

# Sitzungsunterlagen

Sitzung des Schulausschusses  
(außerplanmäßig)

17.03.2022

# Inhaltsverzeichnis

Sitzungsdokumente	
Einladung Ausschüsse	3
Vorlagendokumente	
TOP Ö 5 Neubau Heinrich-Böll-Gesamtschule Merten, Vorstellung der Entwurfsvarianten	
Vorlage 102/2022-6	5
(nicht abgedruckt) HBG Präsentation Variantenbetrachtung 102/2022-6	7

# Einladung



Sitzung Nr.	021/2022
SchulA Nr.	2/2022

An die Mitglieder  
des **Schulausschusses**  
der Stadt Bornheim

Bornheim, den 01.03.2022

Sehr geehrte Damen und Herren,

zu einer **außerplanmäßigen Sitzung des Schulausschusses** der Stadt Bornheim lade ich Sie herzlich ein.

Der Schulausschuss tagt gemeinsam mit dem **Rat**.  
Zum Tagesordnungspunkt 5 „Neubau Heinrich-Böll-Gesamtschule Merten, Vorstellung der Entwurfsvarianten“ sollen der Schulausschuss und der Rat gemeinsam beraten.

Die Sitzung findet am **Donnerstag, 17.03.2022, 18:00 Uhr, in der Rheinhalle, Rheinstraße 201, Hersel**, statt.

Die Tagesordnung habe ich im Benehmen mit dem Bürgermeister wie folgt festgesetzt:

TOP	Inhalt	Vorlage Nr.
	<b><u>Öffentliche Sitzung</u></b>	
1	Bestellung eines Schriftführers/einer Schriftführerin	
2	Verpflichtung von Ausschussmitgliedern	
3	Einwohnerfragestunde	
4	Entgegennahme von Niederschriften	
5	Neubau Heinrich-Böll-Gesamtschule Merten, Vorstellung der Entwurfsvarianten (gemeinsame Beratung mit Rat)	102/2022-6
6	Aktuelle Mitteilungen und Beantwortung von Fragen aus vorherigen Sitzungen	142/2022-1
7	Anfragen mündlich	
	<b><u>Nicht-öffentliche Sitzung</u></b>	
8	Aktuelle Mitteilungen und Beantwortung von Fragen aus vorherigen Sitzungen	143/2022-1
9	Anfragen mündlich	

Bitte beachten Sie zur Teilnahme an der Sitzung die aktuell geltende Coronaschutzverordnung.

In den Sitzungsräumlichkeiten ist eine FFP2-Maske zu tragen.  
Von dieser Verpflichtung ausgenommen sind Personen, die aus medizinischen Gründen keine Maske tragen können. Dies ist durch ein ärztliches Zeugnis nachzuweisen.

Unabhängig von einem bestimmten Inzidenzwert müssen die Teilnehmer\*innen außerdem vollständig geimpft oder genesen sein oder über einen bescheinigten höchstens 24 Stunden zurückliegenden negativen Corona-Antigen-Schnell- oder PCR-Test verfügen.  
Der Nachweis der Immunisierung oder Testung wird beim Zutritt zur Gremiensitzung kontrolliert und mit einem amtlichen Ausweispapier abgeglichen.

Ein beaufsichtigter -kostenfreier- Selbsttest kann vor den Sitzungsräumlichkeiten durchgeführt werden. Bitte erscheinen Sie dazu ausreichend früh vor der Sitzung, um den Test noch in Ruhe durchführen zu können.

Damit erfüllt die Stadt Bornheim gem. Erlass des MHKBG NRW vom 07.10.2021 (in aktualisierter Fassung vom 17.01.2022) die gegenüber ihren Gremienmitgliedern bestehenden Verpflichtungen, die das OVG NRW in seinem Beschluss vom 30.09.2021 festgestellt hat. Kosten für anderweitig durchgeführte Testungen können nicht übernommen werden.

Zudem möchten wir darauf hinweisen, dass nur eine begrenzte Anzahl an Publikumsplätzen zur Verfügung steht. Diese werden in der Reihenfolge der Anmeldungen vergeben. Sie können sich als Gast per Mail unter [claudia.gronewald@stadt-bornheim.de](mailto:claudia.gronewald@stadt-bornheim.de) oder telefonisch unter 02222/945-218 anmelden.

Mit freundlichen Grüßen

Gezeichnet: Gabriele Kretschmer  
(Vorsitzende/r)

beglaubigt:

  
(Verwaltungsfachangestellte)

Schulausschuss	17.03.2022
Rat	17.03.2022

**öffentlich**

Vorlage Nr.	102/2022-6
Stand	10.03.2022

**Betreff** **Neubau Heinrich-Böll-Gesamtschule Merten, Vorstellung der Entwurfsvarianten**

**Beschlussvorschlag Schulausschuss:**

Der Schulausschuss empfiehlt dem Rat wie folgt zu beschließen:  
 siehe Beschlussentwurf Rat

**Beschlussentwurf Rat**

Der Rat beauftragt die Verwaltung die Planung auf Grundlage der Variante 3 fortzusetzen.

**Sachverhalt**

Mit Vorlage 360/2018-6 empfiehlt der Ausschuss für Schule, Soziales und demographischen Wandel dem Rat den Bürgermeister zu beauftragen

1. die Sekundarschule vierzünftig im Rahmen der Wohnbauentwicklung im Bebauungsplan Me 18 (gemäß Aufstellungsbeschluss 196/2018-7) neu zu errichten und mit dem Investor die Absichtserklärungen durch einen städtebaulichen Vertrag zu sichern. Der ideale Standort liegt unmittelbar in der Nähe des Stadtbahn-Haltepunktes Merten
- 1.1 bei den Planungen sind mögliche Erweiterungen der Sekundarschule als Option vorzuhalten.

