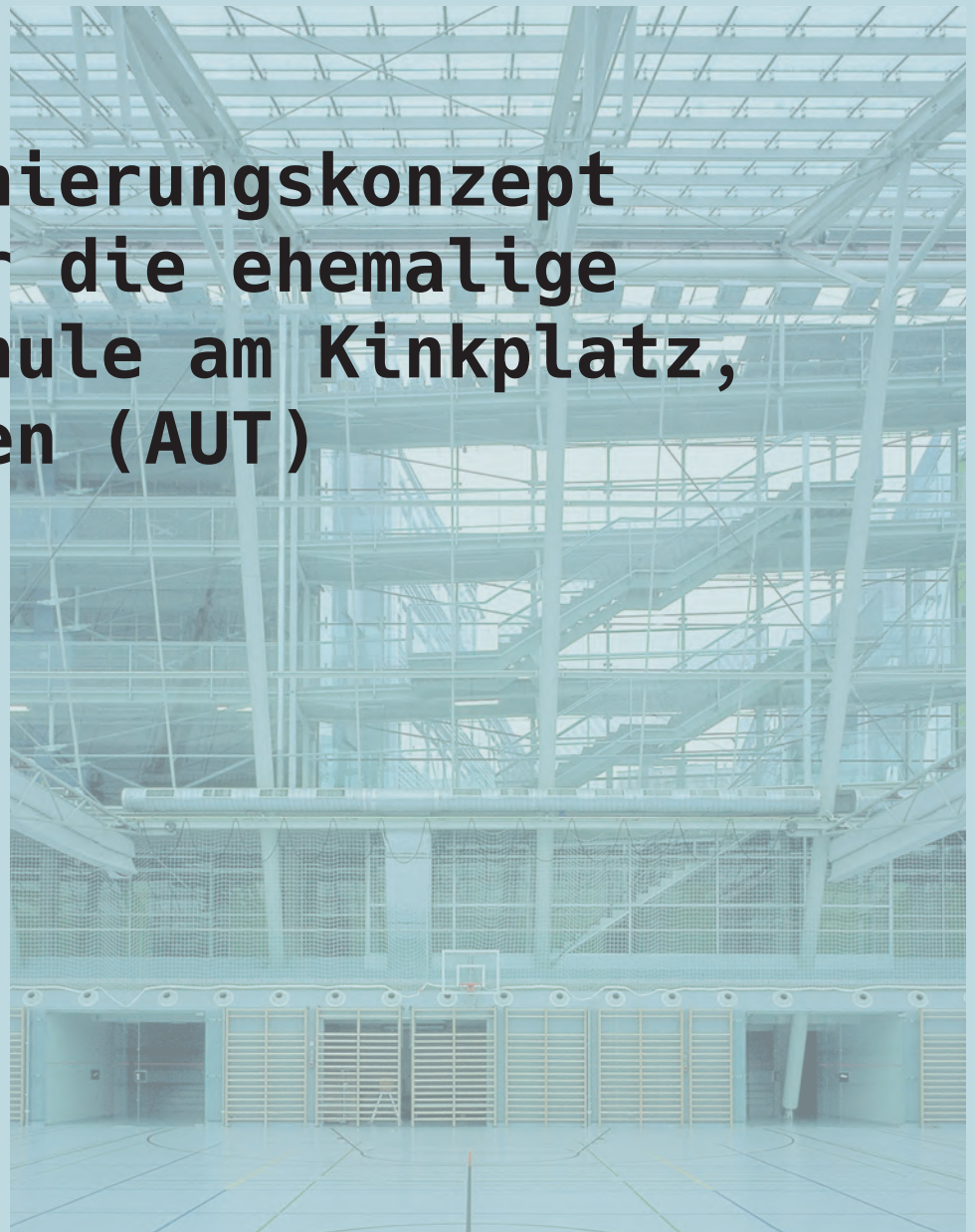


GREENTECH-RENOVATION

ENERGETISCHE SANIERUNG VON ARCHITEKTONISCH
WERTVOLLEN GEBÄUDEN MIT HOHEM GLASANTEIL

**Sanierungskonzept
für die ehemalige
Schule am Kinkplatz,
Wien (AUT)**



IMPRESSUM

Projektpartner:innen und Autor:innen

Architekten Tillner & Willinger ZT GmbH

Arch. Prof.ⁱⁿ Mag. Arch. Silja Tillner

Arch. Dipl.-Ing. Alfred Willinger

Dipl.-Ing.ⁱⁿ Sophie Stockhammer, BSc

Mahshid Rezaei, MSc

FH Technikum Wien

Dipl.-Ing. Thomas Zelger

Jens Leibold, MSc

Mag. Daniel Bell

Edit Parada

Technische Universität Wien

Univ.Prof. Dipl.-Ing. Peter Bauer

Lukas Zeilbauer

IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie

Dipl.-Ing. Dr. Bernhard Lipp

Mag. Hildegund Figl

GrünStattGrau

Dipl.-Ing.ⁱⁿ Susanne Formanek

Katharina Mauss, BSc

Sub-Auftragnehmer:innen

Hubmann Vass Architekten

Andreas Vass

EPFL, Laboratorium für Techniken und Denkmalpflege moderner Architektur

Franz Graf

vertical farm institute

Daniel Podmirseg

© Forschungskonsortium GreenTech-Renovation

Wien, 2022

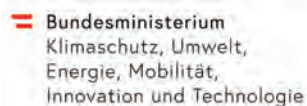
GREENTECH-RENOVATION

ENERGETISCHE SANIERUNG VON ARCHITEKTONISCH
WERTVOLLEN GEBÄUDEN MIT HOHEM GLASANTEIL

Sanierungskonzept für die ehemalige Schule am Kinkplatz, Wien (AUT)

Entstanden im Rahmen
des Forschungsprojekts
„GreenTech-Renovation.
Energetische Sanierung von
gläsernen Gebäuden von
architektonischem Wert“

Gefördert im Rahmen des
Programms „Stadt der
Zukunft“





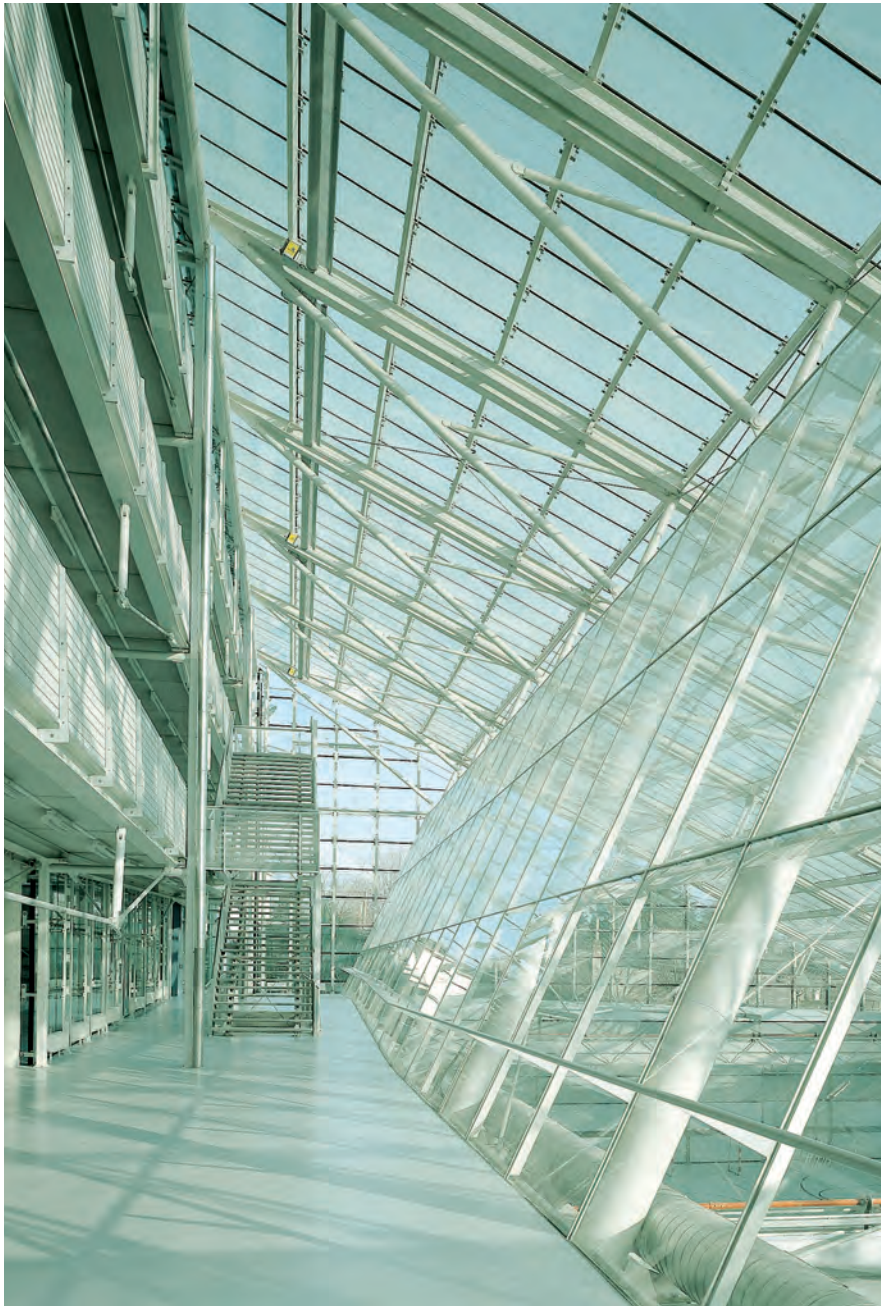
Etiam egestas, dui vel facilis consequat,
massa nibh ultrices nisl, sed sollicitudin
diam odio non ante

EINLEITUNG

„Nur im sensiblen Umgang mit dem Alten können Werte für die Zukunft entstehen.“

Energetisches Sanieren gestalten,
Leitfaden, Baubestand nachhaltig
weiterentwickeln

GreenTech-Renovation ist ein Forschungsprojekt, das im Rahmen der 8. Ausschreibung Stadt der Zukunft entstanden ist. Schwerpunkt der Forschung ist innovative Lösungen zur energetischen, ökologischen und sozialen Revitalisierung von architektonisch wertvollen Bauten mit hohem Glasanteil zu finden. Als Demonstrationsprojekt für diese Forschungsarbeit dient die Schule am Kinkplatz, da bei diesem Gebäude exemplarisch viele Themen zur sinnvollen Revitalisierung bearbeitet werden können. Die ehemalige Schule soll ein „Case Study“ Referenz- und Vorzeigeprojekt für energetische, ökologische und soziale Revitalisierung für diese Bautypologie werden. Die in Varianten entwickelten Lösungen werden für zukünftige Projekte eine wertvolle Grundlage liefern. Die Strategien werden so aufbereitet und strukturiert, dass sie bei weiteren Revitalisierungsprojekten von schützenswerten Bauten mit hohem Glasanteil angewandt werden können.



Gläserner Verbindungsgang, Foto: Manfred Seidl, Mischa Erben

INHALT

8	VORWORT
10	DIE SCHULE AM KINKPLATZ
18	RAHMENBEDINGUNGEN
22	ARCHITEKTUR
30	TRAGWERK
44	NACHNUTZUNG
50	ENERGIEKONZEPT
56	BEGRÜNUNGSKONZEPT
72	SANIERUNGSVARIANTEN
81	SCHLUSSWORT

VORWORT

DIE SCHULE AM KINKPLATZ ALS DEMOOBJEKT

Das Gebäude ist eine Architekturikone und gleichzeitig ein leerstehendes Schulgebäude, das dringend einer neuen Nutzung bedarf, zuvor aber eine Lösung für die energetische Sanierung gefunden werden muss. Die Gründe für den Auszug der Doppelhauptschule lagen vor allem bei den hohen Betriebskosten; diese wären durch die aktuelle Preissteigerung bei den Energiekosten noch deutlich höher als 2016/2017.

Die Strahlkraft als Demonstrationsprojekt wäre durch die Attraktivität der Architektur sehr hoch. Die Komplexität

der Probleme im Zusammenhang mit den Glasflächen bietet viel Potential für Experimentier- und Vorzeigelösungen.

Der Lerneffekt wäre durch die verschiedenen Themen der energetischen Sanierung sehr hoch. Intelligente Nachnutzungskonzepte, die auf minimalen Ressourcenverbrauch zielen, könnten für andere Sanierungsprojekte mit Nutzungsänderungen Vorbildwirkung entfalten.

ENERGETISCHE SANIERUNG

Da die Energiekosten für den Betrieb des Schulgebäudes bereits 2017 sehr hoch waren, wäre die Situation seit dem 1. Quartal 2023 dramatisch angestiegenen Gas- und Strompreisen noch viel gravierender und nicht mehr finanzierbar. Da das Gebäude mit Gas beheizt wird, ist der hohe Wärmeverlust durch die Glasflächen, die nicht ausreichend gedämmten Außenwände und Flachdächer, sowie zahlreiche Kältebrücken im Winter das primär zu lösende Problem. Im Sommer gilt es vor allem, den durch die Klimakrise

im Vergleich zu 1992 angestiegenen Temperaturen zu begegnen. Die großen Glasflächen führen zu einem hohen Energieeintrag und dadurch entstehen im Innenraum Temperaturen, die fast denen der Außenluft entsprechen. Daher sind Beschattungs- und Begrünungsmaßnahmen sowie die Reaktivierung des ursprünglichen Lüftungskonzeptes zur nächtlichen Querlüftung wirkungsvolle Maßnahmen.

HANDLUNGSBEDARF

Die Maßnahmen zur Sanierung müssen so bald wie möglich beginnen, um weitere Schäden und daraus resultierende Kostensteigerungen zu verhindern und die Nachnutzung attraktiver zu machen, denn aufgrund des derzeit schlechten baulichen Zustands ist eine Sanierung für wenig innovative Unternehmen schwer kalkulierbar.

Durch die aktuelle Energiekrise gibt es andererseits bei dem Umstieg auf erneuerbare Energiequellen zahlreiche erhöhte und neue Fördermöglichkeiten, für deren Inanspruchnahme 2022 /2023 ein günstiges Zeitfenster besteht.

Ein Überblick

DIE SCHULE AM KINKPLATZ

STANDORT: KINKPLATZ 21, 1140 WIEN
ARCHITEKT: HELMUT RICHTER, † 2014

PLANUNG: 1992-93
BAUBEGINN: 04/1993
FERTIGSTELLUNG: 11/1994
GRUNDSTÜCK: 10.500 M²
BEBAUTE FLÄCHE: 4.500 M²
NUTZFLÄCHE: 13.000 M²

NUZUNG: DOPPELHAUPTSCHULE (1994-2014),
2017-2022: LEERSTAND

Pausenhalle, Foto:
James Morris

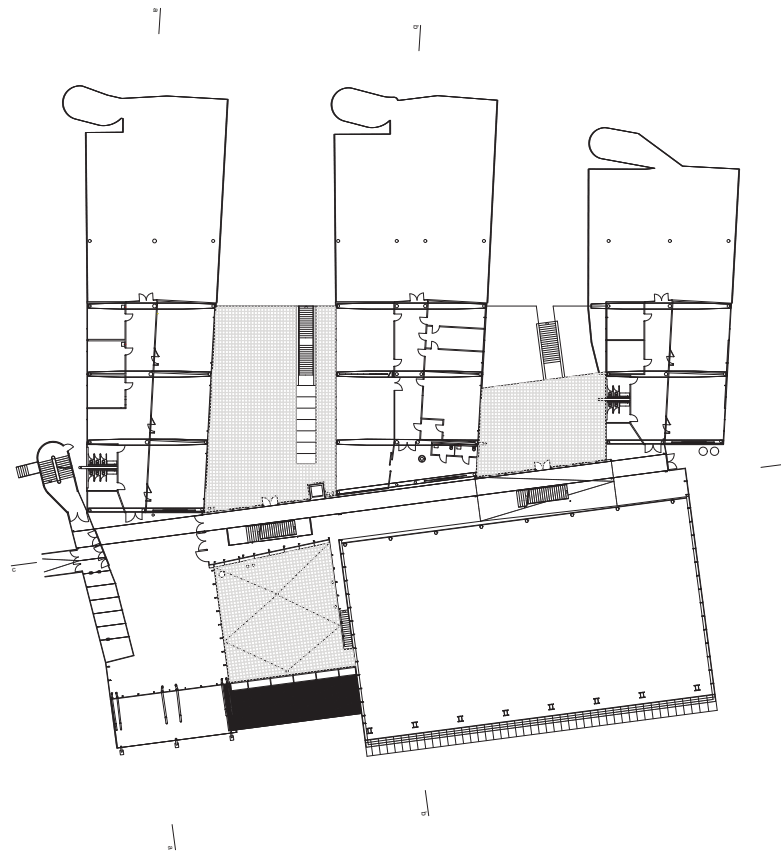




LAGE

Die Schule liegt im 14. Wiener Gemeindebezirk zwischen Steinhof-Gründen und dem Friedhof Baumgarten in einem Wohngebiet. Derzeit leben auf einer Fläche von rund 34 km² zirka 93.600 EinwohnerInnen im viertgrößten Bezirk Wiens. Im Bezirksteil Baumgarten ist die öffentliche Infrastruktur nur bedingt vorhanden, durch die Schließung des Wiener Gesundheitsverbunds – Klinik Penzing, die derzeit auf den Steinhofgründen niedergelassen ist, wird die Frequenz der Busse reduziert. Dem Bezirk fehlt es an öffentlichen Einrichtungen und Subzentren. Ein neuer Impuls hätte durch die Übersiedlung der Central European University (CEU), in einigen Pavillons des Otto-Wagner-Spitals „Am Steinhof“ auf der Baumgartner Höhe entstehen können. Lehr- und

Wohnstätten für internationale Studenten hätten dort für Belebung gesorgt und in die Umgebung ausgestrahlt. Nach der Absage der CEU im Juli 2022 müssen neue Nutzungen gesucht werden. Da der Standort durch einen 10-minütigen Fußweg oder eine 4-minütige Radfahrt mit dem Kinkplatz verbunden ist, sollten Synergien sowohl bei den Nutzungen als auch beim Energiekonzept bedacht und aktiviert werden.

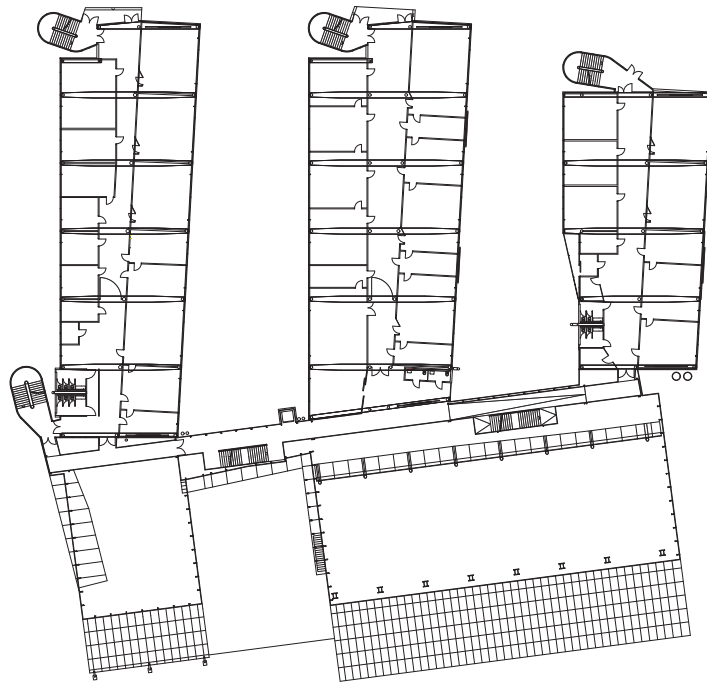


Erdgeschoss

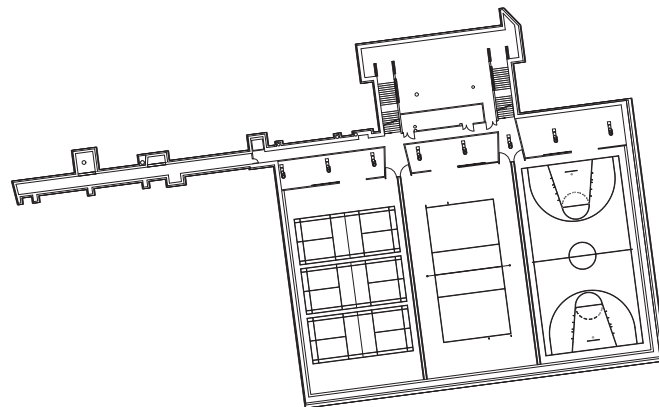
DAS GEBÄUDE

Die ehemalige Doppelhauptschule Waidhausenstraße liegt in Hanglage auf einem Grundstück im 14. Bezirk. Das Gebäude ist in zwei Bereiche unterteilt, die durch einen zentralen Erschließungsgang verbunden sind. Dieser erstreckt sich von Westen nach Osten. Im Süden schließen die zwei Glashallen an den Gang, die Pausenhalle, über den das Gebäude erschlossen wird, sowie die Dreifachturnhalle. Im Norden hängen drei Klassentrakte wie Finger am Erschließungstrakt, dazwischen bilden sich zwei Innenhöfe. Jeder der Finger besitzt ein gläsernes Fluchttreppenhaus im Norden. Ein weiteres hängt direkt an der Pausenhalle am Eingang. Die Klassentrakte beinhalten die Unterrichtsräume sowie u.a. Gemeinschafts-, Freizeitraum,

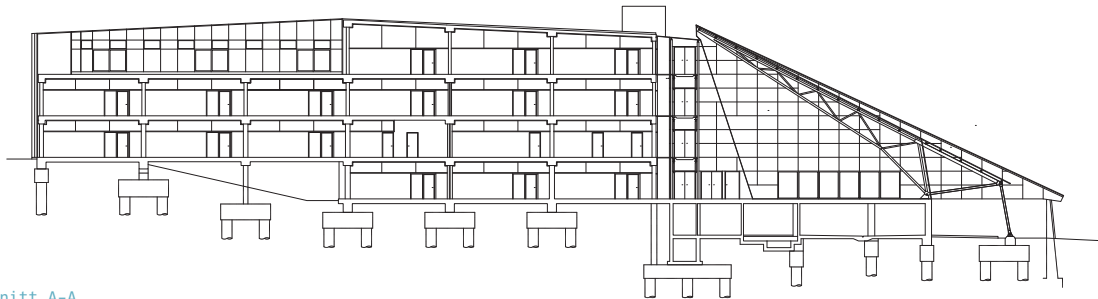
Schulküche, Bibliothek und Kantine. Die Klassentrakte erstrecken sich über 2-3 Obergeschosse und verfügen jeweils über eine Dachterrasse. Das Gebäude besitzt zwei Untergeschosse: im ersten Untergeschoss befinden sich im westlichen Teil alle notwendigen Nebenräume, wie Müll- und Techikräume, eine Garage, die über die Waidhausenstraße erschlossen wird, und eine Wohnung für den/die Hausmeister:in. Im Westen befinden sich die Garderoben für Schüler:innen und Lehrer:innen, sowie der Gymnastikraum, der auch über eine Außentreppe vom ersten Hof aus erschlossen werden kann. Im zweiten Untergeschoss befindet sich die Dreifachturnhalle mit Geräte- und Nebenräumen.



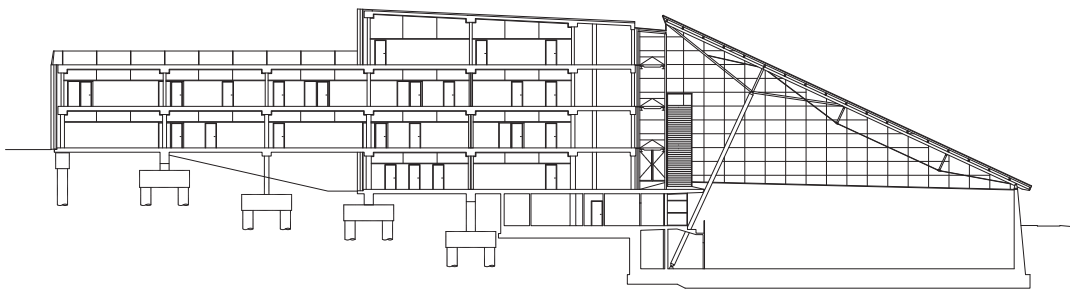
Regelgeschoss



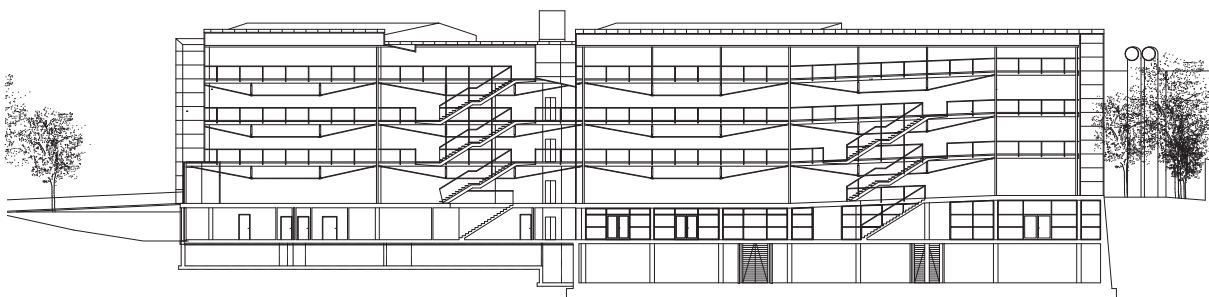
Untergeschoss 2



Schnitt A-A



Schnitt B-B



Schnitt C-C

AUSGANGSLAGE

Die Schule am Kinkplatz von Helmut Richter diente als Demonstrationsprojekt für die Forschungsarbeit GreenTech-Renovation, da bei diesem Gebäude exemplarisch sehr viele Themen zur sinnvollen energetischen Sanierung bearbeitet werden konnten.

