE SCHULE - auf der Schuche nach dem guten Ton

Ludwig Huber, Joachim Kohlert, Maria Klatte (Hg.), 2002, ISBN-3-525-48002-4, Vandenhoeck & Ruprecht Verlag

DIE BESPIELBARE STADT-die Rückeroberung des öffentlichen Raumes

Bernhard Meyer, 2009, ISBN 978-3-8322-8426-8, Shaker Verlag GmbH

ENTWURFSATLAS - Schulen & Kindergarten

Mark Durer, 2008, ISBN-978-7643-8125-7, Birkenhäuser Verlag AG

HOLZBAU MIT SYSTEM

Josef Kolb, 2007, ISBN 3-7643-7613-9, Birkenhäuser Verlag AG

HOLZ GROSSE TRAGWERKE - Konstruktion Architektur Detail

Christian Holl, Klaus Siegele, 2006, ISBN 3-421-3584-9, Deutsche Verlags-Anstalt München

KINDERGÄRTEN UND JUGENDHÄUSER – Nursey Schools and Youth Centres

Karl H Krämer, 2008, ISBN 978-3-7828-3213-7, Karl Krämer Verlag GmbH & Co. KG

LEBENSRAUM SCHULE - Raumkonzepte-planen-gestalten-entwickel

Günther Opp, Angelika Borsch (Hrsg.), 2010, ISBN-978-3-8167-8265-0, Frankfurter IRB Verlag

MODERNE SCHULANLAGEN - umweltgerechte Bauplanung für eine neue Lernkultur

Felicitas Sprecher Mathieu, 2010, ISBN-978-3-7281-3285-7, Vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich

PASSIVHAUS-BAUKATALOG-ökologisch bewertete Konstruktion-3.Aufage

IBO-Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie (Hrsg), 2009, ISBN 978-3-211-99496-2, Springer-Verlag/Wien, PLANUNG VON PHOTOVOLTAIKANLAGEN - Grundlagen und Projektierung Frank Konrad , 2007, ISBN-978-8348-0106-7, Vieweg Verlag

SCHULBAU IN ÖSTERREICH - eine qualitative

Bestandsaufnahme: Hoppe, Jäger, Lang, Reinhold, Scheurecker, Überlackner, 1996, ISBN-3-7046-1033-X, österreichische Staatsdruckerei

SCHULARCHITEKTUR UND NEUE LERNKULTUR - neues Lernen- neue Räume

Josef Watschinger, Josef Kühebacher, 2007, ISBN-978-3-03905-278-3, h.e.p. Verlag

SCHULHAUSBAU DER STAND DER DINGE- Der Schweizer Beitrag im internationalen Kontext

2004, ISBN-3-7643-7092-0, Birkenhäuser Verlag

TRANSOLARE - Klima-Energieeering

Anja Thierfelder, 2003, ISBN-3-7643-0792-7, Birkenhäuser Verlag WÄRMESPEICHER

Nobert Fisch, Michael Bodmann, Lars Kühl, Christian Saße, Herdis Schnürer, 2005, ISBN-3-8249-0853-0, TÜV-Verlag GmbH, Köln

WETTBERWERBE AKTUELL, Themenbuch Schulbauten

ZUKUNFTSORIENTIERTE SPORTSÄTTENENTWICKLUNG – ein Orientierungshandbuch für Vereine und Kommunen Jürgen Koch, 1997, ISBN 3-89124-431-2, Landessportbund Hessen e.V. Frankfurt am Main

ZUKUNFTSORIENTIERTE SPORTSÄTTENENTWICKLUNG – Band 2 Projektbeispiele

Jürgen Koch, 1999, ISBN 3-89124-483-5, Landessportbund Hessen e.V. Frankfurt am Main

ZUKUNFTSMODELL TURNHALLE-MEHRZWECKHALLE

– Orientierungshandbuch für nachhaltige Sporthallenentwicklung, Jürgen Koch, Jürgen Dieckert, Ralf Thiebebein-Pohl, 1999, ISBN 3-934915-02-7, Deutsche Turner-Bund (DTB)

Internetseiten

www.online.krems.at
www.bmukk.gv.at
www.zamg.ac.at
www.bingmaps.at
www.nmpb-architekten.at
www.hermann-kaufmann.at
www.dietrich.untertrifaller.com
www.energie-loesungen.de
www.saisonalspeicher.de
www.globalsolar.com
www.ertex-solar.at