Der hohe Glasanteil bei den Fassaden und dem geneigten Dach der Schule am Kinkplatz führte zu bauphysikalischen Problemen, insbesondere in der Aula und der Turnhalle unter dem nach Süden orientierten Glasdach. Die Überhitzung im Sommer und die Abkühlung im Winter bedingen einen außergewöhnlich hohen Energieverbrauch. Vorhandene bauliche Möglichkeiten, wie eine Querlüftung, wurden nicht richtig oder gar nicht genutzt, sodass es neben den hohen Energiekosten auch zu hohen Behaglichkeitsdefiziten kam. Der Klimawandel führt im Vergleich zur Planung in 1992 und der Errichtung in 1994 zu immer heißer werdenden Sommern, höheren Temperaturen im Frühling und Herbst sowie geringerer nächtlicher Abkühlung (gestiegene Zahl der Tropennächte). Die klimatischen Auswirkungen in Kombination mit groben Anwendungsfehlern der anspruchsvollen Architektur, Bauphysik und Haustechnik verursachten einen hohen Erhaltungsaufwand und letztlich den Auszug der Doppelhauptschule in 2018.

Der Energieverbrauch war, u.a. auch durch Anwendungsfehler (z.B. Unterlassung der Querlüftung) sehr hoch: 2016: Gasbrenner Heizung: 1.836.432 kWh; Strom: 190.383 kWh

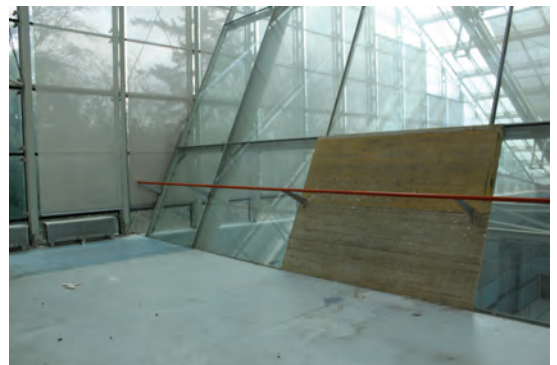
(z.B. spez. Heizenergiebedarf 141 kWh/m²a Gas und 14,6 kWh/m²a Strom im Jahr 2016) HWBsk = 120kWh/m² BGF a, KBsk = 70 kWh/m² BGF a

2017: Gasbrenner Heizung: 1.316.690 kWh; Strom: 150.573 kWh

In einem vergleichbaren Bauwerk aus dem Jahre 1995, der Schule Heustadelgasse in 1220 Wien war der Verbrauch ca. mehr als halb so hoch: HWBsk=70 Wh/m² BGF a, KBsk = KB = 41 kWh/m² BGF a

AKTUELLER ZUSTAND

Durch den 5 Jahre andauernden Leerstand hat sich der Gebäudezustand kontinuierlich verschlechtert. Im Sommer schaden der Wassereintritt im Keller und in einigen Erschließungsbereichen; im Winter setzen dem Gebäude zusätzlich die niedrigen Temperaturen zu. Die versäumte Wartung aller technischen Anlagen erschwert bzw. verhindert deren erneute Inbetriebnahme.



Oben und Unten:
Aktueller Zustand
2021

Anforderungen an die Sanierung

RAHMENBEDINGUNGEN



Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden Anforderungen und Rahmenbedingungen definiert, die ein Leitbild für die energieeffiziente Sanierung des Bestandsgebäudes bieten sollen.

Diese gliedern sich in leicht überprüfbare (u.a. Denkmalschutz, Konsens, Brandschutz) als auch schwer überprüfbare Rahmenbedingungen (u.a. arch. Qualitäten, Erfahrungswerte)

Fassade Schule am Kinkplatz,
Glaseres Fluchtstiegenhaus,
Foto: Manfred Seidl Misha Erben



Schule am Kinkplatz bei Nacht,
Foto: Mischa Erben

ARCHITEKTONISCHE QUALITÄTEN

Der Eindruck des von Helmut Richter geschaffenen Gesamtkunstwerks am Kinkplatz muss erhalten bleiben. Das betrifft sowohl das äußere Erscheinungsbild der drei Bauteile mit dem zentralen Verbindungsgang und der zwei Glashallen als auch deren Innenraum. Unbedingt erhaltenswert ist auch die Leichtigkeit der einzigartigen Stahlkonstruktion, die auch dazu führte, dass das Gebäude 1994 mit dem Europäischen Stahlbaupreis ausgezeichnet wurde. Beides stellen wertvolle Qualitäten des Bauwerks dar und definieren die Architektursprache von Helmut Richter. Nur durch sie kann das Wechselspiel der Erscheinung des

kristallinen Gebäudes zwischen der sich in die Landschaft einfügenden Wirkung bei Tag und der Leuchtkraft bei Nacht entstehen.

Die Eleganz der auf das Minimum reduzierten Stahlkonstruktion, sowie die Transparenz des Glases sind wichtige Faktoren für die Unterschutzstellung der beiden Hallen die aber ein integraler Bestandteil des gesamten Gebäudes, der beiden Hallen, der Verbindungsgänge und der 3 Querriegel sind. Deshalb hat das Bundesdenkmalamt in seinem Gutachten 2021 auch die beabsichtigte Unterschutzstellung der gesamten Anlage, aller Bauteile und der Außenanlagen kundgetan.

DENKMALSCHUTZ

Das Bundesdenkmalamt leitete 2017 ein Untersuchungsverfahren zur Unterschutzstellung der ehemaligen Doppelhauptschule am Kinkplatz 21, 1140 Wien, ein. Am 5. Mai 2021 erging an die Stadt Wien, Öffentliches Gut und MA 7, sowie an den Landeshauptmann und Bürgermeister von Wien ein Gutachten der Amtssachverständigen. Dieses spricht sich, wegen ihrer geschichtlichen, künstlerischen und kulturellen Bedeutung, gemäß §§1 und 3 des Bundesgesetzes vom 25.09.1923, für das Erhalten und somit für die Unterschutzstellung aus. Laut Gutachten kommt der Schule in ihrer Gesamtheit Denkmalbedeutung zu.

Aus diesem Grund ist bei der Sanierung des Bauwerks das Denkmalschutzgesetz zu beachten.

Dieses besagt, dass „die Zerstörung sowie jede Veränderung, die den Bestand (Substanz), die überlieferte (gewachsene) Erscheinung oder künstlerische Wirkung beeinflussen könnte, ohne Bewilligung gemäß § 5 Abs. 1 verboten“ ist.

BAURECHTLICHER KONSENS

Der baurechtliche Konsens der ehemaligen Schule am Kinkplatz als Schulgebäude ist aufrecht. Der Konsens ist die letzte genehmigte Nutzung. Die Benützungsbewilligung erfolgte am 8.10.1996.

Es ist festzustellen, welche Änderungen der Nutzung möglich sind, ohne den Konsens zu verlieren und als „Umbau“ eingestuft zu werden.

Von großem Vorteil für die Erhaltung der Architektur wäre, wenn der Konsens bestehen bliebe, da dann der Maßstab für die Sanierung der Stand der Baugenehmigung wäre. Bei einem „Umbau“ würden hingegen heute weitaus höhere Standards, Gesetze und Normen, etc. gelten. Dies könnte weniger für die Klassentrakte, aber vor allem für die Turnhalle und Aula herausfordernd und aufwändig sein, da sich z.B. die Schneelast seither erhöht hat.

Jede Raumwidmung laut Bestandsplan 1994 ist Bestandteil der Schulnutzung und nicht einzeln zu sehen, z.B. die schulische Nutzung des Turnsaals für Turnen unter Aufsicht und die zugehörigen Garderoben. Wenn weiterhin überwiegend eine bildungsbezogene Nutzung im weiteren Sinne stattfindet, gilt jede Maßnahme als Instandsetzungsmaßnahme. Hier gelten die anerkannten Regeln der Technik zum Genehmigungszeitpunkt. Die „Instandsetzung“ gilt, wenn es eine schulische Nutzung oder eine

Bildungseinrichtung im weitesten Sinne in über 50 % des Gebäudes bleibt. Eine universitäre Einrichtung wäre optimal, aber auch VHS, Erwachsenenbildung, AMS Kurse wären möglich. Eine rein intern genutzte Fortbildungseinrichtung, z.B. betriebliche Schulungsräume, würden dieser Anforderung nicht entsprechen, da sie nicht extern zugänglich wären. Kindergärten sind ebenfalls ausgenommen.

Wenn nicht mehr überwiegend Bildungsnutzung stattfindet, handelt es sich um einen Umbau. Je näher der Wert der Nutzungsänderung an 50 % kommt, umso genauer wird die MA 37 prüfen. Eine Verbesserung im Vergleich zur Anforderung aus 1994 wird von der Behörde jedenfalls begrüßt. Bei Themen der Bauphysik ist die MA 37 eher kompromissbereit, bei Brandschutz und Statik hingegen nicht. Die Empfehlung ist daher, überwiegend eine Bildungsnutzung zu belassen.

Oben: Luftbild der
Schule am Kinkplatz

ARCHITEKTUR

ARCHITEKTONISCHE ANALYSE

Die Maßnahmen für die unterschiedlichen Teilbereiche des Objekts wurden in einzelne Komponenten zerlegt, u.a. Flachdächer, vertikale Glasflächen, Fassaden, öffnbare Elemente, Treppenanlagen, Fluchtstiegenhäuser.


Die Aufgliederung im Sinne einer Mustersprache, d.h. exemplarische Lösungen für typische Problemstellungen, liefert weiter verwertbare Daten, um für Folgeprojekte anwendbar zur Verfügung zu stehen. Durch die Gliederung der erarbeiteten Lösungen in Zonen, Bauteile und Komponenten stehen auch Erkenntnisse aus Teilbereichen, z.B. der Glasfassaden und Dächer, oder Erschließungsbereiche (Gänge und Treppenhäuser) zur Verfügung, um für möglichst viele zukünftige Anwendungen von Nutzen zu sein.

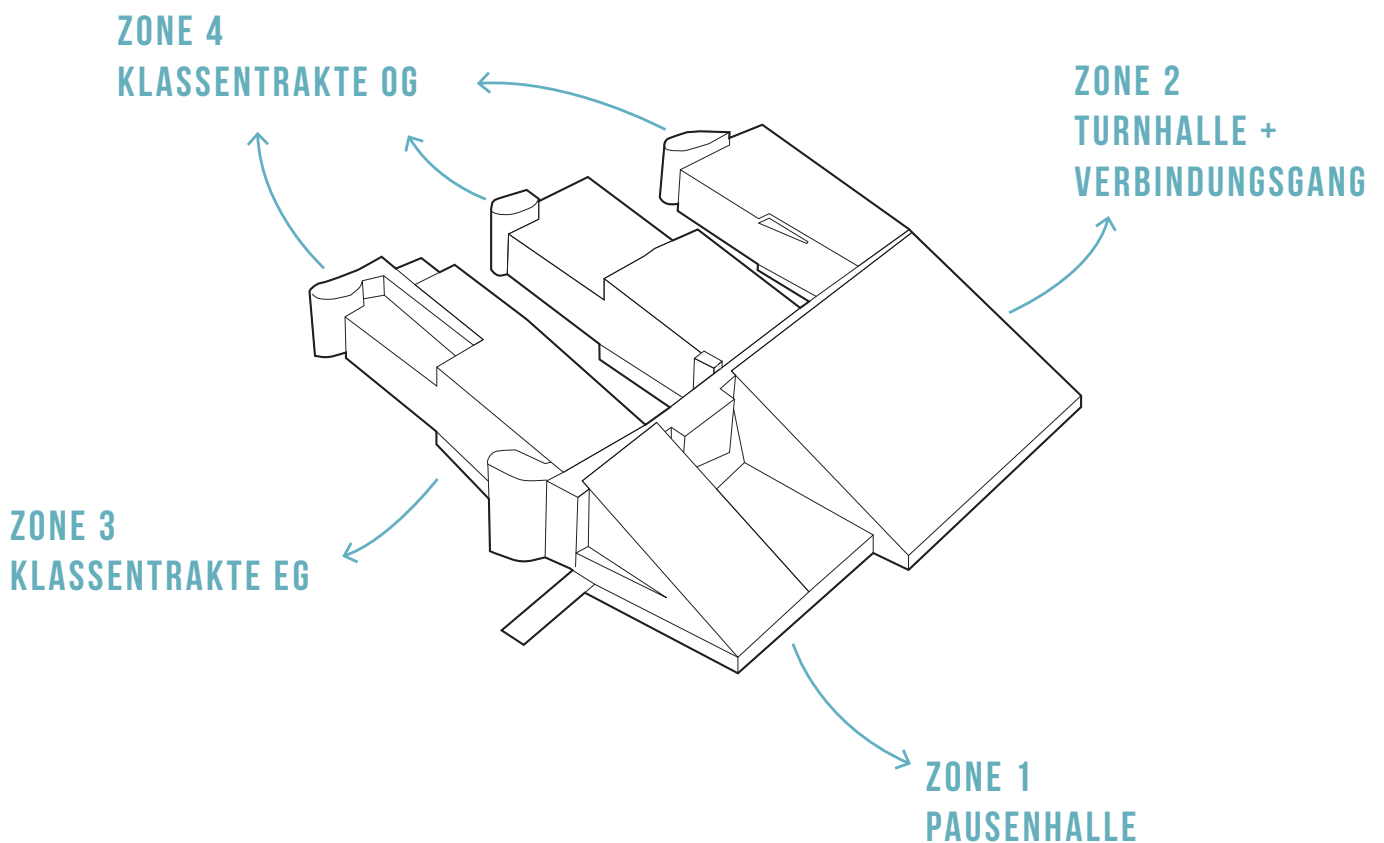
NUTZUNGSSZENARIEN

Die Gebäude-adäquate Nutzung stellt eine zentrale Frage bei der energetischen Sanierung dar, da sie zu zielgerichteten, effizienten und somit ressourcenschonenden Baumaßnahmen führt. In der Analyse- und Planungsphase wurden folgende wesentliche Fragen gestellt:

Was sind die architektonischen Qualitäten des Gebäudes bzw. der Gebäudezonen? Welche Nutzung entspricht diesen Qualitäten am besten und ist mit minimalinvasiven Eingriffen dafür geeignet?

Im Forschungsprojekt wurden dem Gebäude entsprechende adäquate Nutzungsmöglichkeiten untersucht. Die vorgeschlagene Vorgangsweise, aufbauend auf den räumlichen Qualitäten und den darin technisch machbaren, sinnvollen Maßnahmen, passende Nutzungen zu finden, stellt eine Umkehrung der üblichen Praxis dar. Üblicherweise werden bei einer Generalsanierung zu hohe Standards angelegt, die fast vergleichbar mit Neubauten sind.

 Mehr dazu in Architektonische Analyse der ehemaligen Schule am Kinkplatz, Wien (AUT)



Dies führt dazu, dass viele Bauteile durch neue ersetzt, statt repariert werden und unnötig hohe Kosten entstehen. Generell wird auch das Nutzerverhalten zu wenig in der Planung berücksichtigt, obwohl deren Einbindung zu energiesparendem Verhalten führen könnte. Effiziente, minimierte bauliche Eingriffe eröffnen hingegen großes Einsparpotential im Materialeinsatz, CO₂ Ausstoß und in den Baukosten. In Zeiten der Ressourcen- und Materialknappheit, außergewöhnlich hoher und volatiler Material- und Baupreise sowie der Dringlichkeit CO₂ einzusparen, stellt dies eine wegweisende Strategie dar, die Vorbildwirkung entfalten muss.

Um eine Nutzung zu definieren, die möglichst weniger Eingriffe bedarf, wurden vorab mit den Expert:innen von FH Technikum klimatische Zonen im Bestand definiert. Durch die Zonierung in unterschiedliche Teilbereiche können ihnen so jeweils sinnvolle geeignete Funktionen zugeordnet werden.

Die Zonierung erfolgt nach klimatischen Bedingungen, Typologie der Räume, Raumabschlüssen, vorigen und machbaren Funktionen und deren jeweilige Erschließung.

Folgende Zonen wurden definiert:

- Zone 1: Pausenhalle
- Zone 2: Turnhalle und Verbindungsgang
- Zone 3: Klassentrakt Erdgeschoss
- Zone 4: Klassentrakt Obergeschoss

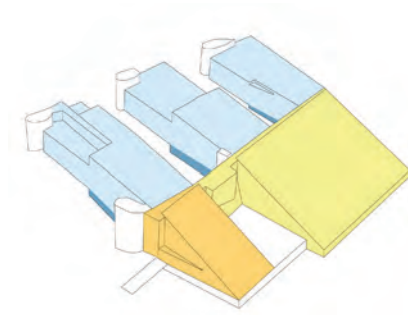
Anschließend wurden Varianten von zukunftsweisenden Nutzungsszenarien entwickelt und analysiert. Zudem wurden auch lokale Vereine und Organisationen recherchiert und kontaktiert, wie beispielsweise im Grätzl Wien, um deren aktuellen Bedarf zu kennen.

Zusätzlich fand eine sozialwissenschaftliche Begleitforschung durch das FH Technikum statt, an der interessierte Personen an einer Online-Umfrage zur Nachnutzung der Schule am Kinkplatz teilnehmen konnten.

i Mehr dazu in Kapitel X Soziologie und Nachnutzung

Die empfehlenswerten und machbaren Nutzungen wurden auf die Schule am Kinkplatz übertragen und auf die einzelnen Zonen aufgeteilt.

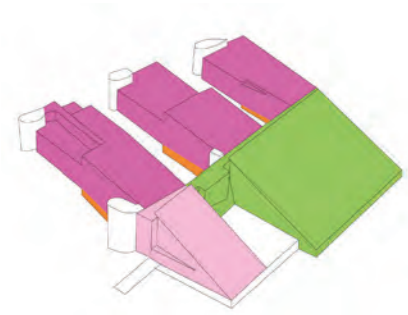
Folgende Nutzungsszenarien wurden entwickelt:



SZENARIO 0 SCHULNUTZUNG

- Zone 1:** Pausenhalle
- Zone 2:** Turnhalle/ Verbindungsgang
- Zone 3:** Klassentrakt Erdgeschoss
- Zone 4:** Klassentrakt Obergeschoss

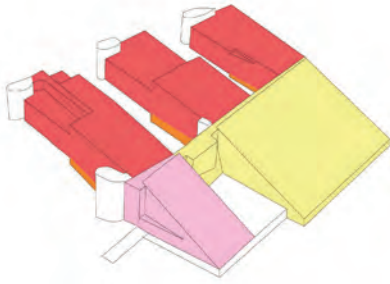
Nach den Grundsätzen der Denkmalpflege ist einem Gebäude immer eine passende Nutzung, jedoch bestenfalls die ursprüngliche Nutzung oder eine dazu verwandte zuzuführen. Im Falle der Schule am Kinkplatz würde das auf die Nutzung als Schule oder Bildungseinrichtung weisen.



SZENARIO 1 UNIVERSITÄRE NUTZUNG MIT BÜRO, BZW. BÜROÄHNLICHE NUTZUNGEN

- Zone 1:** Lobby, Aufenthalt
- Zone 2:** Gewächshaus / Coworking
- Zone 3:** Öffentliche Nutzungen (Café, Aufenthalt)
- Zone 4:** Arbeitsräume Büro/ Lernräume und Werkstätten Studierende

Universitäten benötigen nicht nur Hörsäle, sondern viele Seminarräume und Büros, die vergleichbar mit Klassenräumen einer Schule sind. Auch eine Eingangshalle als Ort der Begegnung sowie Sportmöglichkeiten werden benötigt. Diese Art der Nutzung ließe sich sehr gut unterbringen und würde der Gebäudeanlage entsprechen. Aktueller Bedarf besteht bei Architekturschulen (Akademie d. Bildenden Künste, Angewandte, TU) für Zeichensäle und Seminarräume, die an einem Standort vorteilhaft verbunden werden könnten. Ein Zusatznutzen wäre die besondere Qualität der Räume für Architekturstudierende.

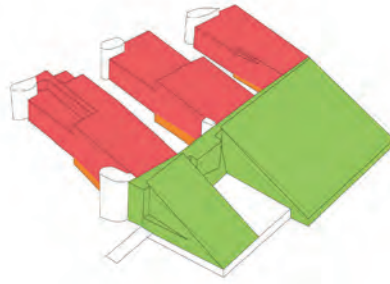


SZENARIO 2

VOLKSBILDUNGSEINRICHTUNG

- Zone 1:** Lobby, Aufenthalt
- Zone 2:** Turnhalle / Flexible gemeinschaftliche Nutzung (z.B. Workshops, Veranstaltungen)
- Zone 3:** Öffentliche Nutzungen (Café, Aufenthalt)
- Zone 4:** Workshop-, Arbeits-, Ausbildungsräume

Dies könnte eine VHS, eine Erwachsenenbildungseinrichtung, Fortbildungsstätte z.B. des AMS, sein. Die unterschiedlichen Kursangebote könnten in Ateliers, Werkstätten, Seminarräumen stattfinden. Vortrags- und Sportveranstaltungen könnten in der Turnhalle stattfinden. Der Vorteil wäre die maximale Öffnung des Gebäudes für die Öffentlichkeit und die positive Ausstrahlung im Bezirk.



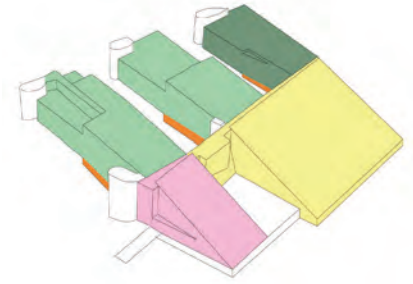
SZENARIO 3

BILDUNGSSTÄTTE FÜR KREISLAUFWIRTSCHAFT

- Zone 1:** Gewächshaus als Bildungsstätte (u.a. Vertical Farming, Labor)
- Zone 2:** Gewächshaus als Bildungsstätte (u.a. Vertical Farming, Labor)
- Zone 3:** Öffentliche Nutzungen (Café, Aufenthalt)
- Zone 4:** Labor/ Arbeitsräume/ WerkstättenAusbildungsräume

Aktuelle Themen werden aufgenommen, unterrichtet, demonstriert und am Gebäude gezeigt. Unterschiedliche Methoden zur Reparatur von Bauteilen und die verschiedenen Maßnahmen zur Umstellung auf erneuerbare Energie werden anschaulich gezeigt und vermittelt. Themen sind: das Erklären von ökologischen Zusammenhängen, Wissen über Biodiversität und heimische Pflanzen, Ausbildungsstätte für Solateur:innen, für urbane Landwirtschaft, die 10Rs der CE.

Das Gebäude hätte als Leuchtturmprojekt und Experimentierfläche große Strahlkraft weit über den Bezirk, sogar über die Stadt hinaus in die EU.



SZENARIO 4

KULTURZENTRUM

- Zone 1:** Lobby, Aufenthalt
- Zone 2:** Turnhalle / Flexible gemeinschaftliche Nutzung (z.B. Workshops)
- Zone 3:** Öffentliche Nutzungen (Café, Aufenthalt)
- Zone 4:** Ateliers/ Lehrräume/ Gemeinschaftsrestaurant / Kunstworkshops
- Zone 4*:** Artists in Residence*

Untersuchung der Unterbringung von "Wohnmöglichkeit" in einem der 3 Gebäudefinger

Nur möglich als Artists-in-Residence, da übliche Wohnungen nach heutigen Standards nicht einfach herzustellen sind, schwere bauliche Eingriffe (z.B. Schächte für Sanitäreinrichtungen) benötigen und nicht im Einklang mit dem Denkmalschutz stehen.

*der östliche Trakt (OG1-2) soll in Wohn-Arbeits-Studios umgewandelt werden (Ein*e Künstler*in pro Studio/Raum mit gemeinschaftlich genutzten Sanitärebenen, Waschküche, Gemeinschaftsküche)

ARCHITEKTONISCHE UND BAULICHE MASSNAHMEN

Die baulichen Eingriffe im Bestand sind stark abhängig von den jeweiligen Nutzungsszenarien. Während die Wahl der Nutzung eine starke Auswirkung auf den Umgang mit den Glashallen (Turnhalle vs. Vertical Farming Anbaufläche) hat, ist der Umgang mit den Klassentrakten bei den jeweiligen Nutzungsszenarien sehr ähnlich (Lehr-, Lern-, Arbeitsräume).
Glas erhalten vs. Gläseraustausch



Mehr dazu in Kapitel 9
Sanierungsvarianten



Punktgehaltene Verglasung, Foto:
Manfred Seidl, Misha Erben

ANALYSE ERFOLGREICHER SANIERUNGEN VON VERGLEICHBAREN BAUTEN

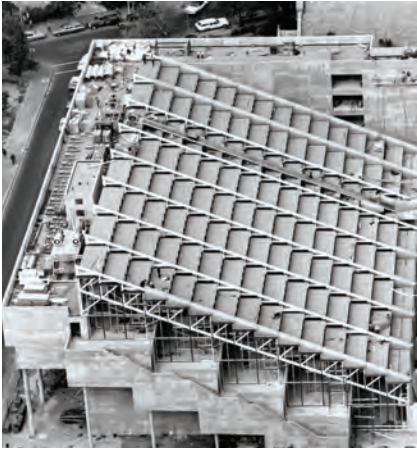
von Andreas Vass und Franz Graf

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden unterschiedliche, internationale Sanierungsprojekte analysiert und verfolgt, um sich einen ganzheitlichen Überblick über aktuelle Projekte zu verschaffen. Architekt Andreas Vass, gemeinsam mit Professor Franz Graf, TSAM, EPFL führten ausführliche Interviews mit den Architekt:innen der Sanierungsprojekte und erhielten so interessante Einblicke in die Arbeiten. Zu den Referenzprojekten zählen die Harvard Graduate School of Design – Gund Hall (Cambridge, USA), Industrial Hotel Berlier (Paris, F) und Rietveld Academy (Amsterdam, NL). Die Zusammenfassung zeigt, welche Herangehensweisen sich in der energetischen Sanierung bewährt haben.



Mehr dazu in Heft 2
Handlungsempfehlung zur
energetischen Sanierung.

Rechts: Etiam
egestas, dui
vel facilisis
consequat, massa
nibh ultrices nisl,
sed sollicitudin
diam odio non ante



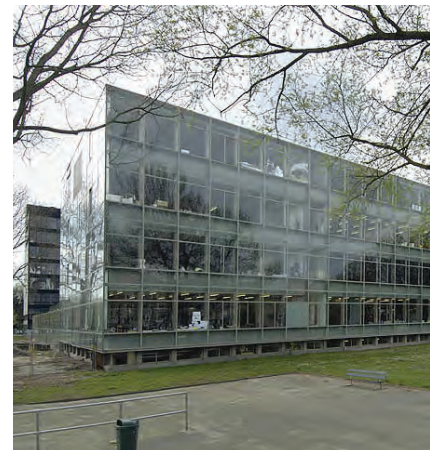
Harvard Graduate School of Design - Gund Hall, Cambridge



Industrial Hotel Belier, Paris



Rietveld Academy, Amsterdam



GIBB Gebäude, Bern



TRAGWERK

VORBEMERKUNG STATISCHE ANALYSE

Alle im Rahmen des Forschungsprojektes durchgeführten Berechnungen werden auf Grundlage des EUROCODES (ÖNORM EN 199x ff.) Stand März 2022 erstellt.

Die zu analysierenden Tragwerke des Demonstrationsobjekts Schule am Kinkplatz müssen den Stand der Technik aus dem Jahre 1993/1994 (Siehe Bewilligungsstempel an Bestandsplänen; Stand der Technik = Rechtskraft der Baubewilligung) erfüllen.

Es wird bei den Bauteilen „Aula“ und „Turnhalle“ untersucht, inwieweit das Zuverlässigkeitsniveau eines CC2-Gebäudes nach Eurocode erreicht wird. Alle dafür notwendigen Informationen (Geometrie, Stabquerschnitte, Stahlgüten, etc.) wurden den uns zur Verfügung gestellten Plänen (Stahlbaupläne, Detailpläne, Polier- und Ausführungspläne) entnommen. Die Nachweise erfolgen ausschließlich auf Stabebene – es wurden keine Detail- bzw. Knoten- oder Schraubverbindungen überprüft. Im Rahmen dieser Untersuchung wird vorausgesetzt, dass das Tragwerk den Plänen gemäß fachgerecht errichtet und montiert wurde und in diesem Zustand auch erhalten wurde. Das wäre vor Ort zu überprüfen!

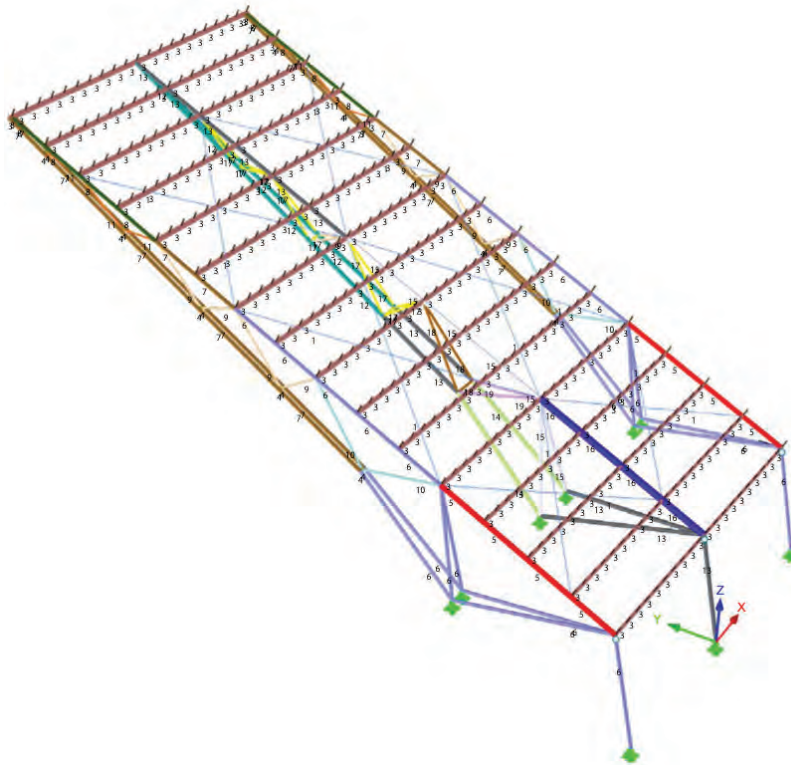
MODELLAUFBEREITUNG UND DIGITALISIERUNG

Es wurde eine 3D Modellierung mittels Rhinoceros 3D (Version 7) laut vorhandener Plangrundlagen erstellt. Profilangaben, Abmessungen, Dimensionen und Materialien entsprechen dem aktuellen Planstand (Okt.2021).

Die statische Analyse wurde mittels Dlubal RFEM 5 (5.26.02) durchgeführt.

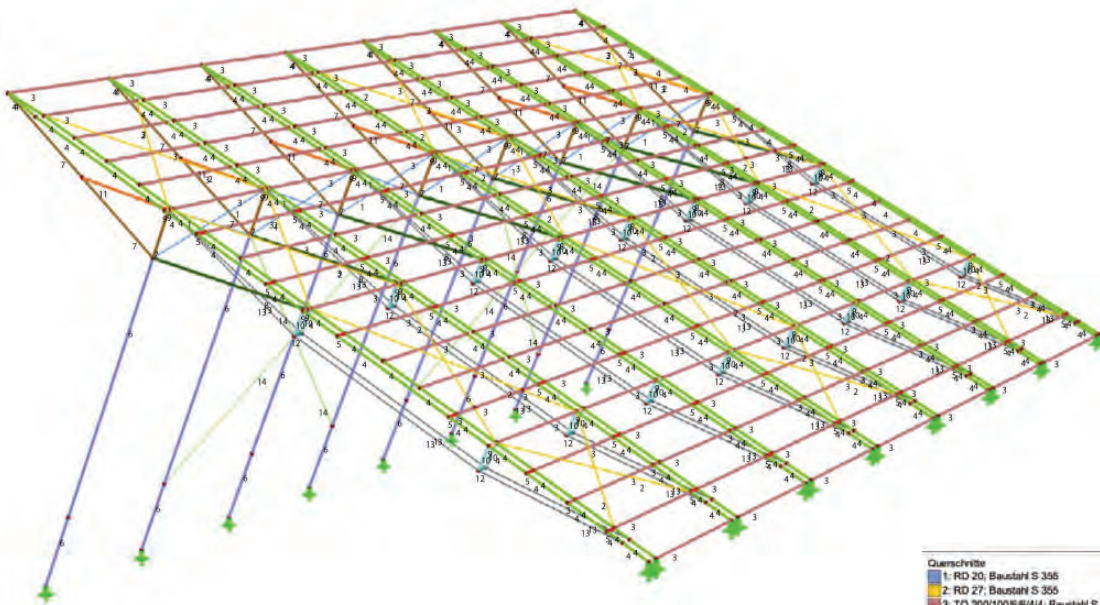
Oben:
Primärstruktur
Pausenhalle

Unten:
Primärstruktur
Turnhalle



Querschnitte

1: Kreis 30, Baustahl S 235
3: TO 200/120/6/6/4/4, Baustahl S 235
4: TO 100/100/20/20/4/4, Baustahl S 235
5: Rohr 193.7/20, Baustahl S 235
6: Rohr 139.7/10, Baustahl S 235
7: Rohr 139.7/5, Baustahl S 235
8: Rohr 88.9/8, Baustahl S 235
10: Rohr 88.9/20, Baustahl S 235
11: Rohr 75.1/10, Baustahl S 235
12: Rohr 168.3/10, Baustahl S 235
13: Rohr 168.3/20, Baustahl S 235
14: Rohr 168.3/25, Baustahl S 235
15: Rohr 168.3/40, Baustahl S 235
16: Rohr 273/30, Baustahl S 235
17: Rohr 88.9/12.5, Baustahl S 235
18: Rohr 101.6/12.5, Baustahl S 235



Querschnitte

1: RD 20, Baustahl S 355
2: RD 27, Baustahl S 355
3: TO 200/100/6/6/4/4, Baustahl S 235
4: HE A 300 DIN 1025-3:1994, Baustahl S 235
5: IPE 140 DIN 1025-5:1994, Baustahl S 235
6: Rohr 355.6/30, Baustahl S 235
7: Rohr 177.8/30, Baustahl S 235
8: Rohr 168.3/22.2, Baustahl S 235
9: Rohr 139.7/22.2, Baustahl S 235
10: Rohr 127/10, Baustahl S 235
11: Rohr 101.6/8, Baustahl S 235
12: Rohr 88.9/5, Baustahl S 235
13: RD 38, Baustahl S 355
14: RD 42, Baustahl S 355

LASTEINWIRKUNGEN

EIGENLAST

Die primäre sowie sekundäre Stahlkonstruktion wird entsprechend der jeweiligen Profilabmessungen (Volumina) mit dem Eigengewicht belastet. Das Eigengewicht der Glaseindeckung errechnet sich aus Glasstärke ($d = 25$ mm) und deren Wichte ($\gamma = 25$ kN/m³).

$$g_{\text{Glas}} \approx 0.65 \text{ kN/m}^2$$

Verschiedene Sanierungsmaßnahmen sehen einen Austausch der Verglasung auf eine 3-fach Isolierverglasung vor. Das Eigengewicht ändert sich somit auf:

$$g_{\text{VSG}} = 1.00 \text{ kN/m}^2$$

SCHNEELAST

Die charakteristische Schneelast s_k am Boden beträgt lt. ÖNORM B 1991-1-3 für den Standort Kinkplatz, 1140 Wien (Schneelastzone 2):

Breitengrad: 48.200°

Längengrad: 12.277°

Höhe ü. NN: 240 m

$$s_k = 0.90 \text{ kN/m}^2$$

Unter Einbeziehung des Formbeiwerts und der Umgebungskoeffizienten errechnet sich die Bemessungsschneelast:

$$s = 0.8 \times 1.0 \times 1.0 \times 0.9 = 0.72 \text{ kN/m}^2$$

[vergl. Schneelast-Annahme im Jahr 1992: $s_k = 0.75$ kN/m²]

WINDLAST

Der Basisgeschwindigkeitsdruck q_b beträgt lt. ÖNORM B 1991-1-4 für den Standort Kinkplatz, 1140 Wien ($v_{b,0} < 27.5$ m/s):

Breitengrad: 48.200°

Längengrad: 12.277°

Höhe ü. NN: 241 m

$v_{b,0} : 25.1$ m/s

$$q_b = 0.39 \text{ kN/m}^2$$

Für auf die Wand- & Deckenflächen einwirkende Wind wird lt. ÖNORM der Böengeschwindigkeitsdruck wie folgt zu festgelegt:

$$q_p(z_e) = 2.159 \times 0.39 = 0.842 \text{ kN/m}^2$$

Entsprechend den unterschiedlichen konstruktiven Bauteilen (vertikale Wände, Dächer/Vordach etc.) werden die einwirkenden Winddrücke aus dem Böengeschwindigkeitsdruck sowie den Formbeiwerten - jeweils abhängig vom zugehörigen Bauteil und dessen Anströmungsrichtung - errechnet.

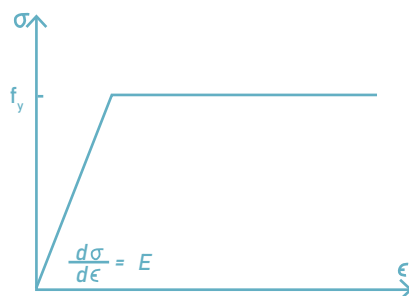
Quelle Schneelast:
[www.hora.gv.at/
Schneelast](http://www.hora.gv.at/Schneelast)

Quelle Windlast:
[www.dlupal.com/
Windlast](http://www.dlupal.com/Windlast)

BERECHNUNGSGRUNDLAGEN

PLASTISCHE TRAGWERKSBE- RECHNUNG

Die statische Berechnung der Schnittgrößen erfolgt nach Theorie III. Ordnung (Large-Deformation-Analysis). Die verwendeten Querschnitte (Rohrprofile - QKL 1) erlauben das plastisch-plastisch Nachweisverfahren nach ÖNORM EN 1993-1-1 Kapitel 5.4.3 Plastische Tragwerksberechnung. Dementsprechend wird das Materialmodell (Stahl S235) als 1D isotrop-plastisch angenommen.



Die Berechnungen erfolgen ausschließlich auf Profil- bzw. Querschnittsebene der einzelnen Stäbe des Primärtragwerks. Es werden demnach keine Nachweise bei den Details, Anschlüssen, Verbindungen und sonstigen Bauteilen bzw. konstruktiven Maßnahmen durchgeführt.

Das Tragwerk wird für 2 sich ändernde Eigenlastsituationen im ULS & SLS untersucht:

-SQ (Status Quo, mit Eigenlast Verglasung Bestand $g_{\text{Glas}} = 0.65 \text{ kN/m}^2$)

-VGL+ (Neuer VGL Verglasung $g_{\text{VGL}+} = 1.0 \text{ kN/m}^2$)

IMPERFEKTIONEN

Bei den druckdominierten Stäben wird der Einfluss der Imperfektion nach ÖNORM EN 1993-1-1 Kapitel 5.3.2 (3) mittels äquivalente Ersatzvorverformungen in Form einer Vorkrümmung um die schwache Achse berücksichtigt. Es wird ein Bemessungswert für die Vorkrümmung der Druckstäbe e_0/L von $1/300$ angenommen.

BERECHNUNGSFAZIT

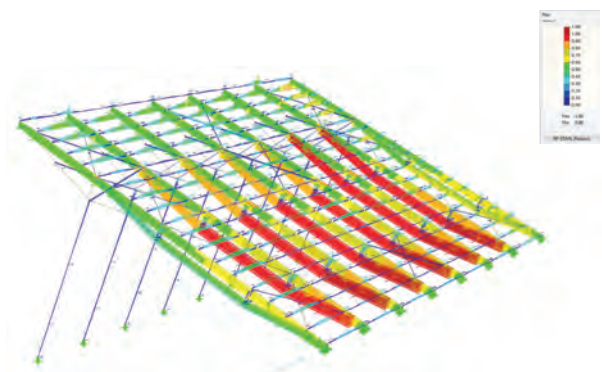
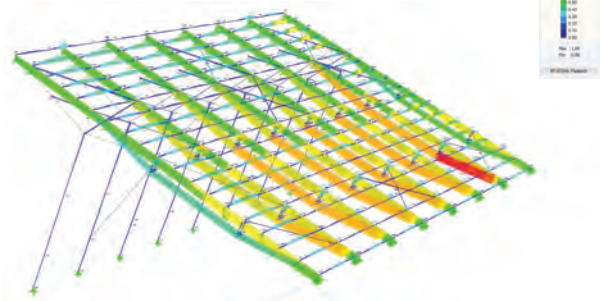
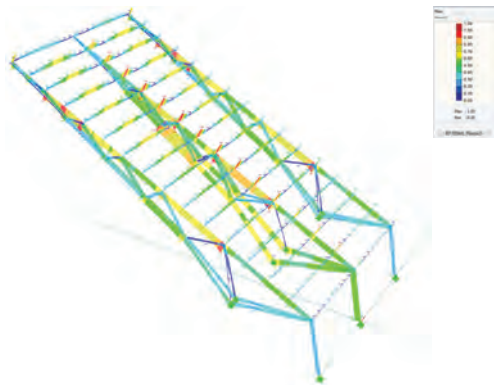
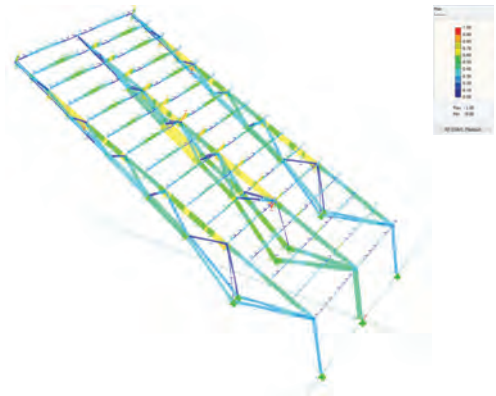
ULS ANALYSE

Die hoch beanspruchten Stäbe bei der führenden Lastfallkombination (vergl. RFEM Auswertung) des Primärtragwerks erfüllen nach ÖNORM EN 1993-1-1 die erforderlichen Bemessungsregeln, da die Querschnitte QKL 1 (rotationssymmetrische Rohre) besitzen und somit Biegedrillknicken bei Rohrquerschnitten nicht von Relevanz ist.

Das Tragwerk der Aula erfüllt auch bei Lasterhöhung (LF VGL+) alle nötigen Nachweise (vergl. Grafik "plastischer Nachweis Aula").

Das Tragwerk der Turnhalle erfüllt im derzeitigen Bestand (LF SQ) alle nötigen Nachweise (vergl. Grafik "plastischer Nachweis Turnsaal").

Bei Einsatz einer neuen Verglasung (LF VGL+) wird die Unterspannung bei plastischer Lastumlagerung bis zu einer Auslastung von nahezu 100% beansprucht - die Querschnitte der Zugstäbe plastifizieren beinahe vollständig. Dies bildet den Regelfall der Stahlbemessung ab.



von oben nach
unten:
Plastischer ULS-
Nachweis Aula,
Plastischer ULS-
Nachweis Turnhalle

SLS ANALYSE

Im maßgebenden SLS Belastungsfall erfährt das Aula-Tragwerk bei Laständerung durch die Verglasung an der Kragarmspitze eine erhöhte Verschiebung von etwa 41%.

$$u_{\max, \text{SQ}} = 131,5 \text{ mm}$$

$$\Delta u_{z-\max} = +41.3\%$$

$$u_{\max, \text{VGL}^+} = 185,8 \text{ mm}$$

Im maßgebenden SLS Belastungsfall erfährt das Turnsaal-Tragwerk bei Laständerung durch die Verglasung in Feldmitte eine erhöhte Verformung von etwa 18% (vergl. Grafiken Seite 29).

$$u_{\max, \text{SQ}} = 131,3 \text{ mm}$$

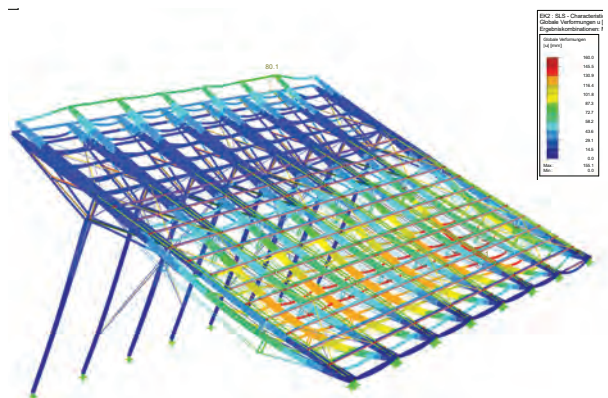
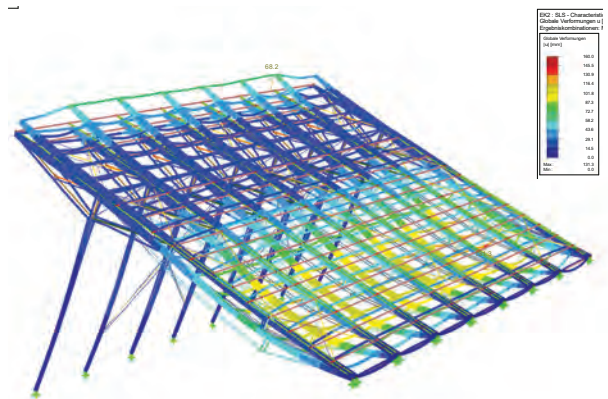
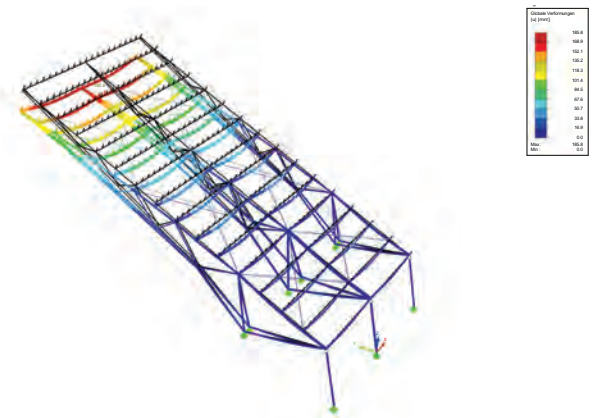
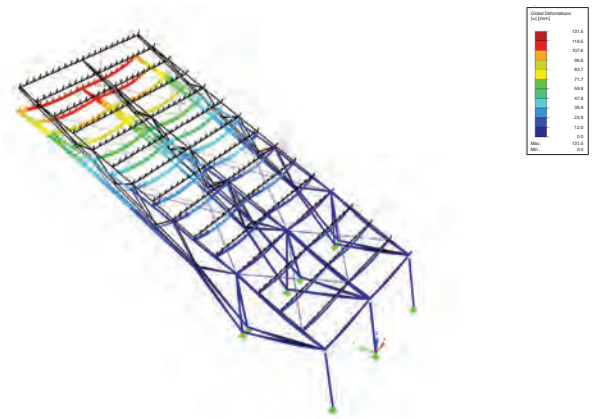
$$\Delta u_{z-\max} = +18.12\%$$

$$u_{\max, \text{VGL}^+} = 155,1 \text{ mm}$$

Anmerkung:

Die erhöhten Verformungen zufolge der Zunahme des Eigengewichtes sind nur bei der Montage der neuen Isolierverglasung von Interesse. Die Verformungen aufgrund der Einwirkungen Schnee und Wind ändern sich dadurch nicht bzw. bleiben nach Einbau der Verglasung annähernd ident.

von oben nach
unten:
SLS-Nachweis
Gesamtverformung
Aula,
SLS-Nachweis
Gesamtverformung
Nachweis Turnhalle



ANPASSUNG NEUER LASTSITUATIONEN BEI BAULICHER VERÄNDERUNG

Stellungnahme zur Lasterhöhung auf vorgespannte Hohldielendecken (kurz VSHD) in Klassentrakten durch zusätzliche Begrünungsmaßnahme am Dach:

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden unterschiedliche Begrünungsmaßnahmen evaluiert. Dazu zählt unter anderem eine Begrünung der Flachdächer der Klassentrakte. Hierfür wurden die zusätzlichen Lasten auf das Tragwerk geprüft. Eine gesamte Aufbaulast von insgesamt 500kg/m^2 auf den Hohldielendecken (Fabrikat Fa. Montavite VSHD 26,5F - vergl. PLankopf unten) erscheint uns als schlüssig. Dieses Fabrikat bzw. der Hersteller ist uns zwar nicht bekannt, vergleicht man aber die Werte mit der Fa. Oberdorfer (8,5m Spannweite bei VSD 5-26,5-B à $10,8\text{kN/m}^2$ Zusatzbelastung; Siehe Grafik unten), dann scheint die getroffene Annahme ebenfalls als schlüssig. Wichtig sei jedoch noch angeführt, dass das Gewicht des Gefällebetons und etwaige Zusatzaufbauten für die Zusatzbelastung auch mit in Rechnung gestellt werden. Soll heißen, dass die vollen 500kg/m^2 nur genutzt werden

können, wenn dieser Gefällebeton (12cm Dicke lt. Plan; ca. 300kg/m^2) abgetragen wird.

Der Zustand der Hohldielen und auch eine punktuelle Überprüfung der Spanndrähte ist vor Ort zu überprüfen. Weiters können aus derzeitiger Sicht keine solide statischen Aussagen betreffend der Unterzüge - welche die Hohldielen tragen - getroffen werden, da nur die Geometrie und nicht deren Bewehrung bekannt ist. Hierzu müssten detaillierte Bewehrungspläne besorgt werden, bzw. müssten Bauteile im notwendigen Umfang vor Ort geöffnet werden.

VSD® in (KN/m²) gem. Bemessungsprogramm
Oberndorfer, geprüft ZT DI. Hans Spreitzer
 für ungeschwächte Platten und vorwiegend ruhende Lasten sowie für
 Expositionsklasse X0 und XC1 gem. ÖNORMEN 1992-1-1/NA und EN 1168

lichte Weite	VSD- 8-16-M		VSD- 8-16-B		WB- 8-20-B*		WB- 8-20-C*		VSD- 6-20-B		VSD- 6-20-C		VSD- 5-26,5-B		VSD- 5-26,5-C		Querschnitte
	15,2		19,0		26,2		26,7		18,1		18,7						
4,0	15,2		19,0		26,2		26,7		18,1		18,7						4,0
4,5	11,6		15,3		20,1		23,4		16,1		16,6		20,5		21,1		4,5
5,0	9,0		12,0		15,7		20,8		14,0		14,9		18,4		18,9		5,0
5,5	7,1		9,5		12,4		17,4		11,4		13,5		16,6		17,1		5,5
6,0	5,6		7,7		9,9		14,1		9,3		12,3		15,1		15,5		6,0
6,5	4,4		6,2		8,0		11,5		7,7		10,7		13,8		14,2		6,5
7,0	3,5		5,0		6,4		9,5		6,4		9,0		12,7		13,0		7,0
7,5	2,8		4,1		5,2		7,8		5,4		7,6		11,7		12,0		7,5
8,0	2,2		3,3		4,1		6,5		4,5		6,4		10,8		11,2		8,0
8,5			2,6		3,3		5,3		3,7		5,4		9,5		10,4		8,5
9,0			2,1		2,6		4,4		2,9		3,9		7,0		8,8		9,0
9,5					2,0		3,6		2,5		3,9		7,0		8,8		9,5
10,0							2,9		2,1		3,3		6,1		7,7		10,0
10,5							2,3						2,8		6,7		10,5
11,0											2,3		4,5		5,8		11,0
11,5													3,8		5,1		11,5
12,0													3,3		4,4		12,0
12,5													2,8		3,8		12,5
13,0													2,3		3,3		13,0
13,5													2,8		2,8		13,5
14,0													2,4		2,4		14,0
14,5																	14,5
g _{FT}	2,45		3,45		2,65		3,50		2,85		3,75						kN/m ²
g _I	2,60		3,65		2,85		3,75										kN/m ²
Varguss	6		7,5		7,5		11										l/m ²
Beton	C50/60																Beton
Auflagertiefe	8 cm												10 cm				Auflagertiefe

Achse 2 und 6 alle Hohlkammern 60 cm öffnen!

Träger Achse 2 und 6 müssen bei Plattenverlegung bauseits unterstellt werden!

FUGENEISEN JE 1 T 10
 Querrippen: je 2 Stk. T 12 Stg. 1,15m

MONTAVITE VSHD 26,5 F = 524,45 m²
 AUFLAST = 7,50 kN/m²
 Eigengewicht = 3,40 kN/m²

→ FIXE VERLEGERICHTUNG !

Liefertermin: auf Baustelle

ACHTUNG !
 Bedingt durch die Verarmtechnik können bei langen Distanzen unterschiedliche Überhöhungen auftreten.
 Es wird deshalb empfohlen, vor dem Fugeneisenverguß eine Mittelunterstützung zum Ausgleichen anzuordnen.