53 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

02-1 | <http://www.aeiou.at/aeiou.encyclp.data.image.k/k803114a.jpg>, 5.9.2012

11-1 | Vortag von Ao.Univ.Prof.Dipl.-Ing. Dr.techn. Christain Kühn, Bildungsvisionen – Schulmodelle: Ein Symposium zu aktuellen Trends im Bildungsbau; TU Wien, 7.12.2007

11-2 | Vortag von Ao.Univ.Prof.Dipl.-Ing. Dr.techn. Christain Kühn, Bildungsvisionen – Schulmodelle: Ein Symposium zu aktuellen Trends im Bildungsbau; TU Wien, 7.12.2007

11-3 | SCHULBAU IN ÖSTERREICH - eine qualitative Bestandsaufnahme, ... Seite 19

11-4 | WETTBERWERBE AKTUELL, Themenbuch Schulbauten; Seite 4

11-5 | SCHULBAU IN ÖSTERREICH - eine qualitative Bestandsaufnahme, ... Seite 4

11-6 | <http://www.nextroom.at>, 5.9.2012

11-7 | <http://bauregelwerke.tuwien.ac.at>, 5.9.2012

11-8 | WETTBERWERBE AKTUELL, Themenbuch Schulbauten; Seite 69

11-9 | http://www.3xn.dk/en/#/home/projects/projects_year/74553_orestad_gymnasium, 5.9.2012

11-10 | Vortag von Ao.Univ.Prof.Dipl.-Ing. Dr.techn. Christain Kühn, Bildungsvisionen – Schulmodelle: Ein Symposium zu aktuellen Trends im Bildungsbau; TU Wien, 7.12.2007

12-1 | <http://www.bg-kremszeile.ac.at/>, 5.9.2012

13-1 | <http://www.nmpb-architekten.at/#/home>, 5.9.2012

13-2 | <http://www.dietrich.untertrifaller.com/>, 5.9.2012

13-3 | <http://www.dietrich.untertrifaller.com/>, 5.9.2012

13-4 | <http://www.nmpb-architekten.at/#/home>, 5.9.2012

13-5 | <http://www.nmpb-architekten.at/#/home>, 5.9.2012

13-6 | <http://www.dietrich.untertrifaller.com/>, 5.9.2012

13-7 | <http://www.dietrich.untertrifaller.com/>, 5.9.2012

13-8 | <http://www.dietrich.untertrifaller.com/>, 5.9.2012

13-9 | <http://www.dietrich.untertrifaller.com/>, 5.9.2012

13-10 | <http://www.dietrich.untertrifaller.com/>, 5.9.2012

13-11 | <http://www.dietrich.untertrifaller.com/>, 5.9.2012

3113 | <http://travel.aol.com/travel-guide/united-states/new-york/new-york-photo-high-line-pid-6084440/>, 5.9.2012

41-1 | CLIMA DESIGN - Lösungen für Gebäude, ... Seite 168

41-2 | CLIMA DESIGN - Lösungen für Gebäude, ... Seite 172, verändert von Eva-Maria Maißner

41-3 | <http://www.globalsolar.com/>, 5.9.2012

41-4 | <http://www.herbig-gmbh.de/leistungen/solaranlagen/>, 5.9.2012

41-5 | CLIMA DESIGN - Lösungen für Gebäude, ... Seite 74, verändert von Eva-Maria Maißner

41-6 | CLIMA DESIGN - Lösungen für Gebäude, ... Seite 103, verändert von Eva-Maria Maißner

41-7 | CLIMA DESIGN - Lösungen für Gebäude, ... Seite 60, verändert von Eva-Maria Maißner

41-8 | CLIMA DESIGN - Lösungen für Gebäude, ... Seite 67, verändert von Eva-Maria Maißner

41-9 | CLIMA DESIGN - Lösungen für Gebäude, ... Seite 42

41-10 | horizontale Lamellen Vordach - CLIMA DESIGN - Lösungen für Gebäude, ... Seite 42

41-11 | CLIMA DESIGN - Lösungen für Gebäude, ... Seite 42

43-5 <http://www.gartencenter.co.at/wp-content/uploads/ahorn2.jpg>, 5.9.2012

43-6 | <http://www.baumkreis.de/lebensbaeume/04-feb-08-feb/pappel.html>, 5.9.2012,