Maße und Koten überprüfen ! EINGETRAGEN

febau Röhrs g.e.s. m.b.h. kg
 FABRIK FÜR BETON U. SPANNBETON-FERTIGTEILE
9103 Wittenbergkloster • Rüggenfurter Str. 44 • Tel. (04323) 3020-0 • Telefax (04323) 3020-10

Auftraggeber	ARGE SCHULE WAI DHAUSENSTR.		
Bauvorhaben	SCHULE WAI DHAUSENSTR.		
Bauteil	DECKE über 2.OG, Block 3		
Maßstab	Baustoffe	Änderung:	Datum
1:50	Montavite VSHD 26,5	A	
		B	
		C	
		D	
Pf. Nr.	Gez.:	KD	
93514/11	Gepr.:		
	Datum	931012	
			E

Oben:
 Liste Fabrikant Fa.
 Montavite
 Unten: Plankopf
 Schule am
 Kinkplatz,
 Stahlbaupläne

ÖKOBILANZ

ZIEL DER ÖKOLOGISCHEN UNTERSUCHUNG

Mit der vorliegenden Arbeit wird anhand des Demonstrationsobjektes Schule am Kinkplatz der Versuch unternommen, die Gewichtsmasse des Treibhausgaspotentials (Tonnen CO₂-eq.) in eine zur Speicherung dieser Masse benötigte Waldfläche umzurechnen. Dies soll einen greifbaren Maßstab schaffen.

Weiters werden die national gültigen ökologischen Bewertungssysteme des DACH-Raumes analysiert.

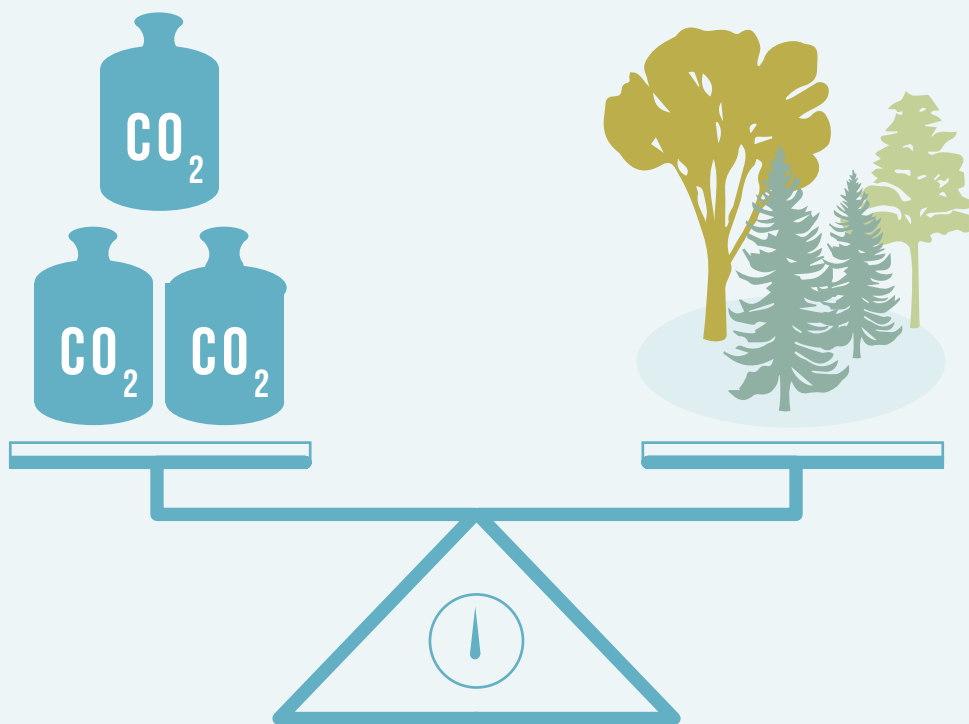
Zum einen wird die bauliche Substanz des Gebäudes anhand der unterschiedlichen Datenbanken zahlenmäßig erfasst und zum anderen werden die ermittelten ökologischen Kennwerte (Treibhausgaspotential, Versauerungspotential,

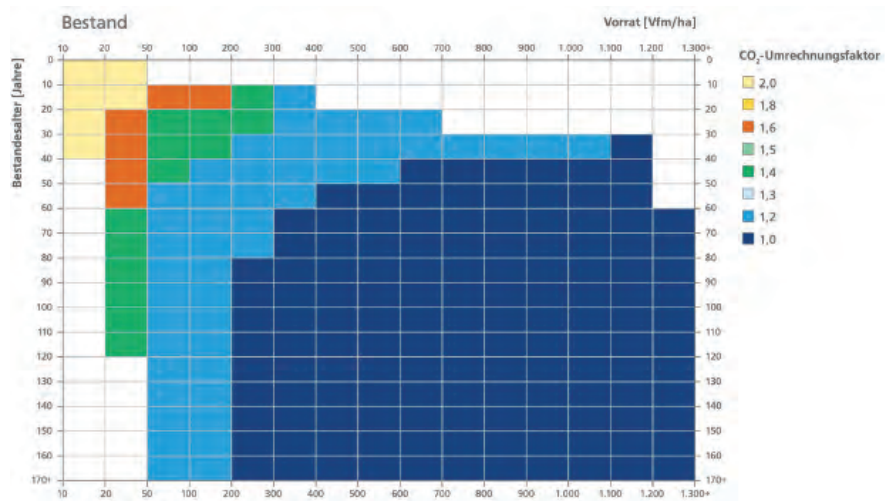
Primärenergiebedarf) der jeweiligen Länder untereinander in Relation gebracht bzw. verglichen. Denn nicht nur die in den Datenbanken hinterlegten Materialkennwertex divergieren länderspezifisch auseinander, auch die jeweiligen Berechnungs- und Qualifikationsmethoden beruhen auf unterschiedlichen Ansätzen.

Die Analyse der DACH-Bewertungssysteme finden Sie im ausführlichen Endbericht.

TREIBHAUSGAS- POTENTIAL (TONNEN CO₂/JAHR)

WALDFLÄCHE (HA)





Merkblatt 27, Bay. Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Juli 2011

CO₂-WALDFLÄCHE

Die größte Herausforderung bei der Kommunikation von ökologischen Kennwerten ist die subjektive Interpretationsfähigkeit respektive diese Zahlenangaben in eine für uns Menschen greifbare Relation zu setzen. Ein plakativer Ansatz zur Abhilfe dieses Umstands ist, die Gasmenge, welche mit der Einheit „Masse“ (Tonnen CO₂-eq.) angegeben wird, in eine geometrisch vorstellbare Größe (Fläche in m²) zu bringen. Dazu zieht man die Speicherfähigkeit eines Waldes/Baumes heran und ermittelt mittels dessen Treibhausgas-Speicherkapazität eine äquivalente Waldgröße.

Bäume entziehen der Atmosphäre zum Aufbau ihrer Biomasse das Treibhausgas CO₂, lagern mittels Photosynthese den Kohlenstoff (C) ein und setzen den Sauerstoff (O₂) wieder frei. Dieses Speicherpotential kann mit Hilfe von Schätztabellen einfach ermittelt werden.

Um zum Beispiel das Speicherpotential von 1 ha Fichtenwaldfläche zu ermitteln, bedient man sich folgender Formel:

$$\text{TONNEN CO}_2\text{/HEKTAR} = \text{VORRATSFESTMETER} \times \text{UMRECHNUNGSFAKTOR}$$

In der nachfolgenden Grafik lässt sich bei einem Bestandsalter von 50 Jahren und einem Vorrat von 337 Vfm/ha (Vorratsfestmetern pro Hektar) der CO₂-Umrechnungsfaktor mit 1,2 ablesen. Das Speicherpotential dieses Fichtenwaldes beträgt demnach:

$$\text{CO}_2\text{-SPEICHERUNG/HEKTAR} = 337 \times 1,2 = 404,4 \text{ T CO}_2\text{/HA}$$



Rechnet man die nach den Basisindikatoren ermittelte Gasmenge (kg CO₂-eq) für das Objekt Kinkplatz um, ergeben sich nach untenstehender Grafik den Baumarten entsprechende Waldgrößen.

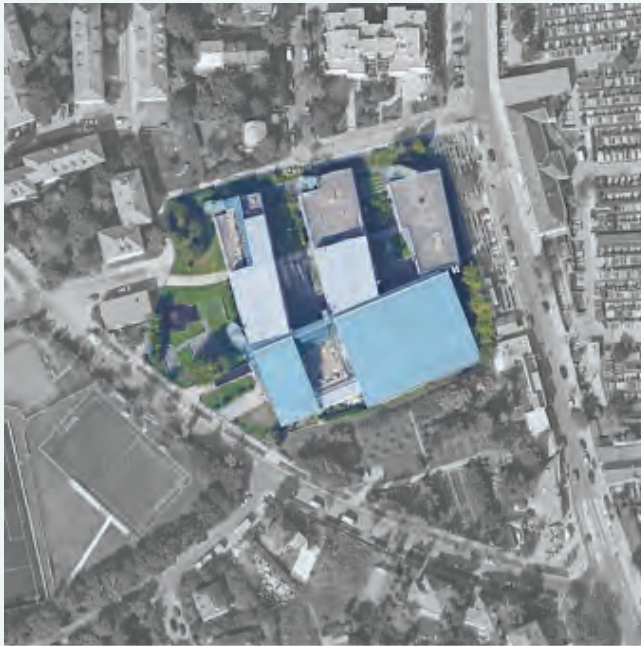
Folgende Annahmen wurden auf Basis der Kenngrößen für den durchschnittlichen österreichischen Wald (vergl. proholz.at|Zuschnitt Nr.51) zur Abschätzung getroffen:

BESTANDSALTER: 50 JAHRE
VORRAT: 337 VFM/HA
CO₂ UMRECHNUNGSFAKTOR: LT. SCHÄTZTABELLEN
MISCHWALDZUSAMMENSETZUNG:
13,5% BUCHE (10,2% ANTEIL IN Ö.)
80% FICHTE (59,7% ANTEIL IN Ö.)
6,5% KIEFER (4,9% ANTEIL IN Ö.)

Quelle:
 Zuschnitt Nr.51|ProHolz: <https://www.proholz.at/zuschnitt/51/der-oesterreichische-wald>
 Merkblatt 27 der bay. Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Juli 2011

CO₂-EQUIVALENZ

AM BEISPIEL BENÖTIGTE MISCHWALDFLÄCHE KINKPLATZ VS. KURPARK OBERLAA



Die zur Speicherung des errechneten CO₂-eq. benötigte Mischwaldfläche beträgt demnach knapp 28 ha. Das entspricht fast der 26-fachen Grundfläche der Schule selbst (KG 01214, Grundstücksnummer 155/1 & 119/2, Fläche ca. 10.600 m²) bzw. in etwa 45% der Fläche des Kurparks Oberlaas (Gesamtfläche 60,9 ha).

1,06 HA

28 HA

GRUNDFLÄCHE
SCHULE AM
KINKPLATZ

BENÖTIGTER
MISCHWALD

Links: Luftbild Schule am Kinkplatz,
Foto: Google-Maps; eigen.

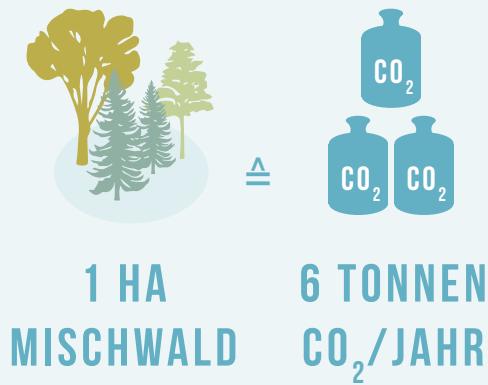
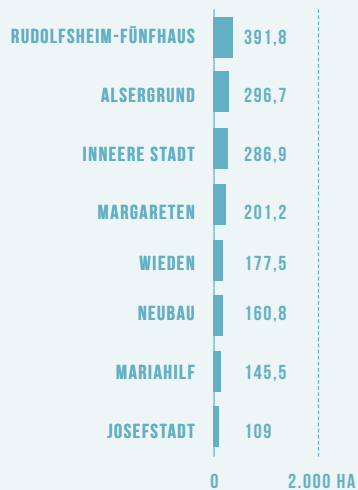
Farbanpassung

Rechts: Kurpark Oberlaa, Foto:
Plan des Kurpark Oberlaa; eigen.

Farbanpassung

CO₂-EQUIVALENZ

AM BEISPIEL JÄHRLICHER HOLZZUWACHS
KINKPLATZ VS. WALDFLÄCHE WIEN



GESPEICHERTES TREIBHAUSPOTENTIAL
KINKPLATZ ALS WALDFLÄCHE

1.916,5 HA



GESAMTFLÄCHE VON

1.769,4 HA

Eine andere Möglichkeit der Vergleichbarkeit des GWP (11.499,27t CO₂-equ.) zu einer Biomasse respektive einer Waldfläche, ist die Umrechnung auf den jährlichen Holzzuwachs eines durchschnittlichen Waldes über alle Altersklassen hinweg. Laut der deutschen Bundeswaldagentur speichert ein Hektar Wald zirka 6 Tonne CO₂ pro Jahr.

Das gespeicherte Treibhausgaspotential des Kinkplatzes würde demnach eine Waldfläche von 1.916,5ha für die Speicherung des CO₂-equ. beanspruchen. Das entspricht in etwa der Gesamtfläche der folgenden Wiener Gemeindebezirke (1.769,4ha):

Quelle: <https://www.wald.de/waldwissen/wie-viel-kohlendioxid-co2-speichert-der-wald-bzw-ein-baum/>
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1087579/umfrage/flaeche-von-wien-nach-bezirken/#professional>

NACHNUTZUNG

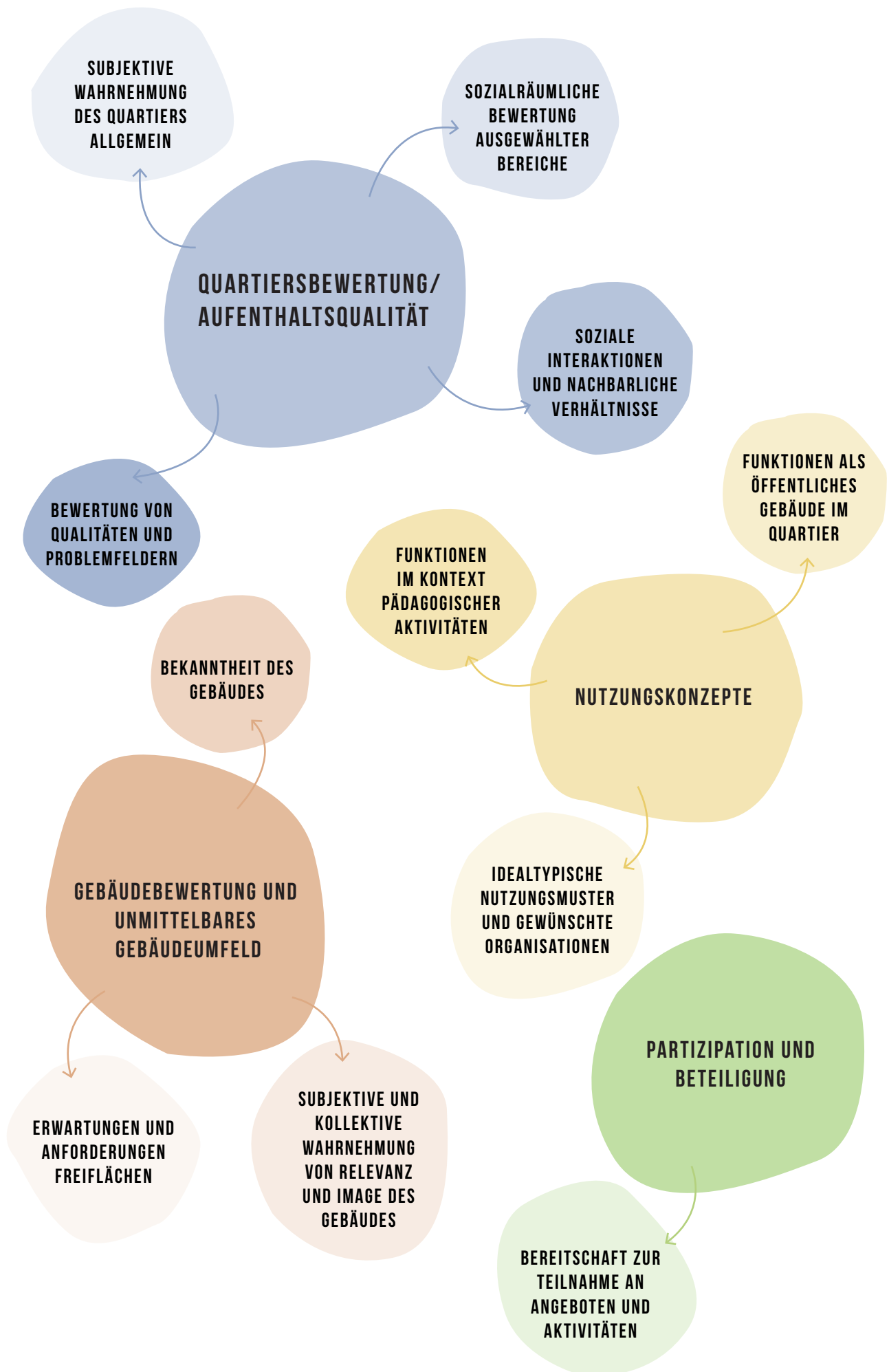
Im Rahmen des Forschungsprojekts Green-Tech Renovation wurden empirische Erhebungen unter den Bewohner:innen, Gewerbetreibenden und anderen Nutzer:innen des Quartiers um das Gebäude im Rahmen einer teilstandardisierten Online-Umfrage durchgeführt. Ziel dieser Erhebungen war es, eine Bewertung zentraler Anforderungen für die Umsetzung möglicher (Nach-)Nutzungskonzepte zu ermöglichen und gleichzeitig Erfahrungswerte, die Bedeutung des Gebäudes für das Quartier und weitere qualitative Aspekte zu operationalisieren.

Die zentralen, übergeordneten Themen des Erhebungsprozesses waren dabei:

- * Nutzungsideen
- * Image des Gebäudes
- * Die zukünftig nötige Gebäudeausstattung
- * Potential für Partizipation und Beteiligung
- * Informations- und Wissensstand zu Gebäude und Einsatzszenarien

Die Erhebungen unter Bewohner:innen des umliegenden Quartiers des Gebäudes wurde unter Berücksichtigung verschiedener Themenfelder durchgeführt (siehe Abbildung rechts).

Rechts: Themenfelder der Erhebungen unter den Bewohner:innen



BEFRAGUNGSRUNDE # 1

Die empirische Erhebung unter den Bewohner:innen des Umfelds (n=35) des Gebäudes zeigt, dass die wichtigsten Wohnqualitätsfaktoren im Bezirk bzw. im unmittelbaren Grätzel die Naherholungsgebiete (in Gehweite) darstellen. Dies zeigt sich vor allem daran, dass die Verfügbarkeit von Grünflächen mit hoher Aufenthaltsqualität, die Verfügbarkeit von Spielplätzen für Kinder und Sportflächen von hoher Bedeutung sind.

Dementsprechend fallen auch die Ergebnisse der Befragung in Hinblick auf die möglichen Funktionen des Gebäudes aus.

Die drei zentralen (Nach-) Nutzungsfunktionen aus Sicht der Befragungsteilnehmer:innen des Gebäudes sind:

- * Gemeinschaftsaktivitäten (Begegnung, Urban Gardening, Co-Working),
- * Sport- und Freizeitnutzung und die
- * (Weiter-) Nutzung für Schulungen und Weiterbildungen

Dieses konsistente Bild setzt sich auch in Hinblick auf die Nutzung der Frei- und Grünflächen fort, mit der Nachfrage an einem öffentlich zugänglichen Grün- und Erholungsraum an erster Stelle, gefolgt von der Möglichkeit die Freiflächen für öffentliche und nachbarschaftliche Aktivitäten nutzen zu können.

Die generelle Bereitschaft der Befragten in Hinblick auf die individuelle Beteiligung an gemeinschaftlichen

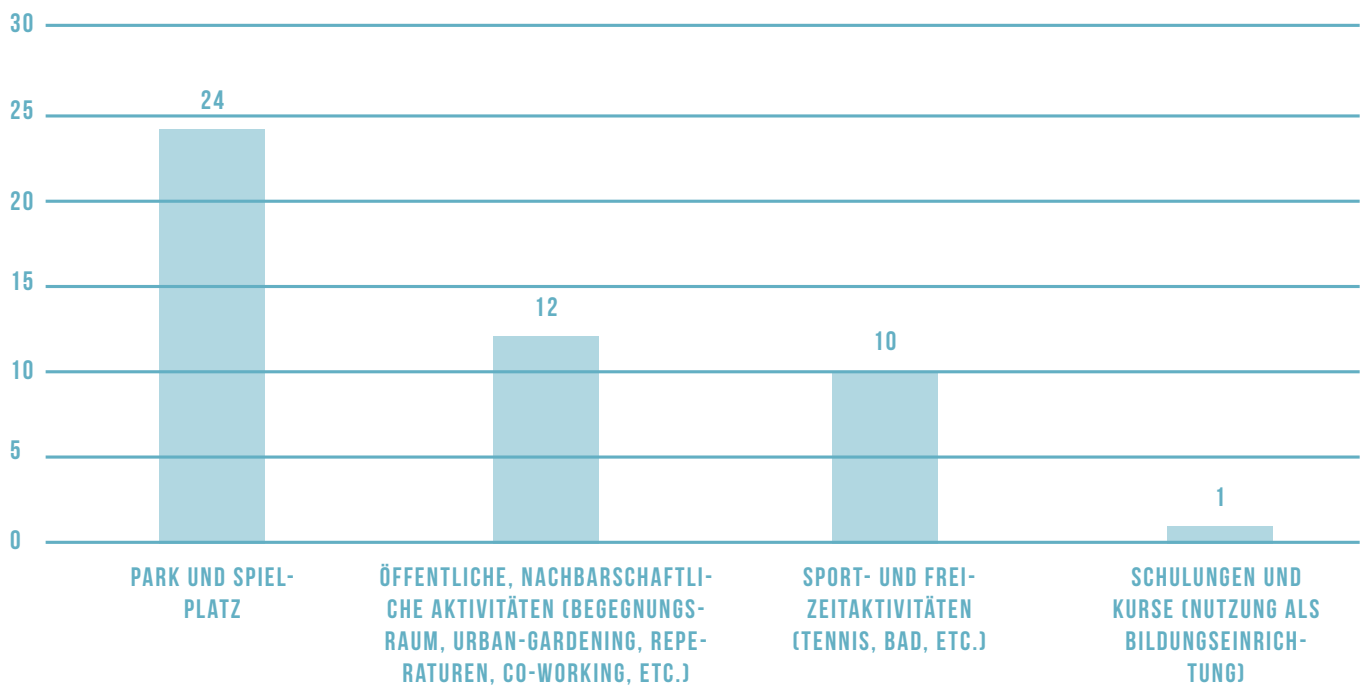
und nachbarschaftlichen Aktivitäten ist hoch: jeweils 14 Personen geben an dass die individuelle Beteiligung (z.B.: an Gemeinschaftsgärten) eine Funktion ist, die die Nachnutzung erfüllen sollte.

Generell wird die Nutzung des Gebäudes vor allem für gemeinschaftliche Zwecke, mit nachbarschaftlichem Bezug (community-building, freier Zugang), als Fläche mit hohem Potential unter den Befragungsteilnehmer:innen kommuniziert.

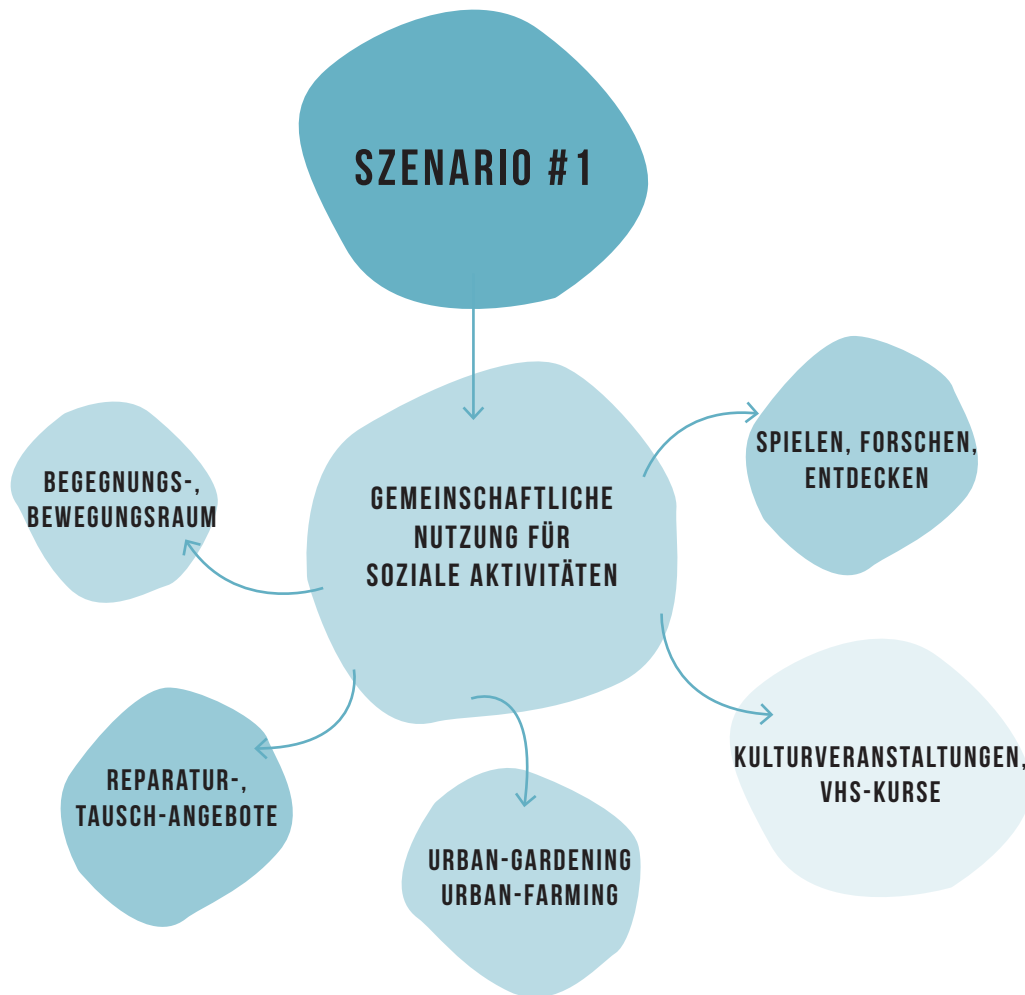
Trotz der generell am Grätzel positiv genannten, hohen Dichte an Naherholungsgebieten, ist der zentrale Bedarf hinsichtlich der möglichen Nachnutzung der Freiflächen, der von weiteren öffentlich begehbaren Grünanlagen offenbar hoch - die Erhaltung von Grünflächen wird hier explizit erwähnt. Auch in Bezug zu den Grünflächen steht die gemeinschaftliche Nutzung und kollektive Betreuung durch nachbarschaftliche Initiativen im Vordergrund.

Daraus lassen sich zwei generelle Nachnutzungsszenarien ableiten, die in Abhängigkeit von Lokalität (Grün-/ Außenflächen - Innenflächen) und dem Nutzungsinteresse zwar variieren, aber auf Grund der Erkenntnisse aus den Befragungen eher komplementärer anstatt exklusiver Natur sind.

WIE SOLLEN DIE FREIFLÄCHEN IM UMFELD DER SCHULE GENUTZT WERDEN?



Ergebnisse der Frage nach Freiflächen rund um die Schule am Kinkplatz



SZENARIO #1

Szenario #1 sieht eindeutig die gemeinschaftliche Nutzung der Innenflächen für unterschiedliche soziale Aktivitäten vor, die nach den Angaben der Teilnehmer:innen der Befragung ein breites Spektrum an Funktionen abdecken können:

- * Reiner Begegnungs- und Bewegungsraum
- * Reparatur- und Tausch-Angebote,
- * Urban Gardening/Farming-Projekte
- * Kulturveranstaltungen, VHS Kurse
- * spielen, forschen, entdecken für Kinder und Jugendliche, Eltern und ältere Generationen

Der gemeinschaftliche Aspekt spielt in diesem Nutzungsszenario die vordringliche Zieldimension dar, welche sich basierend auf den Antworten der Teilnehmer:innen auch durch ihren inklusiven (generationenübergreifend, für alle zugänglich) Charakter auszeichnet.



SZENARIO #2

Szenario #2 fokussiert auf die Schaffung von Ausweichräumen und Platz für Vereinsaktivitäten vor. Die sportliche Betätigung im Verein, sowie die Nutzung von Innen- und Außenflächen für die unterschiedlichen, in der Umgebung ansässigen Vereine wird als zweitwichtigster Faktor von den Teilnehmer:innen der Erhebung gewünscht. Auch in diesem Zusammenhang wird der gemeinschaftliche und generationenübergreifende Aspekt (Kinder und Erwachsene) betont.

ENERGIEKONZEPT

BESTANDSANALYSE

Die Bestandsanalyse konzentriert sich neben der Energieproblematik auf die thermische Behaglichkeit und die Akustik. Dabei wurde immer auf die kritischen Zonen fokussiert.

AKUSTIK

KLASSENZIMMER

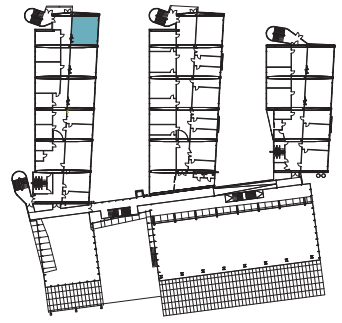
Da in den Klassenräumen keine lärm-mindernden Maßnahmen vorhanden sind, wurden mögliche Sanierungsmaßnahmen untersucht, welche die Akustik auf einen modernen Standard bringen würden.

Gute Hörsamkeit wird durch die akustische Ausstattung entsprechend, der für die jeweilige Nutzung optimalen Nachhallzeit und durch die Sicherstellung eines möglichst geringen Geräuschpegels im Raum erzielt. Neben der Nachhallzeit sind auch die Raumgeometrie und die Verteilung der schallabsorbierenden und schallreflektierenden Flächen und die Diffusität für die Hörsamkeit von großer Bedeutung. Die optimale Nachhallzeit hängt außerdem vom Volumen eines Raumes und von dessen Verwendungszweck ab.

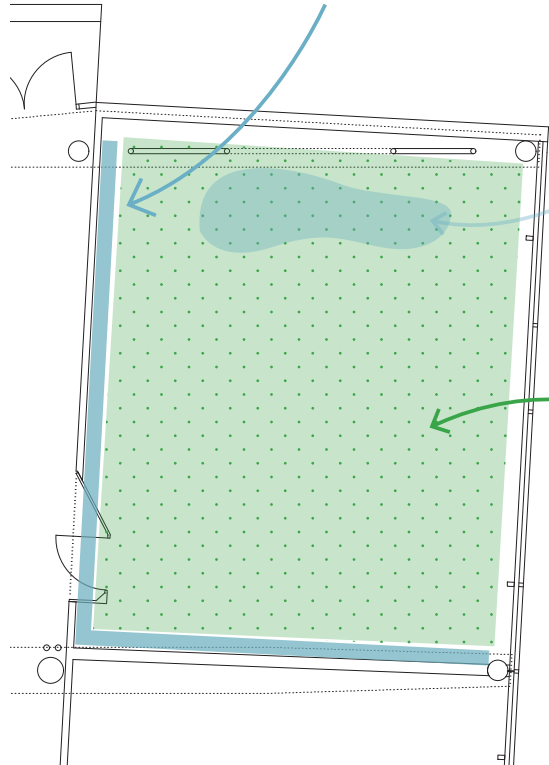
Die OIB Richtlinie 5 bzw. die ÖNORM 8115-3 geben hier unterschiedliche optimale Nachhallzeiten, mit einem Toleranzbereich, für unterschiedliche Nutzungen an.

Mit den oben dargestellten Maßnahmen, einer akustisch wirksamen Vorsatzschale und einer entsprechenden Decke lassen sich in den Klassenzimmern nahezu perfekte Hörsamkeitsverhältnisse erzielen, wie durch die Berechnung nachgewiesen wird.

Doch dieser hohe Anteil an Absorberfläche ist nicht notwendig. Auch mit der nachfolgenden Konfiguration läßt sich ein ähnlich gutes Ergebnis erzielen. Diese Anordnung ermöglicht, noch Flächenheiz/Kühlsysteme zu installieren, also, ganzheitlich gesehen, zu bevorzugen.



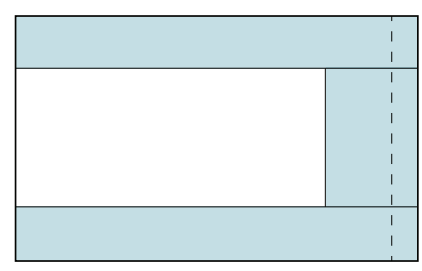
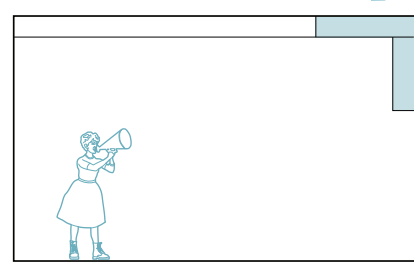
LEICHTBAU AKUSTIK



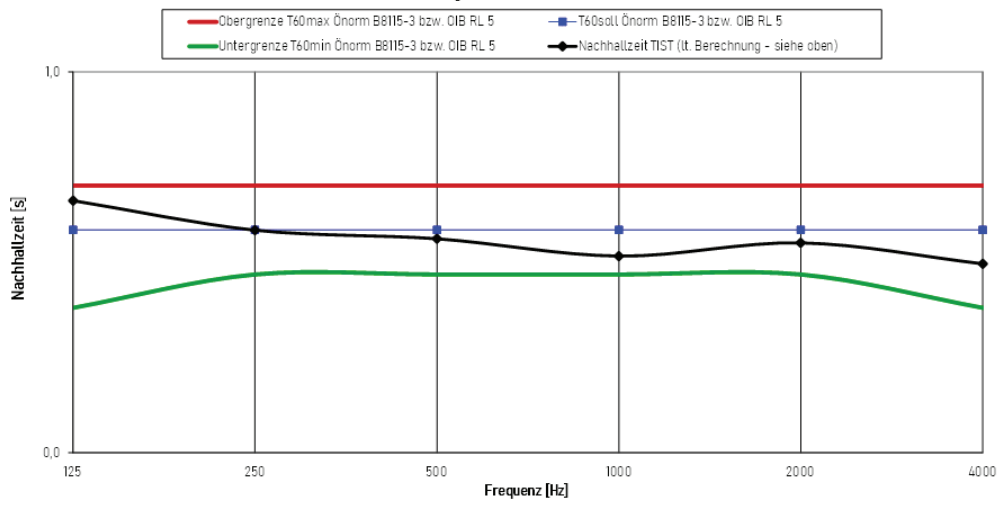
ANNAHME BEREICH
VORTRAGENDE:R

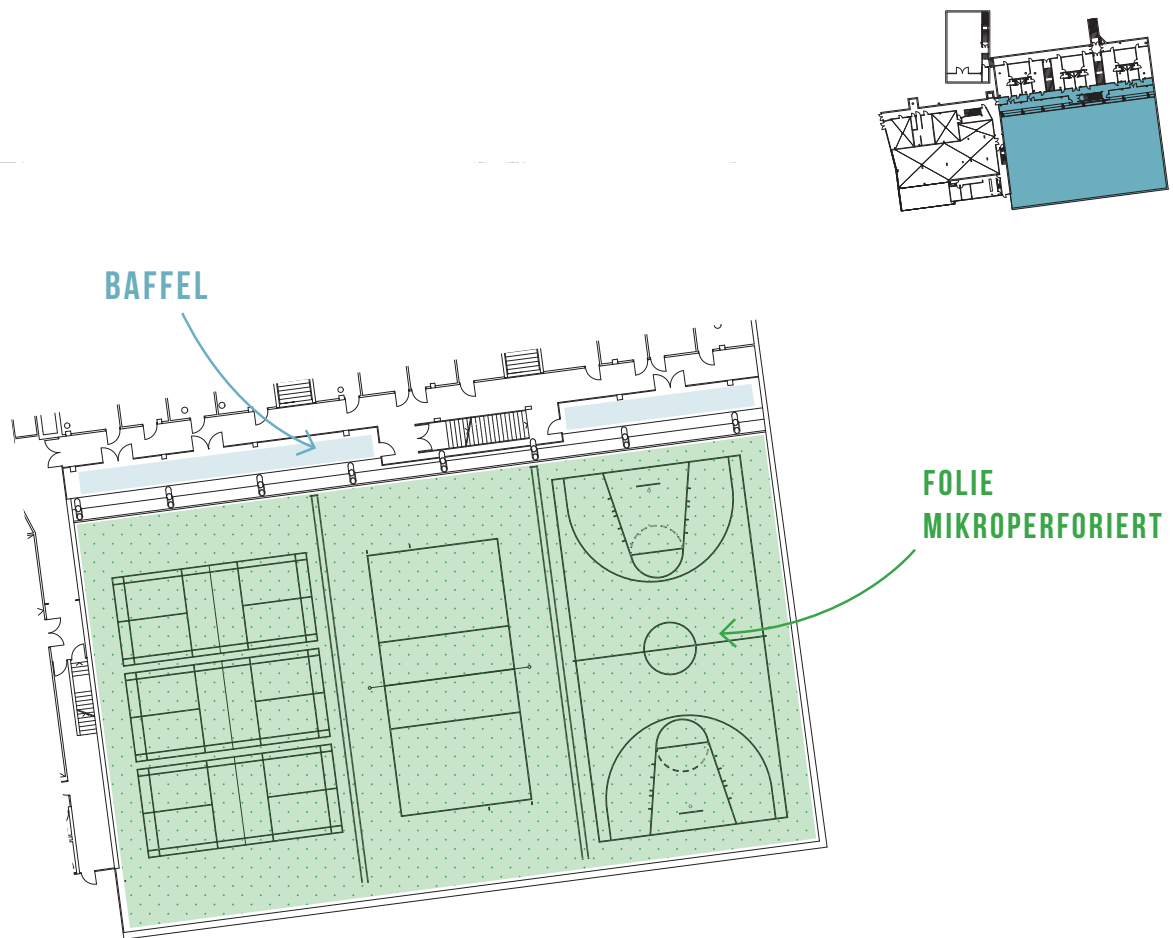
AKUSTIKDECKE

AKUSTISCH WIRKSAME
VORSATZSCHALE



Nachhallzeit gemäß ÖNORM B 8115-3

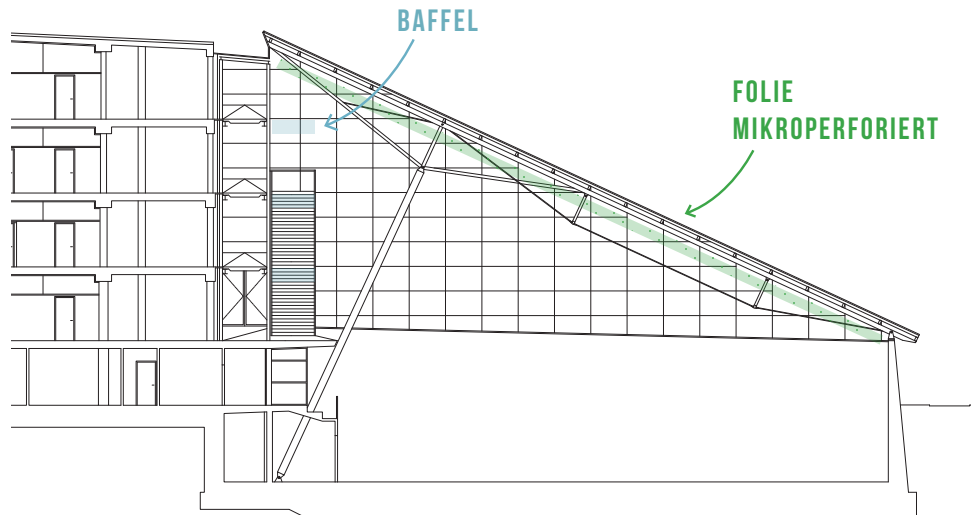




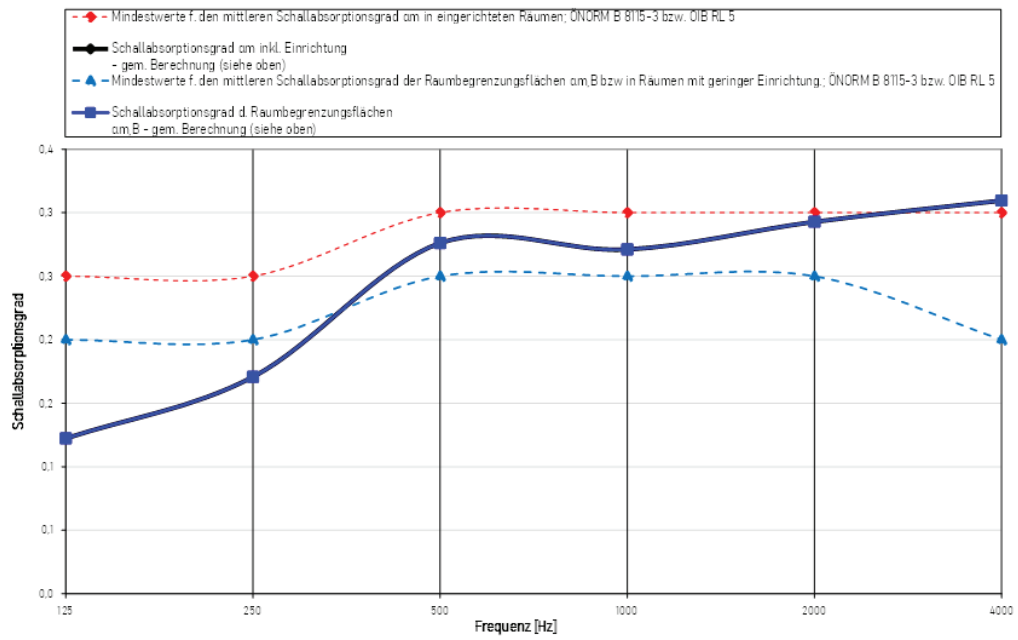
AKUSTIK

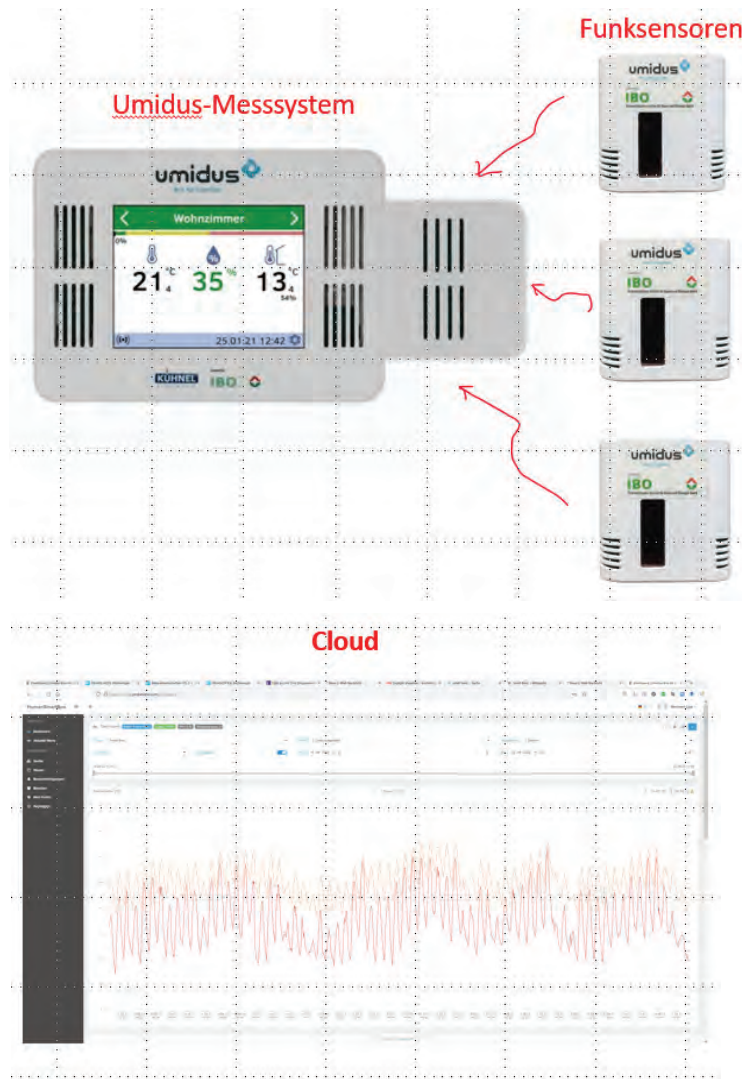
TURNHALLE

Die Situation wird in der Turnhalle erheblich schwieriger, wie die nachfolgenden Darstellungen zeigen. Die komplette Glasdachfläche muss an der Unterseite vollständig mit einer mikroperforierten Folie belegt werden und zusätzlich Baffeln im Erschließungsbereich. Damit lässt sich die Akustik, bis auf den ganzen tiefen Frequenzbereich (125 Hz und 250 Hz) gut beherrschen, wie die Berechnungen zeigen. Für die ganz tiefen Frequenzen müssen an den Seiten noch Schallabsorber angebracht werden. Die Anforderungen sind aber extrem von der wirklichen Nutzung abhängig und wurden daher hier nicht weiter verfolgt.



Schallabsorptionsgrad gemäß ÖNORM B 8115-3 bzw. OIB Richtlinie 5

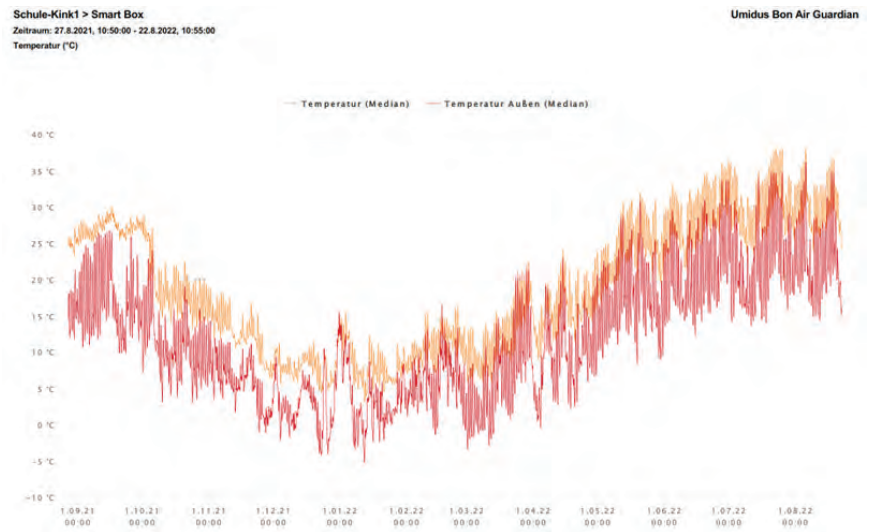




THERMISCHE BEHAGLICHKEIT

Der Eigentümer ermöglichte dem Forschungsteam den Zugang zur Schule für Messungen. Da das Gebäude nicht in Betrieb ist, ergab sich die Möglichkeit, das Gebäude in direkter Wechselwirkung mit seiner Umgebung, zumindest thermisch, messtechnisch zu beobachten. Dazu wurde ein UMIDUS Cloud-Messsystem mit batterielosen Funkensensoren installiert, welche die Außentemperatur und Luftfeuchte, die Innentemperaturen und Luftfeuchten in der Pausenhalle unten und die Temperaturen und Luftfeuchten im oberen Bereich der Turnhalle über ein Jahr aufgezeichnet hat.

Damit lässt sich die Situation im Sommer und Winter ganz gut beurteilen und liefert die Grundlagen zur Optimierung und Anpassung der dynamischen Simulationsparameter für das Gebäude. Die folgende Abbildung zeigt den Jahresverlauf der Außentemperatur und der Innentemperatur in der Aula. Im Hochwinter bei - 5°C Außentemperatur fiel die Innentemperatur auf ca. 5°C. Diese Temperaturen waren aber sehr selten. Im Durchschnitt lag die Temperatur zwischen 1. Dezember 2022 und 1. März 2022 bei ca. 9°C bei einem Durchschnitt der Außentemperatur von ca. 4°C über diesen Zeitraum.



Im Hochwinter bei - 5°C Außentemperatur fiel die Innentemperatur auf ca. 5°C. Diese Temperaturen waren aber sehr selten. Im Durchschnitt lag die Temperatur zwischen 1. Dezember 2022 und 1. März 2022 bei ca. 9°C bei einem Durchschnitt der Außentemperatur von ca. 4°C über diesen Zeitraum.



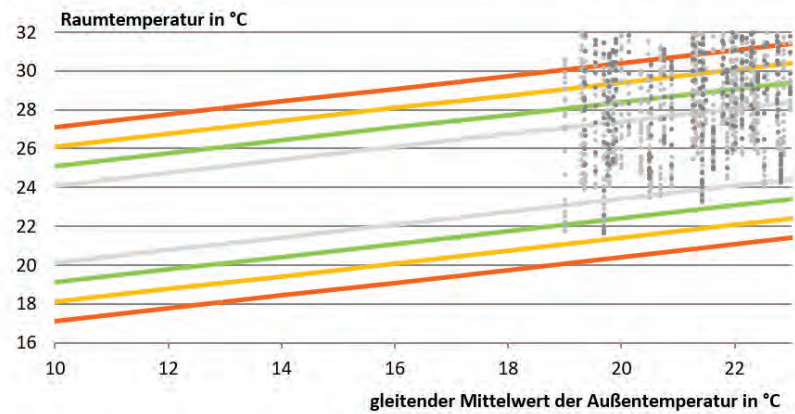
Im Sommer stiegen die Temperaturen in der Aula praktisch nie über 35°C, auch in der Hitzewelle vom 18.7.2022 - 25.7.2022 nicht, wie die folgende Abbildung zeigt.



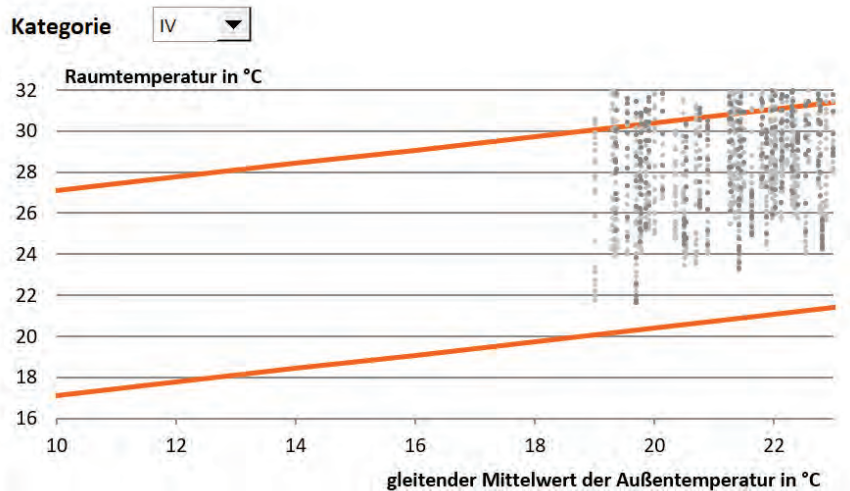
Eine Bewertung des Raumklimas mit ÖNORM 15251 für den Sommerfall ergibt für die Aula folgendes Bild für alle Kategorien (I - IV).