43-7 | <http://www.baum-freund.de/trauerweide.html>, 5.9.2012

43-8 | <http://www.baumdoctor.com/baum-des-jahres-2008.html>, 5.9.2012

43-9 | <http://www.baumschule-horstmann.de/shop/exec/product/729/3780/Goldliguster-Liguster-Aureum.html>, 5.9.2012

43-10 | <http://www.schnauss.info/pub?fruechte>, 5.9.2012

43-11 | <http://wind-gefluester.blogspot.co.at/2010/05/unterm-kastanienbaum.html>, 5.9.2012

43-12 | <http://www.heilkraeuter.de/lexikon/birke.htm>, 5.9.2012

43-15 | <http://picasaweb.google.com/lh/photo/H2BwtHln57p-cbvbpqXvSA>, 5.9.2012

43-16 | <http://www.naturschroeder.eu/5.html>, 5.9.2012

43-17 | <http://www.soto.de/tiefkuehl-beeren.php>, 5.9.2012

43-18 | <http://www.tomatl.net/2007/06/>, 5.9.2012

43-19 | <http://mallorca-essen.blogspot.co.at/2011/04/schlicht-und-einfach-dufte.html>, 5.9.2012

43-20 | <http://blog.kraeuterspatz.at/?tag=marokkanische-minze>, 5.9.2012

43-22 | <http://www.google.at/imgres?q=tr%C3%B6ge+pflanze&um=1&hl=de&sa=X&biw=1280&bih=632&tbm=isch&tbnid=0MPbSc9fD3HKpM:&imgrefurl=http://www.quoka.de/pflanzengarten/pflanzen/c1660a94089403p60973727/10-troege-mit-15-lebensbaeumen.html&imgurl=http://bild7.qimage.de/10-troege-mit-foto-bild-60973727.jpg&w=600&h=400&ei=-yRGUPH9IM7JswaW64GwDg&zoom=1&iact=hc&vpx=649&vpy=210&dur=2854&hovh=183&hovw=275&tx=72&ty=90&sig=107778928876212880435&page=1&tbnh=148&tbnw=222&start=0&ndsp=18&ved=1t:429,r:9,s:0,i:9>, 5.9.2012

43-23 | <http://www.wildbienen.info/forschung/beobachtung20090626.php>, 5.9.2012

54 FUSSNOTENVERZEICHNIS

1 | http://de.wikipedia.org/wiki/Krems_an_der_Donau,
18.08.2012

2 | <http://www.zamg.ac.at/fix/klima/jb2010/start.html>,
18.08.2012

3 | <http://www.bmukk.gv.at/schulen/bw/index.xml>,
18.08.2012

4 | <http://www.bg-kremszeile.ac.at/>, 18.09.2012

5 | http://www.bmukk.gv.at/schulen/bw/ueberblick/sw_oest.xml,
18.08.2012

6 | http://www.bmukk.gv.at/schulen/bw/ueberblick/sw_oest.xml,
18.08.2012

7 | http://www.bmukk.gv.at/schulen/bw/ueberblick/sw_oest.xml,
18.08.2012

8 | BETON + ZEMENT – focus: schulbau; 1-12, Seite 18-21

9 | <http://www.dietrich.untertrifaller.com/>, 18.09.2012

10 | <http://www.hermann-kaufmann.at/>, 18.09.2012

11 | CLIMA DESIGN - Lösungen für Gebäude, die mit weniger
Technik mehr können, Gerhard Hausladen, Michael de
Saldanha, Petra Liedl, Christina Sager, 2005, Seite 168

12 | CLIMA DESIGN - Lösungen für ..., Seite 174
13 | CLIMA DESIGN - Lösungen für ..., Seite 174

14 | CLIMA DESIGN – Lösungen für..., Seite 174

15 | CLIMA DESIGN - Lösungen für..., Seite 168

16 | PLANUNG VON PHOTOVOLTAIKANLAGEN - Grundlagen
und Projektierung Frank Konrad, 2007, Seite 12

17 | <http://www.globalsolar.com/>, 18.09.2012

18 | CLIMA DESIGN - Lösungen für Gebäude, die mit weniger
Technik mehr können, Gerhard Hausladen, Michael deSald-
anha, Petra Liedl, Christina Sager, 2005, Seite 173

19 | CLIMA DESIGN - Lösungen für ..., Seite 177

20 | CLIMA DESIGN - Lösungen für ..., Seite 60

21 | CLIMA DESIGN - Lösungen für ..., Seite 157

22 | CLIMA DESIGN - Lösungen für ..., Seite 42