- I: hohes Maß an Erwartungen; empfohlen für Räume, in denen sich sehr empfindliche und anfällige Personen mit besonderen Bedürfnissen aufhalten, z. B. Personen mit Behinderungen, kranke Personen, sehr kleine Kinder und ältere Personen
- II: normales Maß an Erwartungen; empfohlen für neue und renovierte Gebäude
- III: annehmbares, moderates Maß an Erwartungen; kann bei bestehenden Gebäuden angewendet werden
- IV: Werte außerhalb der oben genannten Kategorien. Diese Kategorie sollte nur für einen begrenzten Teil des Jahres angewendet werden

alle Kategorien



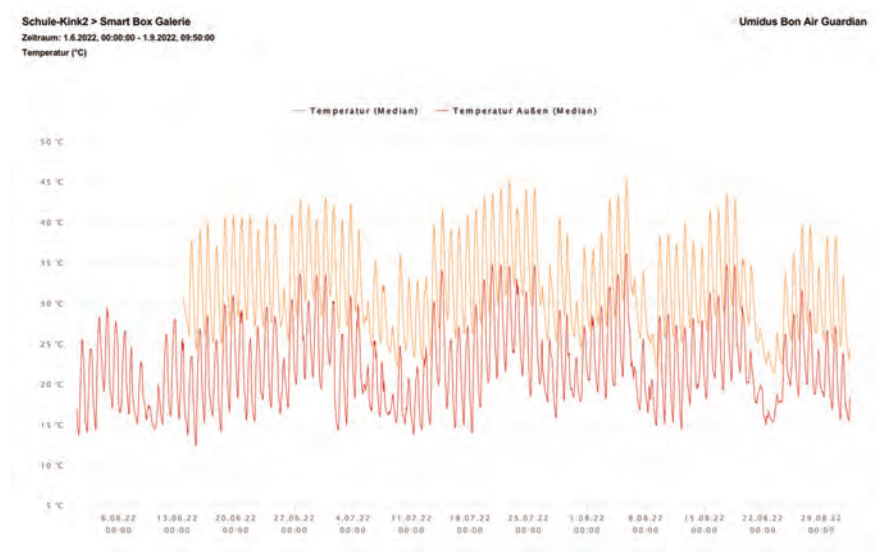
Betrachtet man nur die Kategorie IV, welche für die gegebene Situation wohl am zutreffendsten ist ergibt sich folgendes Bild:



Überschreitung des Behaglichkeitsbereichs
im Nutzungszeitraum

280 Stunden
21,4 %

Deutlich anders ist die Situation an den höchsten Punkten der Galerie. Da stiegen die Temperaturen im Sommer auf 45°C. Doch dabei ist zu bedenken, dass keine Lüftung erfolgt, wie sie im Betrieb normalerweise durchgeführt wird.

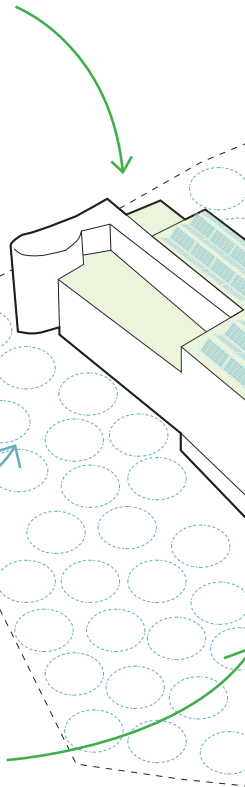


THERMISCHE SANIERUNG

SOLE/ WASSER-
WÄRMEPUMPEN

ERDSONDEN
im Westen und
in den Höfen

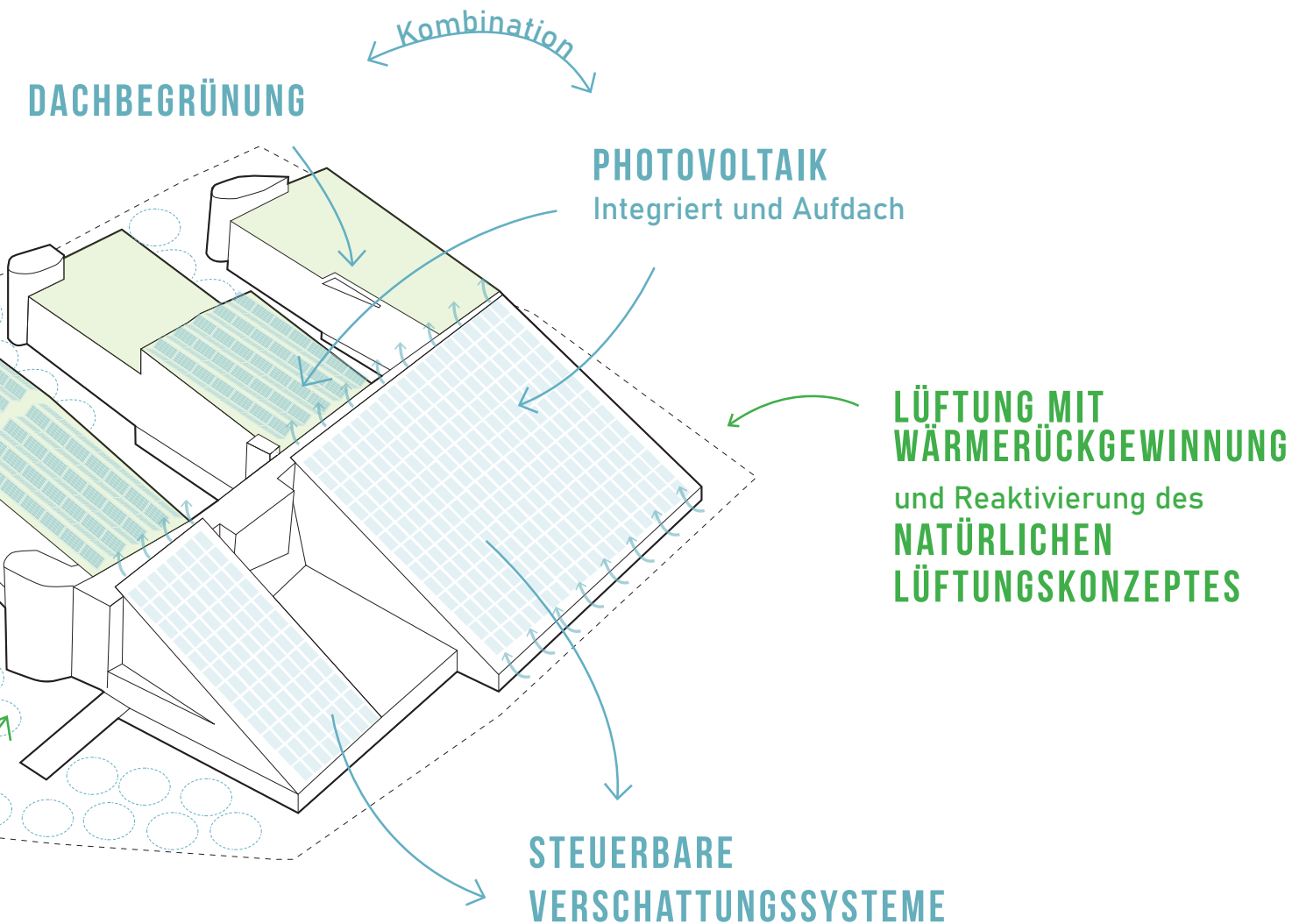
Weitere Energieeffizienzmaßnahmen
ENERGIESPARENDE UND
EFFIZIENTE BELEUCHTUNG UND GERÄTE



ENERGIEEFFIZIENTE SANIERUNGSMASSNAHMEN

Die thermischen und energetischen Sanierungsmaßnahmen des Gebäudes tragen dazu bei, die gesetzlichen Anforderungen und einen hohen Nutzer:innenkomfort zu erreichen. Durch die thermische Sanierung der Bauteile, wird die Energieeffizienz gesteigert, z.B. die U-Werte sowohl der transparenten als auch der opaken Bauteile verbessert. Die transparenten Bauteile stehen an der Schule am Kinkplatz aufgrund der großen Flächen im Fokus, wobei aus Kosten- und ökologischen Gründen sorgsam abzuwägen ist, welche weiterverwendet werden können und welche zu tauschen sind, da sie nicht mehr eine ausreichende Qualität gewährleisten können. Im letzten Fall sollen die Neuen einen guten Kompromiss aus

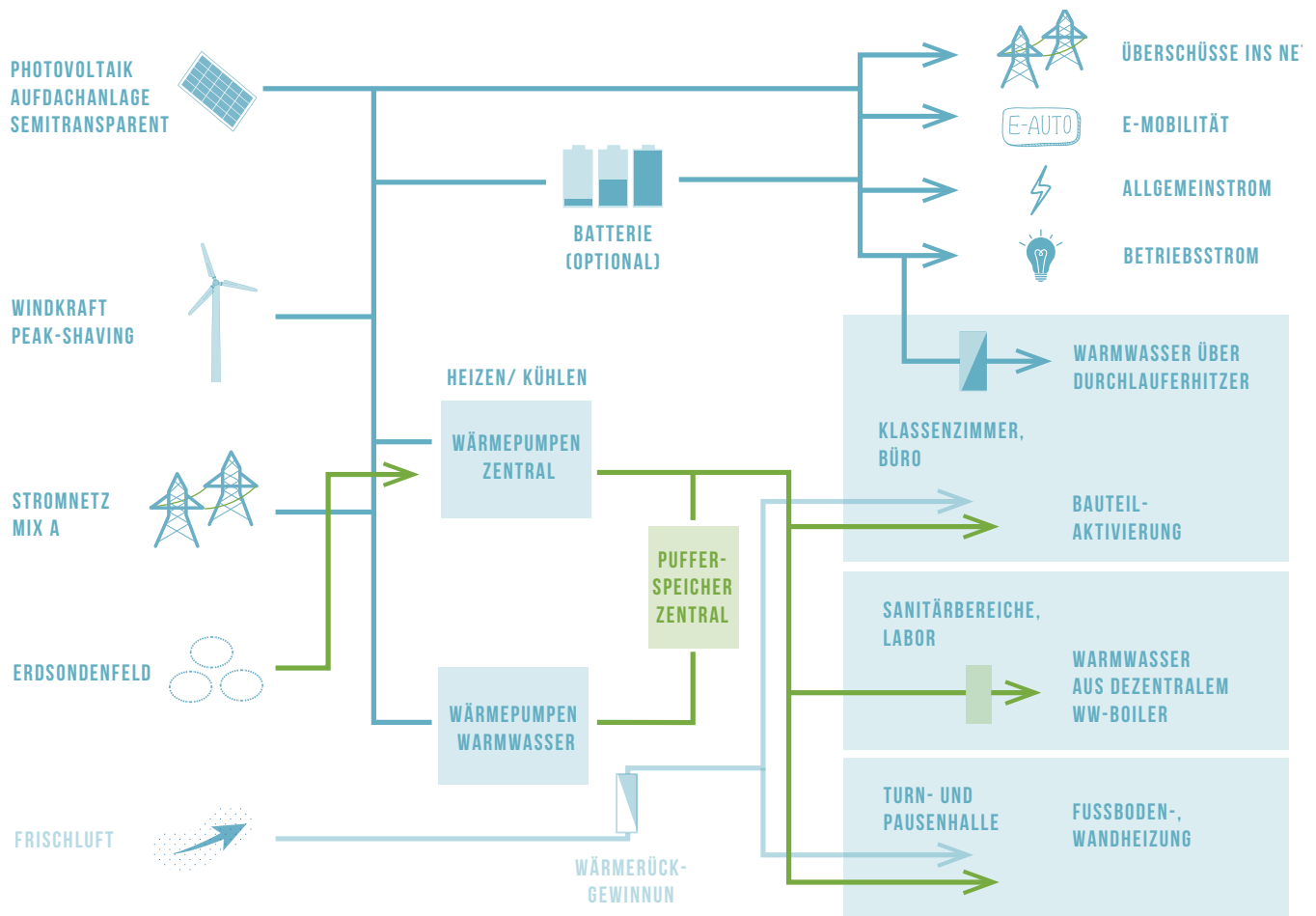
Tageslichtdurchlässigkeit und sommerlichen Überwärmung- Schutz bieten und im Idealfall- wo sinnvoll auch integriert mit PV-Zellen sein. Durch die thermische Sanierung können sowohl der Heiz- und Kühlbedarf reduziert werden. Die Steigerung der Effizienz der Gebäude ist eine Grundvoraussetzung, um von der bestehenden Gasversorgung auf ein Heizsystem mit erneuerbaren Energiequellen umsteigen zu können. Das geothermische Potenzial ist durch die umschließenden Freiflächen vorhanden, z.B. können neben den hinteren und seitlichen Trakten Erdwärmesonden zum Einsatz kommen. Dabei wird dem Erdreich Wärme entzogen und mit Hilfe von Sole/Wasser-Wärmepumpen werden die Wärmegewinne zur



Beheizung des Gebäudes genutzt. Um die Heizenergie weiter zu reduzieren, wird – neben der Reaktivierung des natürlichen Lüftungskonzeptes – ein zentrales Lüftungsgerät mit 90 % Wärmerückgewinnung im Untergeschoss platziert. Durch die Erdsonden besteht zusätzlich die Möglichkeit, im Sommer Wärme abzuführen und die Gebäude damit zu kühlen. Dies hat den positiven Zusatznutzen, dass das Erdreich für den Winter regeneriert wird und so eine Art saisonaler Speicher betrieben wird.

Energieeffiziente
Sanierungsmaßnahmen für das
Demonstrationsobjekt Schule am
Kinkplatz

DAS GEBÄUDE ALS SPEICHER

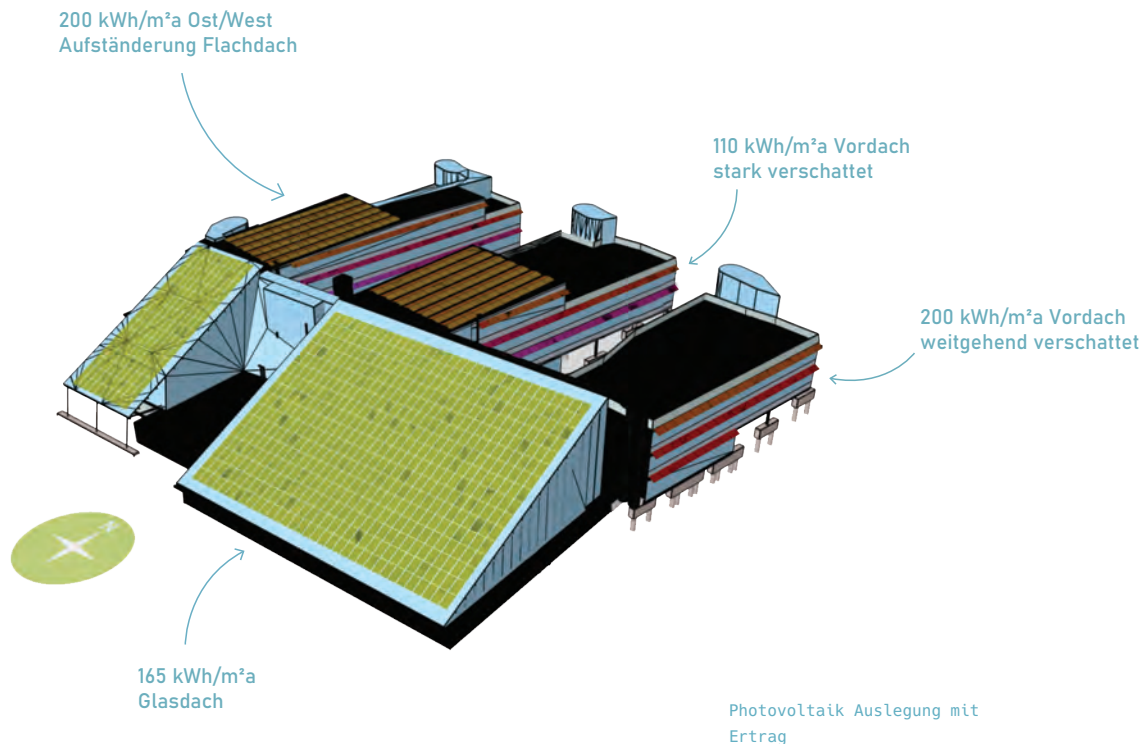


Darstellung Das Gebäude als Speicher

Damit die Schule ihren Strombedarf bilanziell selbst decken kann, werden wo sinnvoll PV-Anlagen installiert. Am Dach des Schultraktes sind, wo keine anderweitige Nutzung wie z.B. Terrasse vorgesehen ist, nach Osten und Westen ausgerichtete Anlagen geplant. Im Idealfall sollten diese eine Kombination aus PV und Gründach darstellen. Bei den Klassentrakten sollen die Fassadenelemente, die nicht zu sehr verschattet sind, durch PV ersetzt werden. Die Glasdächer von Aula und Turnhalle könnten bei Austausch durch semitransparente PV-Module ersetzt werden und damit, die nach Süden mit

gutem Neigungswinkel ausgerichteten Flächen optimal genutzt werden. Um die allgemeine Energieeffizienz weiter zu steigern sowie den Allgemeinstrom zu reduzieren, sind weitere Maßnahmen wie steuerbare Verschattungselemente sowie energieeffiziente Geräte und Beleuchtungen geplant.

Links: Das Gebäude als Speicher
Rechts: Photovoltaik-Auslegung
Schule am Kinkplatz



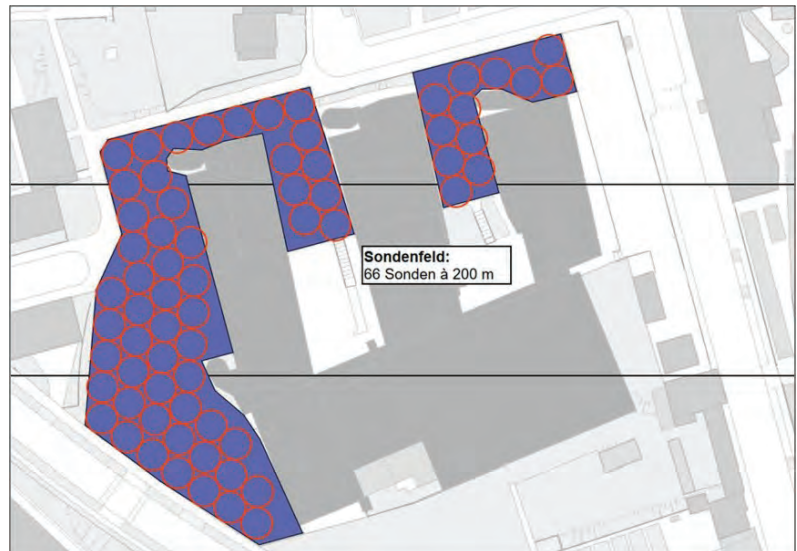
ERGEBNISSE BETRACHTETER VARIANTEN INKL. PV-POTENZIALE

Um eine Lösung für die PV-Belegung in Betrachtung unterschiedlicher Aspekte wählen zu können, wurden mehrere Varianten erstellt. Nach der Betrachtung aller Einflussfaktoren, wie Statik oder Flächenkonkurrenz Begrünung wurde für die Schule die folgende Belegung ausgedacht:

Auf den Flachdächern der Schultrakte sind nach Osten und Westen ausgerichtete PV-Anlagen geplant. Die installierte Leistung auf den Flachdachflächen beträgt 122,4 kWp mit einer Anlagenfläche von rund 580 m² (Variante 1), was insgesamt eine Energieausbeute von 134 MWh pro Jahr bedeutet. In den großen Flächen, der nach Süden orientierten Glasdächern, lassen sich semitransparente PV-Modulen auf bis zu 1650 m² integrieren.

Alle Maßnahmen als Gesamtpaket ergeben für die Schule einen möglichen Jahresertrag von 540 MWh pro Jahr. Die unterschiedlichen durchschnittlichen Erträge sind in untenstehender Abbildung zu erkennen. Es wird deutlich, dass vor allem in den Schultrakten auf

Grund der Verschattungs-Situation große Unterschiede auftreten können. Während die Ost/West-Aufständigung, sowie die Fassadenintegration in den obersten Stockwerken ca. 200 kWh/m²a an Ertrag liefert, kann die ins Glasdach integrierte PV, trotz nahezu perfekter Ausrichtung "nur" durchschnittlich 165 kWh/m²a beitragen. Ein Umstand, der mit der geforderten Lichtdurchlässigkeit zu erklären ist. Verschattete Innenhof Bereiche liefern mit ca. 110 kWh/m²a nur noch knapp die Hälfte und sind zu hinterfragen, vor allem da die Verschattung im Winter, wenn der generierte Strom vor allem benötigt wird, besonders hoch ist. Deshalb werden diese Bereiche, falls für die energetische Zielerreichung nicht erforderlich oder architektonische Gründe dafür sprechen, nicht berücksichtigt.



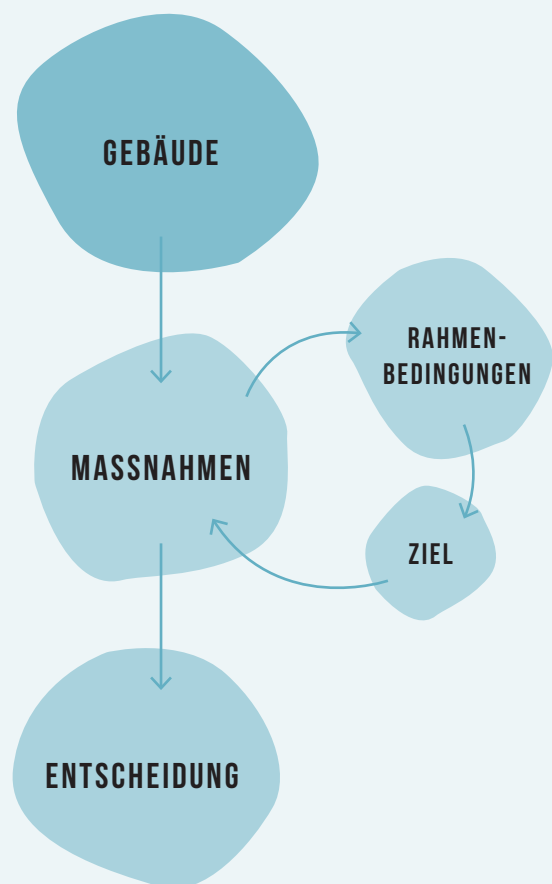
ERDWÄRMESONDEN-AUSLEGUNG

Die Planung der oberflächennahen Geothermie- Potentiale sollte immer mit der Untersuchung der Standort-Eignung beginnen, wobei als Energiequelle und Energiesenke sich im urbanen Raum vor allem das Grundwasser und die Nutzung mittels Erdsonden anbieten. Ob das Erdreich als Energiequelle geeignet ist, kann in einem ersten Schritt dem Erdwärmepotenzialkataster der Stadt Wien entnommen werden. Mit Hilfe des Katasters konnte festgestellt werden, dass das Grundstück der Schule nicht unter Wasserschutz steht und für Tiefensonden gut geeignet ist. Mit der Betrachtung der Mindestabstände zwischen den Bohrungen und Grundstücksgrenzen wurde abgeschätzt, dass die maximal einsetzbare Anzahl an Erdwärmesonden 66 beträgt. Mit der spezifischen Entzugsleistung von 30 W/ lm ergibt sich eine Entzugsleistung von 6 kW pro Erdsonde und 396 kW für das Erdsondenfeld insgesamt.

Oben: Erdwärmesonden-
Auslegung (Obergasser, 2022)

ENTSCHEIDUNGSBAUM


Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde ein Entscheidungsbaum erstellt, der die untersuchten Maßnahmen beinhaltet und einen Überblick der Möglichkeiten darstellt. Er dient als Hilfsmittel bei der Suche, welche Lösungen bauteilbezogen jeweils zur Verfügung stehen, z.B. wie und ob eine PV-Anlage auf dem Dach und an der Fassade installiert werden kann. Der universell einsetzbare Entscheidungsbaum hilft, eine Lösung unter Betrachtung verschiedener Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren zu finden. Einflussfaktoren sind zum Beispiel der Denkmalschutz und Nutzungskonflikte wie der alleinige Einsatz oder die Kombination mit Bauwerksbegrünung.

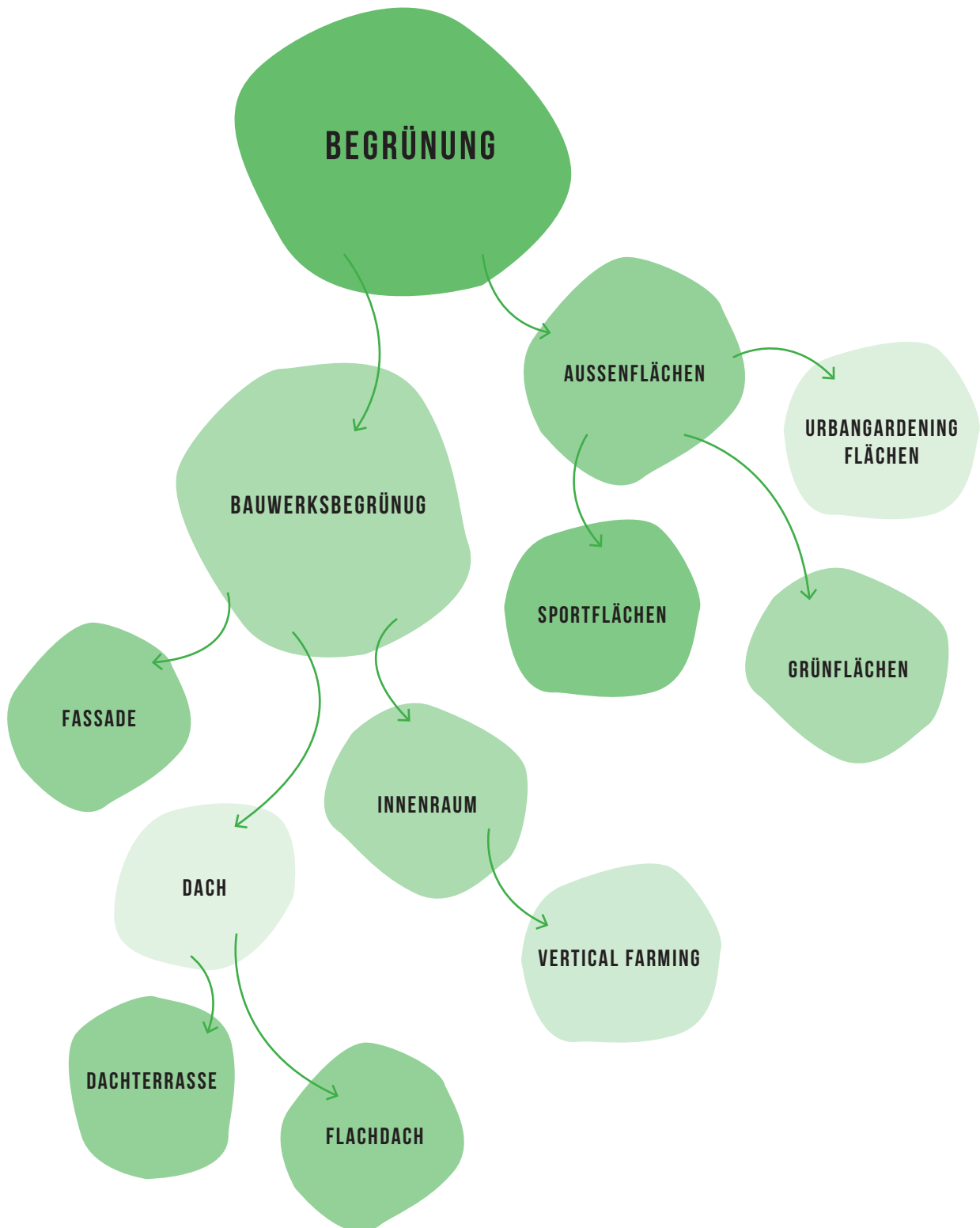


BEGRÜNUNGSKONZEPT

Ergänzend zum Klima- und Energiekonzept und dem Nutzungskonzept werden mit Begrünungsmaßnahmen an der Fassade, am Dach und im Innenraum wirksame Synergien geschaffen. Mit innovativer und abgestimmter Einbeziehung von Vegetation kann das Leistungspotential der Gebäudeoptimierung und der energetischen Maßnahmen gesteigert werden. Im Zeichen der ökologischen Sanierung und unter Berücksichtigung des Ziels einer geschlossenen Kreislaufwirtschaft bringen Bauwerksbegrünungen positive Wirkungsweisen mit sich, die besonders bei Glasgebäuden ausschlaggebend sein können. Auf die klimatischen und gebäudeoptimierenden Wirkungen von Bauwerksbegrünungen wird im Heft 2 Allgemeingültige Handlungsempfehlung zur energetischen Sanierung von Gebäuden mit hohem Glasanteil weiter eingegangen.

Bei der Konzeption der Begrünungslösungen an der Schule am Kinkplatz wurden die räumlichen und architektonischen Qualitäten, technischen Machbarkeiten sowie die Nutzung der Zonen berücksichtigt. Da die Nachnutzung des Schulgebäudes ein zentraler Schwerpunkt des Projektes ist, wurde die Begrünung entsprechend den Nutzungsszenarien angepasst bzw. richten sich die potentiellen Nutzungen teilweise nach dem Begrünungsvorhaben.

 Mehr dazu in Heft 2
Handlungsempfehlung zur
energetischen Sanierung.



ZIELE

Mit dem Ziel der Reduktion der Betriebskosten und des Energieverbrauches wurde ein Konzept zur ökologischen Revitalisierung erarbeitet. Der Fokus der Begrünungsmaßnahmen liegt dabei auf der Unterstützung des Energiekonzeptes im Einklang mit den Herausforderungen und der gleichzeitigen Attraktivität der großflächig transparenten Gebäudehülle. Zum einen soll die Begrünung bzw. die Blattmasse als natürliches Verschattungselement zur Minimierung des Wärmeenergieeintrages durch Sonneneinstrahlung dienen. Ein weiterer Synergieeffekt kann durch die Unterstützung bei der Aktivierung des bestehenden Lüftungskonzeptes zur verbesserten nächtlichen Durchlüftung der Turnhalle erzielt werden. Weiters sollen die Photovoltaikanlagen zusätzlich an Effektivität gewinnen und der Ertrag durch Verdunstungskühlung der darunter oder daneben liegenden Vegetation gesteigert werden. Ein zusätzliches Potential birgt die Aufwertung und Multifunktionalität neu geschaffener und neu gestalteter Flächen. Darüber hinaus zielen die Begrünungsmaßnahmen auf ein optimiertes und dezentrales Regenwassermanagement ab.

Rechts: Begrünungsmaßnahmen für das Demonstrationsobjekt Schule am Kinkplatz



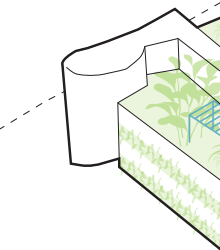
Ertragsteigerung bis 6%

KOMBINATION
PV + GRÜNFASSADE



S
P
A

SOLAR-
GRÜNDACH



GERÜSTKLE
BÜDENGEBU

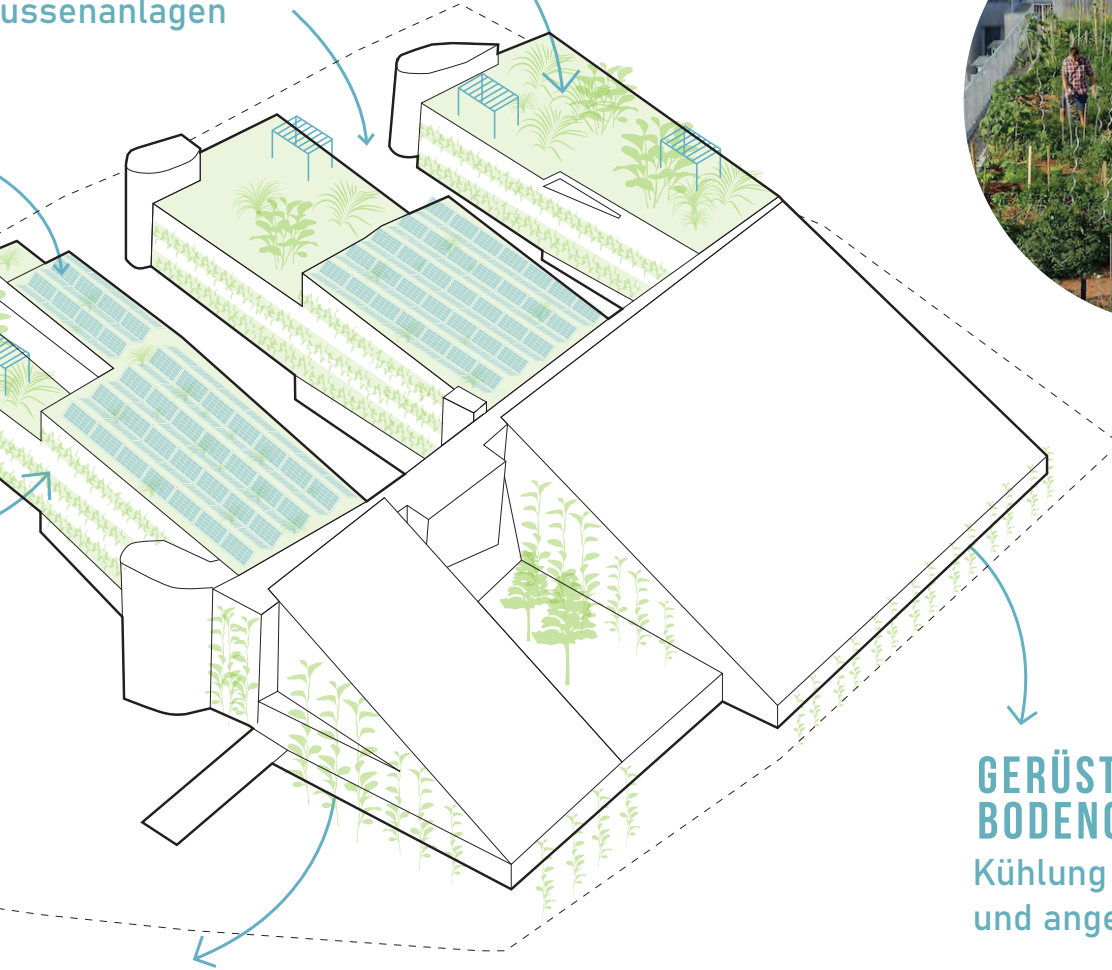
PV-DACHGARTEN UND FREILUFTKLASSEN

Dächer 3. Obergeschoss



SCHWAMMSTADT- PRINZIP

Grünpflanzenanlagen



GERÜSTKLETTERPFLANZEN BODENGEBUNDEN

Kühlung Umgebungstemperatur
und angezogene Frischluft

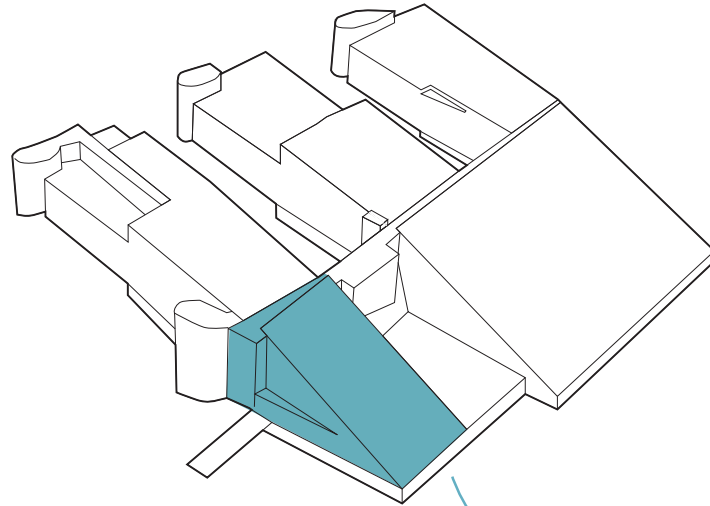
KLEMPFLANZEN AN DER FASADE

SYNERGIEEFFEKTE OPTIMAL NUTZEN

70 – 95 % Verschattung
40 – 80 % Absorption
50 % Wärmeflussreduktion



ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN DER BEGRÜNUNGSMASSNAHMEN GEGLIEDERT NACH ZONEN:



ZONE 1 PAUSEHALLE

ZONE 1
PAUSEHALLE

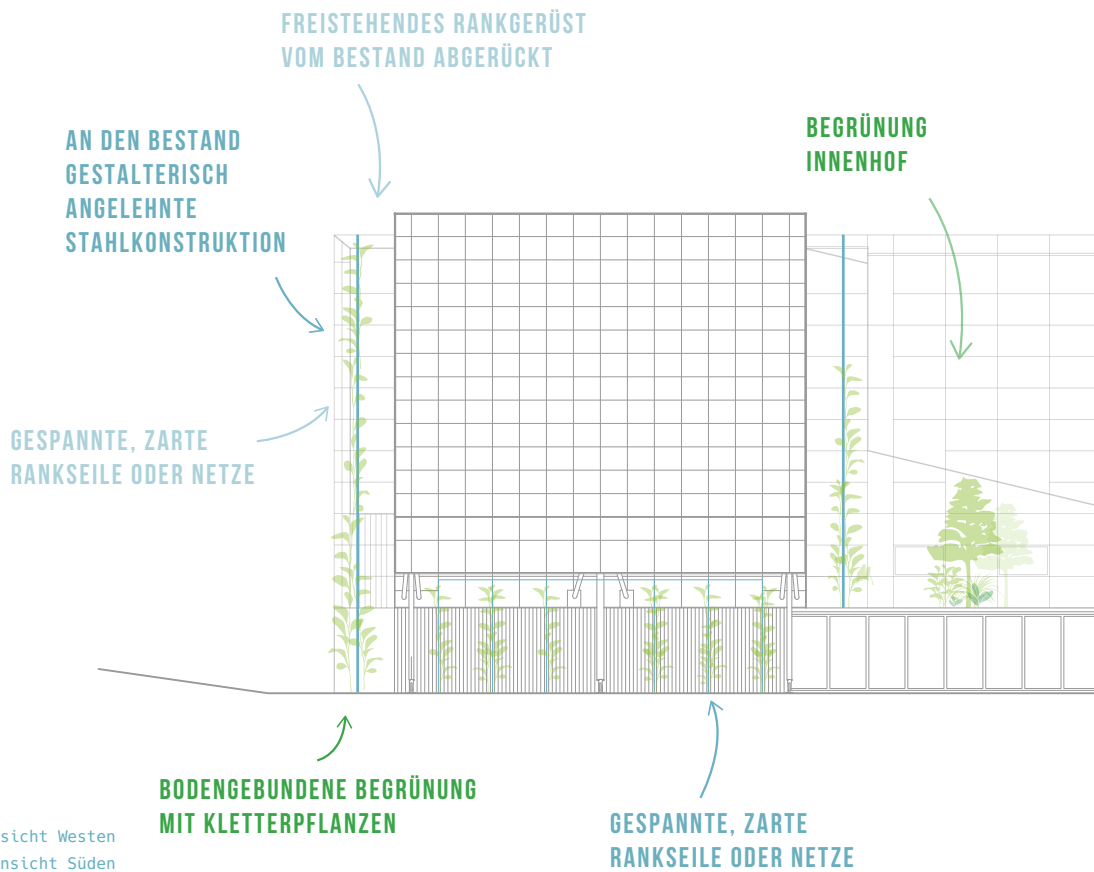
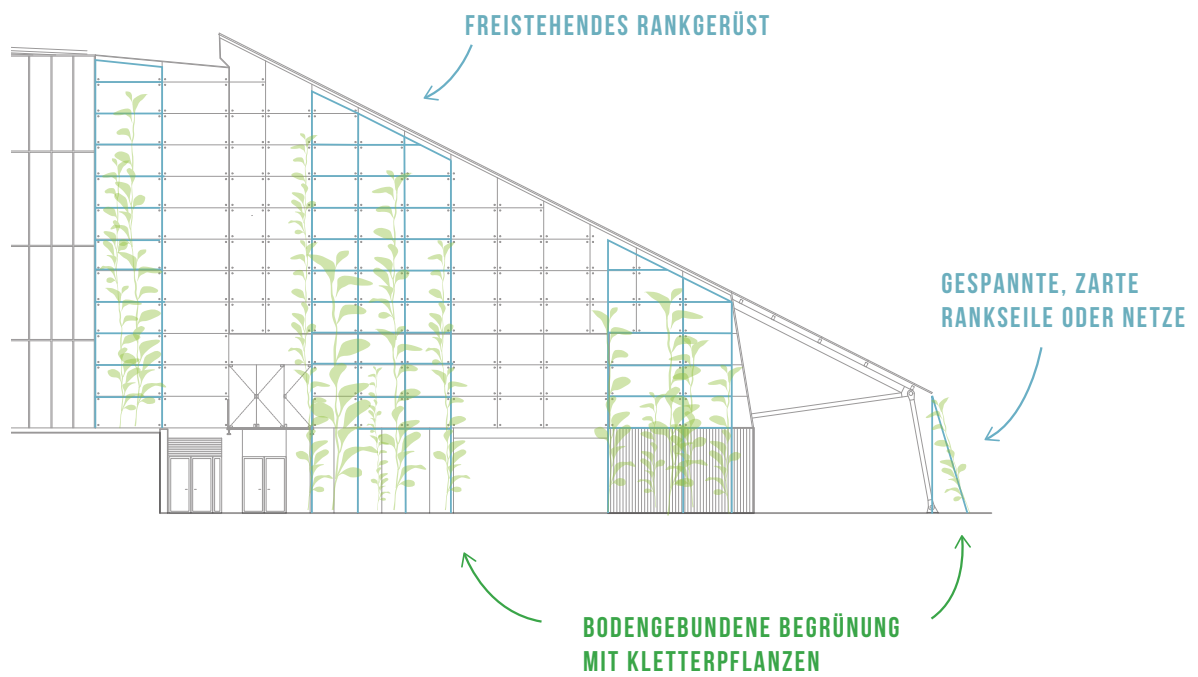
BODENGEBUNDENE BEGRÜNUNG MIT RANKSEILEN (SEPARATE WUCHSEBENE AUF EIGENSTÄNDIGER KONSTRUKTION)

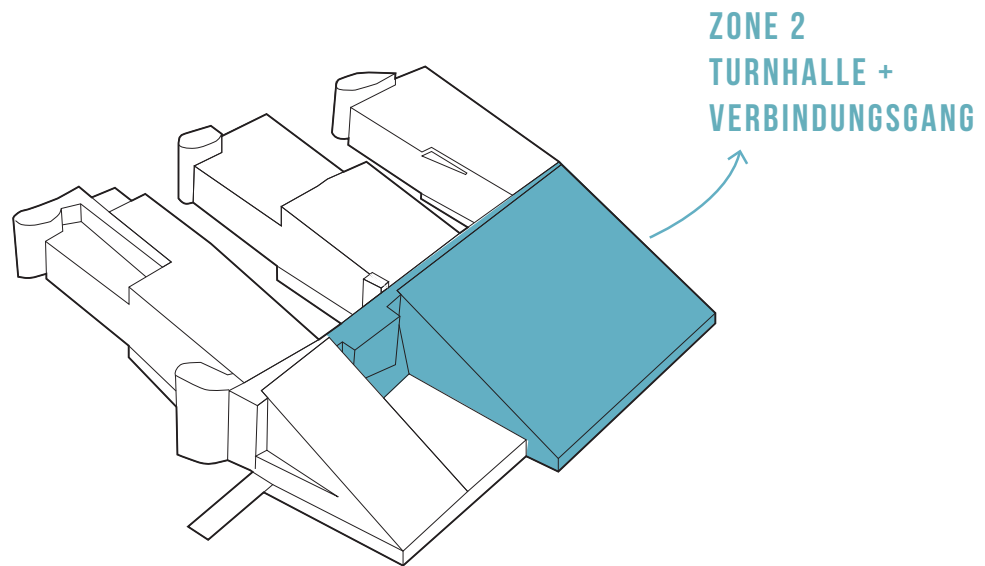
Die vollflächige Begrünung der geneigten Glasdächer kommt an diesem Gebäude nicht in Frage, da diese die architektonische Qualität des transparenten Gebäudeteils und somit die äußere Gesamterscheinung des Gebäudes verändern würde. Außerdem schließen die Neigung und die Konstruktionsweise des Daches die Anbringung etwaiger Rankkonstruktionen aus. Daher würden

nur kleine Teilflächen der Pausenhalle seitlich begrünt werden. Hierfür könnte der bestehende Bodenanschluss für eine bodengebundene Begrünung mit Kletterpflanzen genutzt werden. Als Konstruktionsebene könnte eine an den Bestand gestalterisch angelehnte Stahlkonstruktion errichtet werden, die mit gespannten zarten Rankseilen oder Netzen ausgestattet wird.

INNENRAUMBEGRÜNUNG

Begrünte Innenwände oder Innenraumbegrünungen stellen weit mehr als ein optisch ansprechendes Element dar, da sie das Raumklima verbessern, Schadstoffe binden und filtern und positive Auswirkungen auf die Raumakustik haben. Zudem stehen die positiven Wirkungen auf den Menschen im Wohn-, Arbeits- und Lernumfeld im Vordergrund, wo ein Großteil der Lebenszeit auch verbracht wird. Aus diesen Gründen werden in der Aula bzw. Pausenhalle begrünte Innenwände und ein, an die Architektur abgestimmtes Pflanzkonzept vorgesehen.





ZONE 2 TURNHALLE + VERBINDUNGSGANG

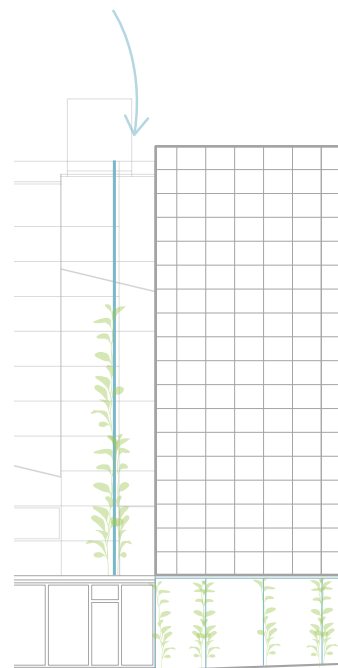
BEGRÜNUNG UNTER LUFT- SCHACHT

Zur Verbesserung des vorhandenen natürlichen Lüftungssystems werden bei den Luftschächten am unteren Ende des Glasschrägdaches bodengebunden Gerüstkletterpflanzen positioniert. Um auch im Winter davon zu profitieren, werden immergrüne Pflanzen eingesetzt, die durch die Pufferwirkung der fassadennahen Luftschicht den Energieaufwand technischer Wärmesysteme reduzieren können. Dadurch ergibt sich eine zusätzliche sommerliche Kühlung, Sauerstoffanreicherung sowie

eine Reinigung der angezogenen Frischluftströme, die in das Gebäude eindringen. Die vorhandene Stahlkonstruktion wird mit zusätzlichen starren Verstreben und einem Edelstahlnetz oder Seilen ergänzt und mit Pflanzen bewachsen. Um das Ansaugen von Pollen, Insekten und Staub zu verhindern, sollte ein Abstand von mind. einem Meter zur Lüftung eingehalten und ein entsprechender Filter eingebaut werden.

Zusätzlich werden auch die seitlichen fixverglasten Fassaden der Turnhalle analog zur Pausehalle außen mit Rankpflanzen auf einer eigenständigen Konstruktion begrünt.

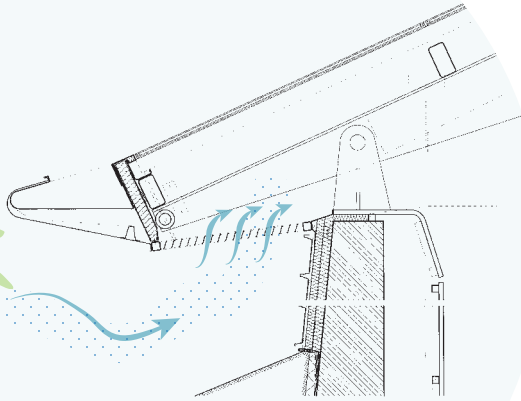
FREISTEHENDES
RANKGERÜST
VOM BESTAND
ABGERÜCKT



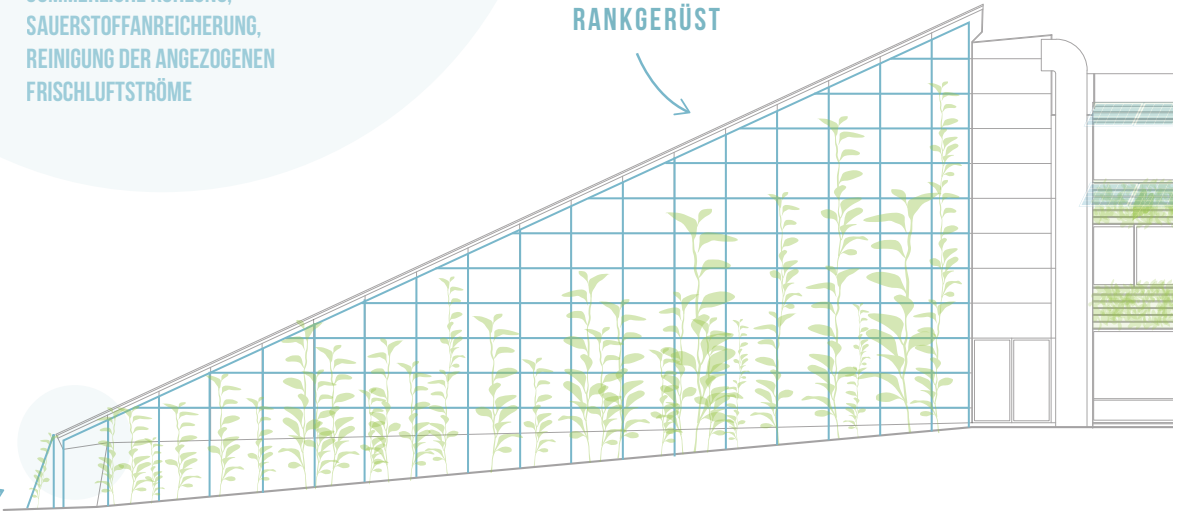
**BODENGEBUNDEN
GERÜSTKLETTER-
PFLANZEN**



**SOMMERLICHE KÜHLUNG,
SAUERSTOFFANREICHERUNG,
REINIGUNG DER ANGEZOGENEN
FRISCHLUFTSTRÖME**



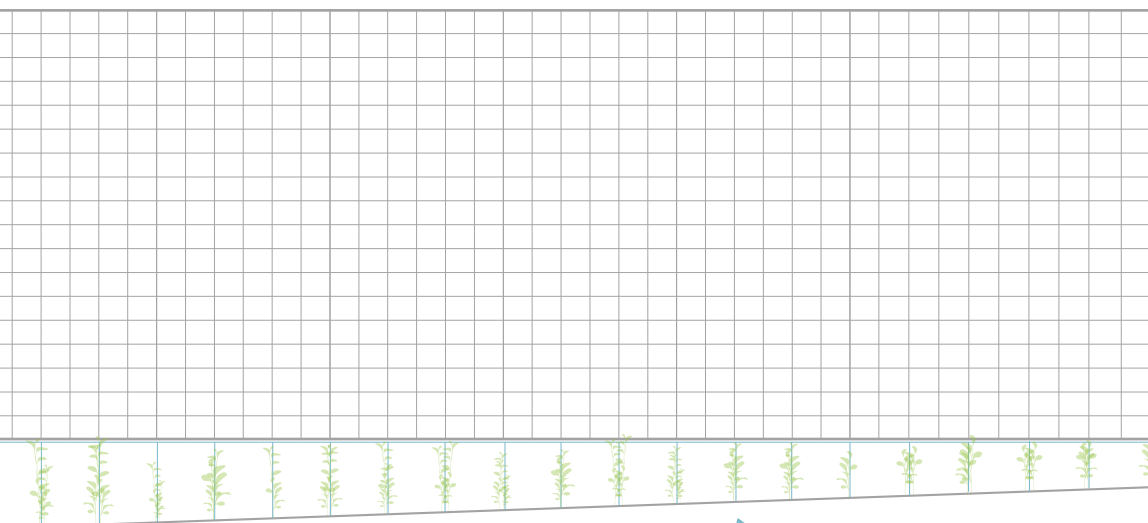
**FREIHSTEHENDES
RANKGERÜST**



**GESPANNTE, ZARTE
RANKSEILE ODER NETZE**

**BODENGEBUNDENE BEGRÜNUNG
MIT KLETTERPFLANZEN**

**AN DEN BESTAND
GESTALTERISCH
ANGELEHNTE
STAHLKONSTRUKTION**



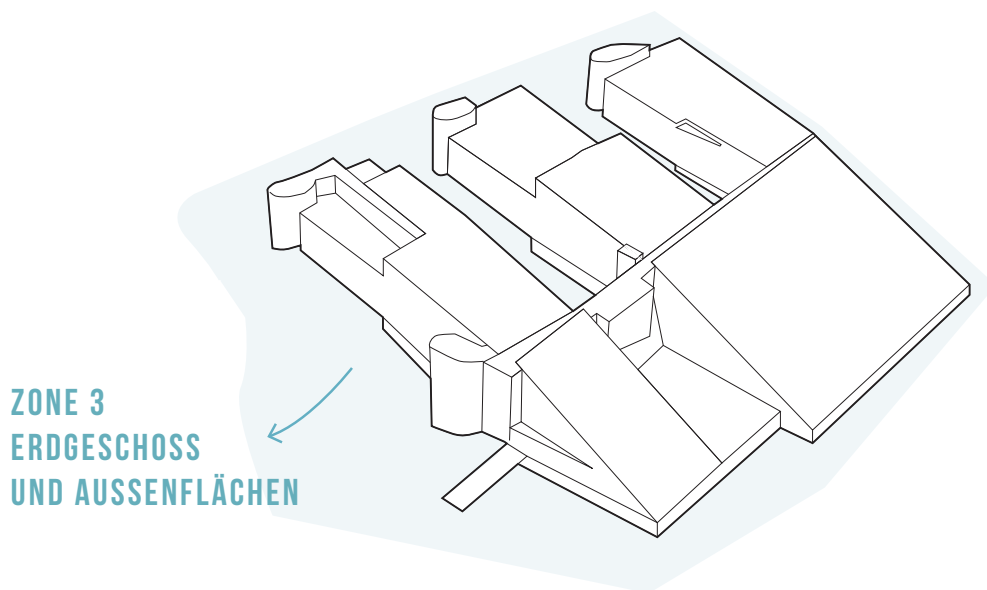
**BODENGEBUNDENE BEGRÜNUNG
MIT KLETTERPFLANZEN**

**GESPANNTE, ZARTE
RANKSEILE ODER NETZE**

**Oben: Detail Dachabschluss
Turnhalle
Mitte: Ansicht Osten
Unten: Ansicht Süden**

VERTICAL FARMING

Besonders beim Nutzungsszenario 3: Bildungsstätte für Kreislaufwirtschaft wäre eine vertikale Anbaufläche als Schau-, Lern- und Experimentierfläche eine optimale Chance, dieses zukunftsweisende Konzept in diesem Rahmen anzuwenden.

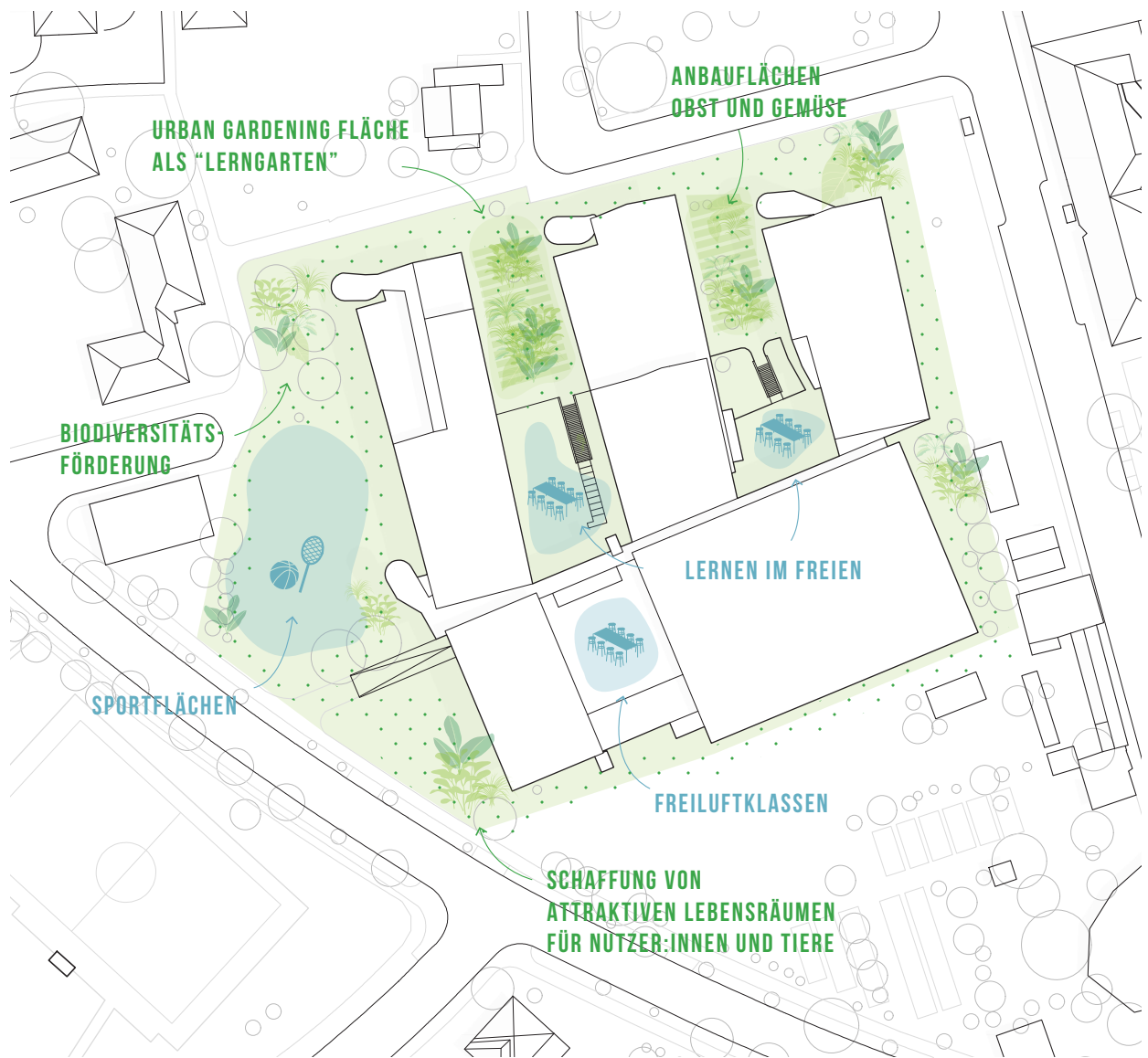


ZONE 3 ERDGESCHOSS UND AUSSENFLÄCHEN

Die Außenanlagen des Grundstückes werden ebenfalls mit vielfältigen Grünflächen aufgewertet.

DEZENTRALES REGENWASSERMANAGEMENT UND BODENVERBESSERUNG

Aufgrund des hohen Grundwasserspiegels und des vorherrschenden Lehmbodens, der sich ungünstig auf die Versickerung von Regenwasser auswirken kann, wären zusätzliche Maßnahmen des Wassermanagements vorteilhaft. Grün- und Freiflächen werden zur verbesserten Wasserretention und Wasserverdunstung neu gedacht. Neue Baumpflanzungen mit ausreichend durchwurzelbarem Raum und einer optimierten Pflanzgrubenfüllungen mit verbessertem Substrat und darunter



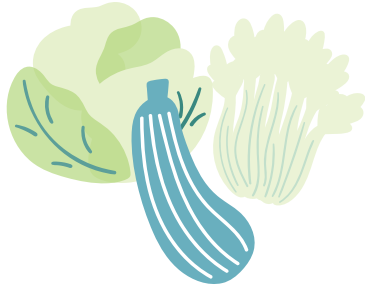
grobkörnigem Gestein sorgen für optimale Standortbedingungen. Besonders an stark verdichteten Stellen kann Wasser aufgrund der besseren Durchlässigkeit besser vom Boden aufgenommen und gespeichert werden und verlangsamt versickern.

Eine weitere blau-grüne Infrastrukturmaßnahme, welche hier Anwendung finden kann, ist die Sickermulde. Sickermulden sind breite, flache Erdkanäle, die den Abfluss verlangsamen, die Versickerung fördern und Schadstoffe und Sedimente filtern. Sickermulden sind oft dicht mit einer Vielzahl von Bäumen, Sträuchern und Gräsern entlang des Bodens und der

Seiten des Kanals bepflanzt.

Weiters bietet sich die Stabilisierung exponierter Böden an Hängen durch Begrünung an, um die Erosion des Bodens durch Wind oder Regen und Sedimentationsprobleme zu minimieren oder zu verhindern. Eine gut etablierte Vegetationsdecke ist eine der effektivsten Methoden zur Verringerung der Erosion. Die Vegetation schützt Bodenoberflächen vor regenbedingter Sprüherosion und kann dazu beitragen, den Abfluss über eine Stelle der Bodenstörung zu verlangsamen. Darüber hinaus etablieren Pflanzen Wurzelsysteme, die den Boden stabilisieren und die Bodenerosion gegen Verwitterungskräfte verhindern.

Oben: Lageplan



URBAN GARDENING FLÄCHE ALS “LERNGARTEN”

Laut den Ergebnissen der sozialwissenschaftlichen Begleitung des Projektes sind Urban Gardening Flächen wünschenswert. Als Urban Gardening bezeichnet man Flächen, die dem Anbau von Gemüse, Obst und Blumen gewidmet sind. Sie werden vorrangig zum Zweck der Lebensmittelproduktion genutzt. Zusätzlich hat diese Art der Anbaufläche auch einen sozialen Charakter, da sich freiwillige zusammenfinden, um gemeinsam zu garteln und voneinander zu lernen. Besonders in dichten urbanen Räumen mit wenig Grünfläche findet dieses Konzept großen Anklang. Bei der Nutzung als Bildungseinrichtung kann die Fläche als “Lerngarten” bereichernd sein. Am Gelände der Helmut Richter Schule könnten diese “Lerngärten” an den bestehenden terrassierten Grünflächen zwischen den Klassentrakten und auf einer der Dachterrassen positioniert werden.

SPORTFLÄCHEN

Bei Bedarf, je nach zukünftiger Nutzung und Altersgruppen, würden die Außenanlagen genügend Platz für zusätzliche Outdoor Sport- und Spielflächen wie Ballspielplätze, Skateanlagen, etc. bieten.



FREILUFTKLASSEN

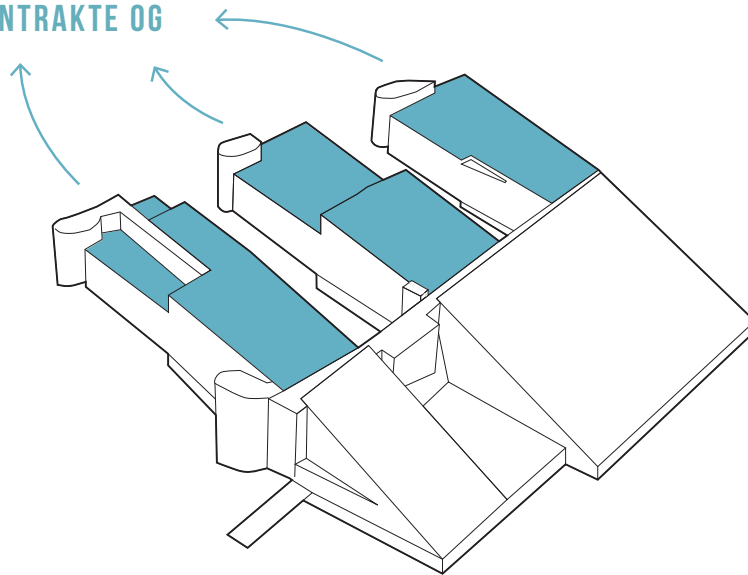
Das Lernen im Freien bietet abwechslungsreiche, gesundheitsfördernde und naturnahe Unterrichtsmethoden in Bildungseinrichtungen. Für den Unterricht konzipierte Freiräume mit Tischen und Bänken, die vorzugsweise verschattet oder überdacht sind, wären dafür geeignet. Die optimale multifunktionale Nutzung einer solchen Fläche könnte mit einer Überdachung aus Solarpaneelen zur gleichzeitigen Stromproduktion erreicht werden.



BEPFLANZUNG DER GRÜNFLÄCHEN

Allgemein gilt bei der vorgesehenen Bepflanzung der Grundsatz der Biodiversitätsförderung und Schaffung von attraktiven Lebensräumen für die Nutzer:innen sowie für Tiere. Daher sind Bepflanzungen mit einer hohen Vielfalt an Stauden, Sträuchern und Gehölzen geplant. Der Verzicht auf Giftpflanzen wird bei der Planung berücksichtigt, insbesondere falls die Bildung von Kindern in dem Gebäude stattfindet

ZONE 4 KLASSENTRAKTE OG



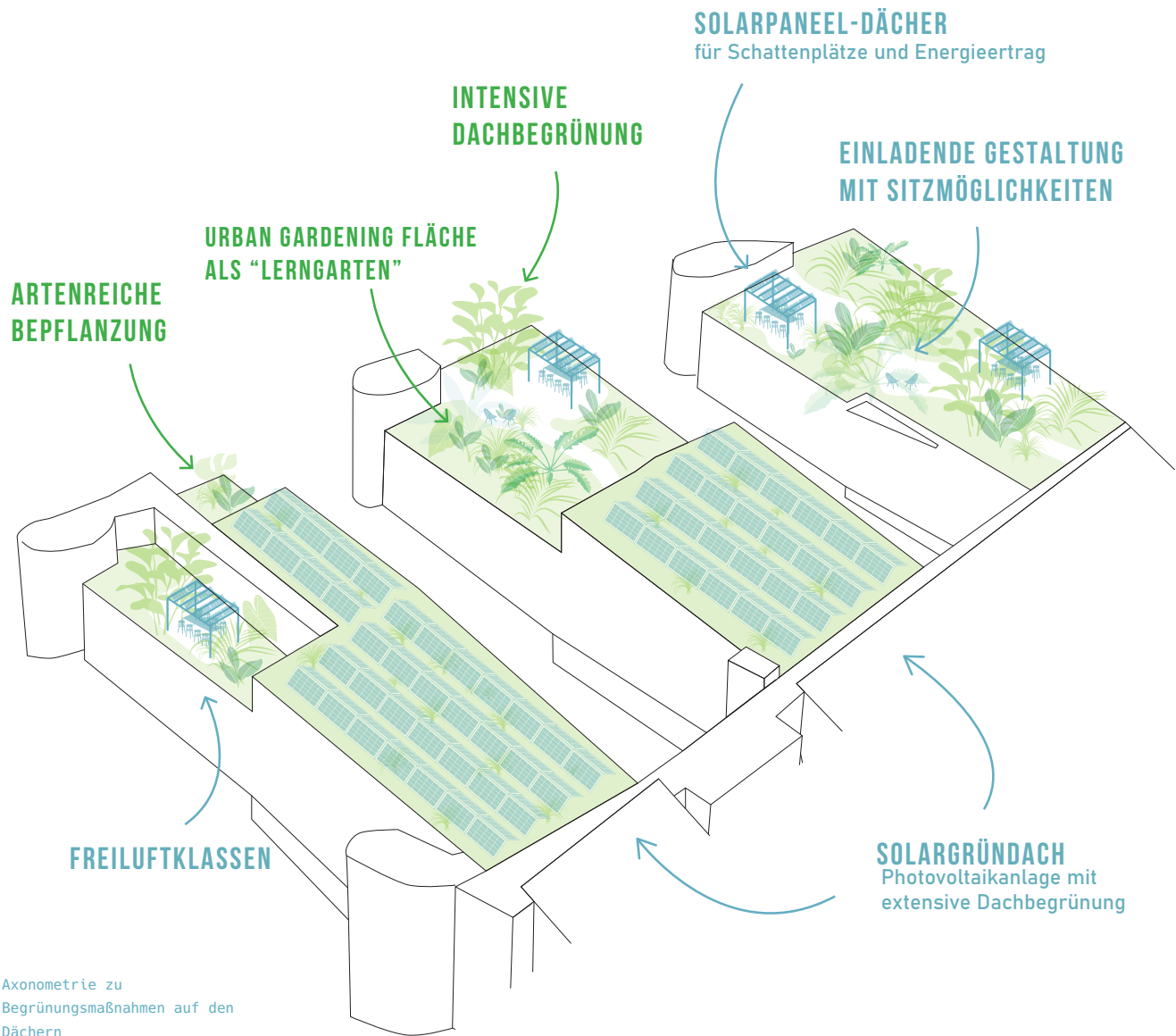
ZONE 4 KLASSENTRAKTE OBERGESCHOSS DACHTERRASSEN UND FLACHDACH

INTENSIVE DACHBEGRÜNUNG

Die Dachterrassenflächen der Klassentrakte sind derzeit mit Waschbetonplatten verlegt und scheinen undichte Stellen in der Abdichtung aufzuweisen. Da diese Flächen ohnehin eine Sanierung benötigen und Dachbegrünungen mikroklimatische sowie gebäudeoptimierende Wirkungen im Vergleich zu Kies oder Waschbetonbelägen mit sich bringen, ist die Begrünung der Terrassen geplant.

Diese Teilflächen der Dächer sind begehbar und werden daher zur aktiven Nutzung als intensive Gründächer mit einer Aufbauhöhe von mind. 20 cm ausgebildet. Es wird auf eine artenreiche

Bepflanzung und einladende Gestaltung mit Sitzmöglichkeiten geachtet. Weiter können auch die Dachflächen mit Freiluftklassen, die mit Solarpaneel-Dächern für Schattenplätze und Energieertrag sorgen, aufgewertet werden.



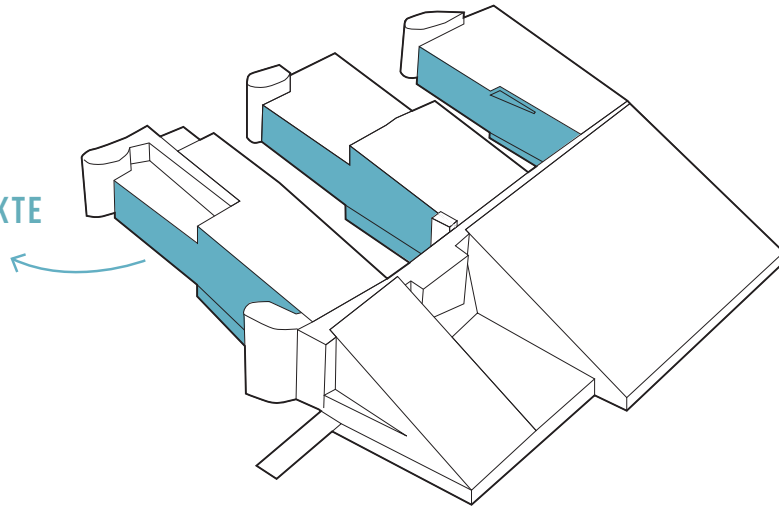
SOLARGRÜNDACH

Die Tragfähigkeit einer zusätzlichen Last ist laut Berechnungen beim gesamten Flachdach des Gebäudes gegeben. Daher werden die Flächen vollständig für zusätzliche Nutzungen genutzt. Unter der im Energiekonzept erläuterten Photovoltaikanlage in Schmetterlingsaufstellung ist eine extensive Dachbegrünung geplant. Bei dieser Kombinationsbauweise spricht man vom Solargründach. Mittlerweile ist diese Bauweise ausreichend erprobt und kann eine effektive Win-Win-Situation schaffen. Lesen Sie im Heft 2 Allgemeingültige Handlungsempfehlung

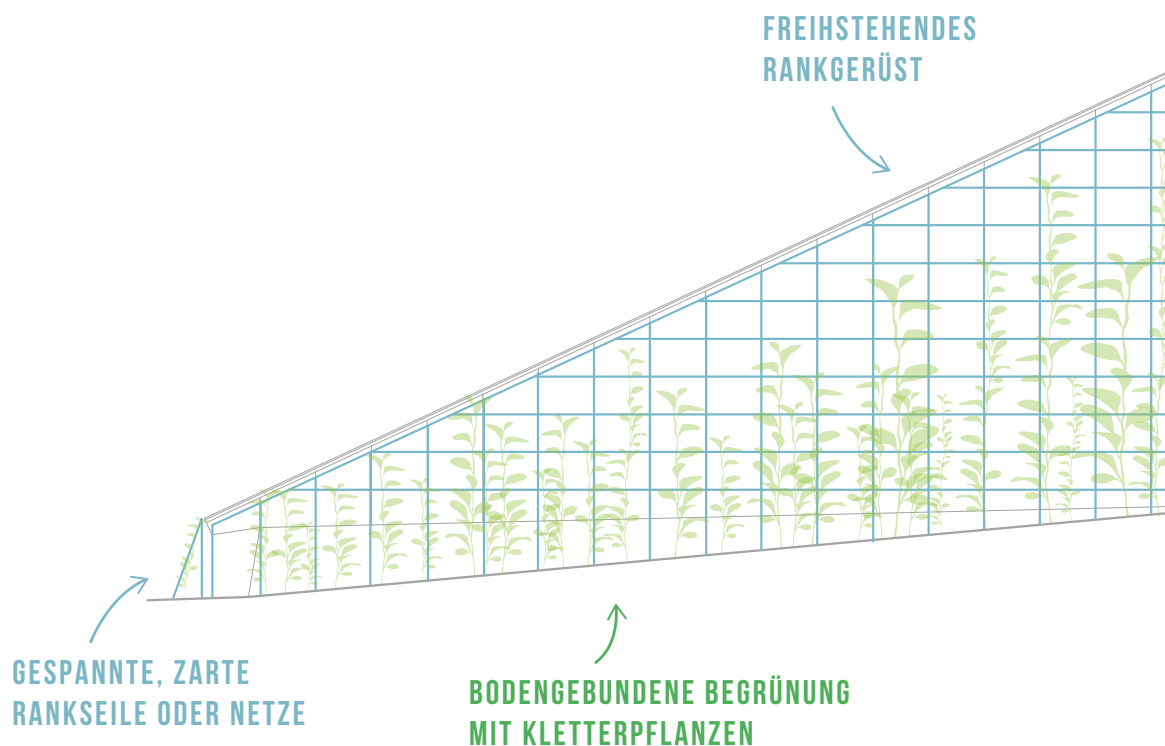
zur energetischen Sanierung von Gebäuden mit hohem Glasanteil und der vorgeschlagenen weiterführenden Literatur mehr über diese Bauweise und ihre Potentiale.

i Mehr dazu in Heft 2
Handlungsempfehlung zur
energetischen Sanierung.

**ZONE 4
FASSADEN
KLASSENTRAKTE**

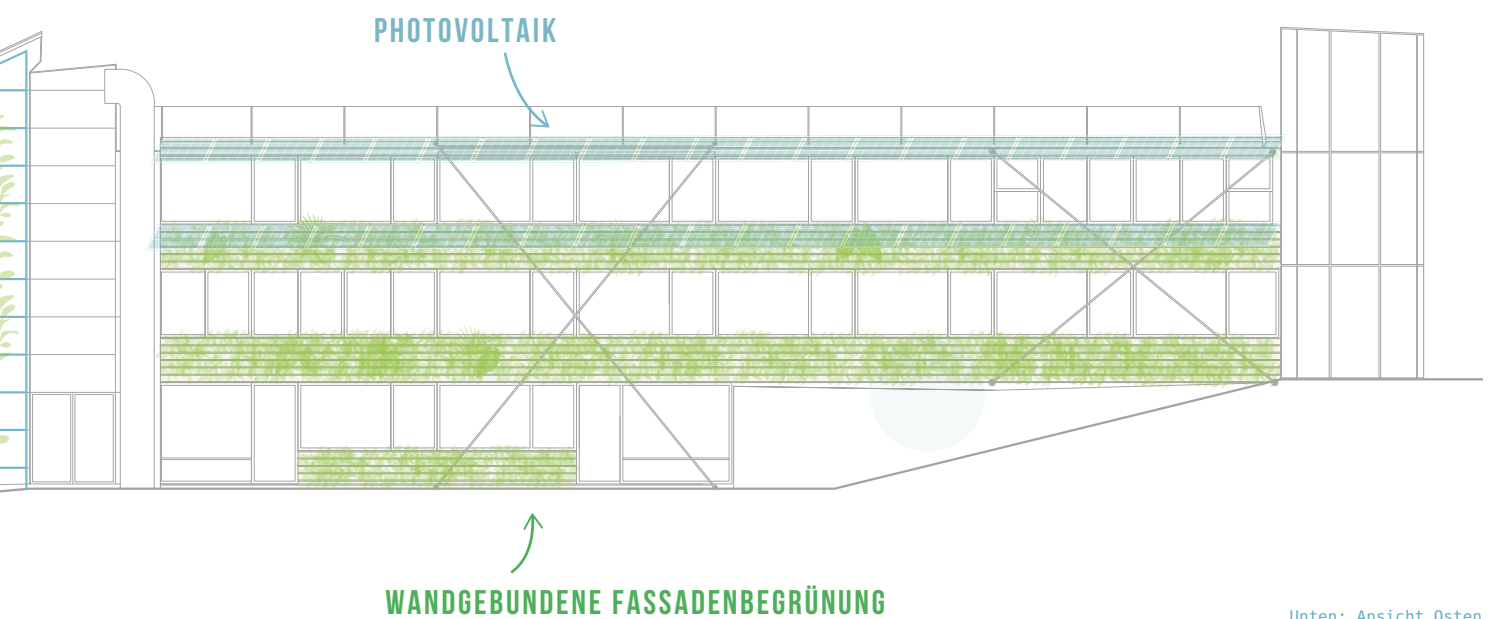


ZONE 4 KLASSENTRAKTE OBERGESCHOSS FASSADEN



WANDGEBUNDENE FASSADENBEGRÜNUNG + PV

Die Kombination von Photovoltaik und Begrünung bringt auch Vorteile mit sich, wenn die Technologien nebeneinander angeordnet werden. Die Fassaden der Klassentrakten bieten Potentialflächen für eine solche Kombination.





Gläserne Dreifachturnhalle der Schule am
Kinkplatz, Foto: Rupert Steiner

SCHLUSSWORT



„Nur im sensiblen Umgang mit dem Alten können Werte für die Zukunft entstehen.“

Energetisches Sanieren gestalten,
Leitfaden, Baubestand nachhaltig
weiterentwickeln

Die Schule am Kinkplatz ist ein architektonisches Juwel, das den einzigen Vertreter der High-Tech-Architektur dieser Zeit in Österreich darstellt. Eine möglichst rasche Nachnutzung würde den Erhalt des Gebäudes bewahren.


Die energetische Sanierung des Bauwerks würde eine nachhaltige Nachnutzung ermöglichen und somit das Denkmal erhalten.

Die im Rahmen des Forschungsprojektes GreenTech-Renovation erarbeiteten Erkenntnisse zur Sanierung der Schule bieten einen Überblick zu möglichen Maßnahmen in Hinblick auf bauliche und energetische Maßnahmen in Abhängigkeit eines Nutzungsszenarien mit Überblick zu Kosten und Energieeffizienz.

Das GreenTech-Renovation Team empfiehlt folgende Sanierungsvariante:

Im Laufe des Projektes sind jedoch auch viele Forschungsfragen aufgetaucht, die offen stehen. Diese sollen in einem Folgeprojekt weiter ausgelotet werden. Anschließend ist eine Umsetzung wünschenswert.



 **Bundesministerium**
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