Der Rat hat am 12.07.2018 diese Punkte beschlossen.

Der weitere Projektablauf wurde dem Rat am 12.03.2020 mit Vorlage Nr. 166/2020-6 vorgestellt und von diesem beschlossen.

Der am 15.11.21 beauftragte Generalplaner hat drei Varianten vorgelegt, diese werden in der beigelegten Präsentation im Einzelnen betrachtet.

Die Variante 3 überzeugt unter anderem mit der besten Flächeneffizienz, der geringsten Geschossigkeit (2-3) und den geringsten Kosten. Die Planung erfüllt alle Nutzeranforderungen und die Anordnung der Baukörper passen sehr gut in das städtebauliche Umfeld. Die Voraussetzungen für eine differenzierte Schulhoffläche sind gegeben.

**Finanzielle Auswirkungen**

Die Kosten Stand 2020 wurden auf den Stand 2022 aktualisiert und die Mehrkosten für die Klimaneutralität etc. hinzugerechnet.

KG 300-500            54.000.000 €

Es wurden darüber hinaus keine Kostensteigerungen bis zur geplanten Baufertigstellung Ende 2026 berücksichtigt.

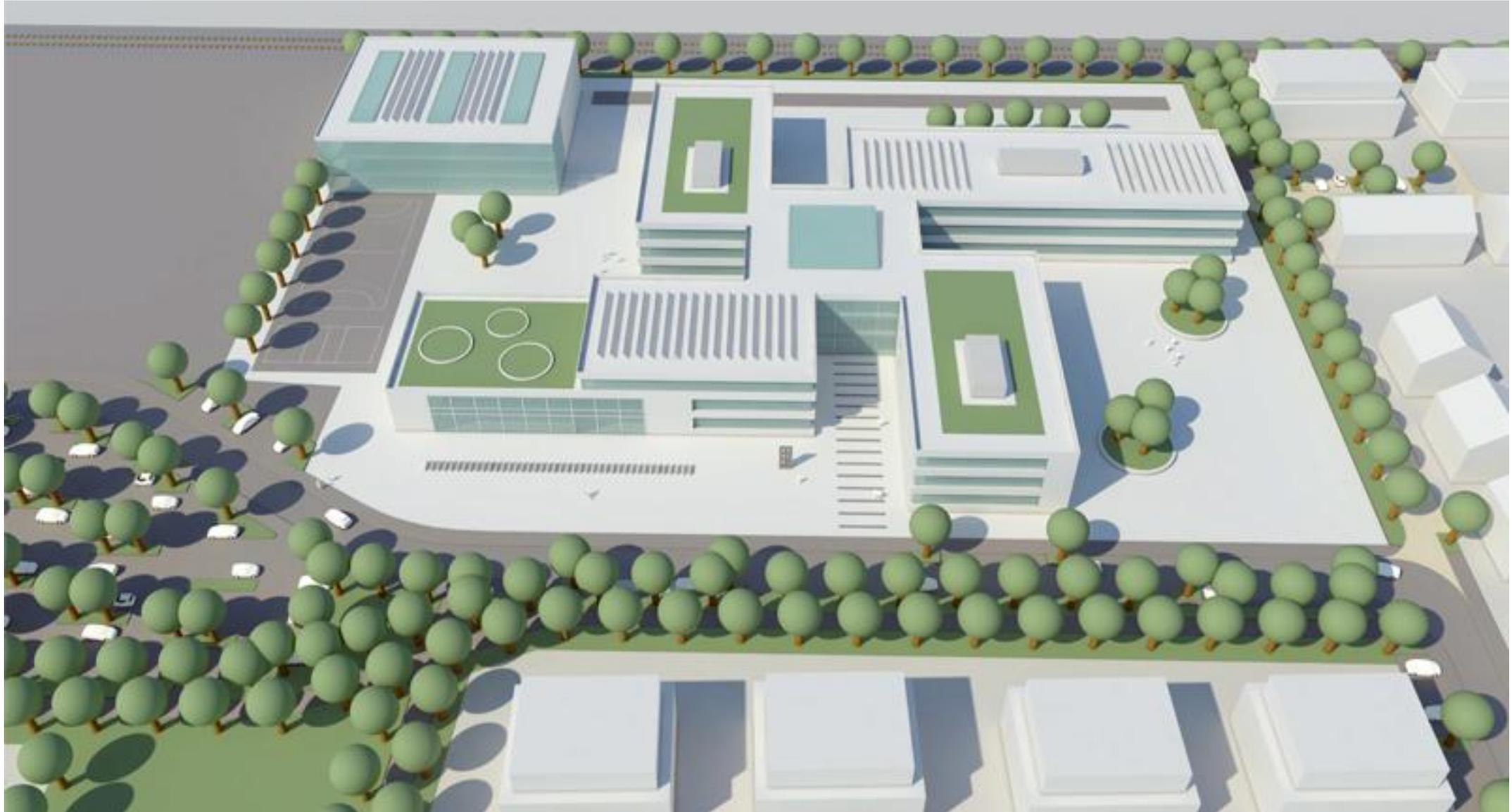
Projektnummer: 5.000.478.700

Sachkonto: 783110

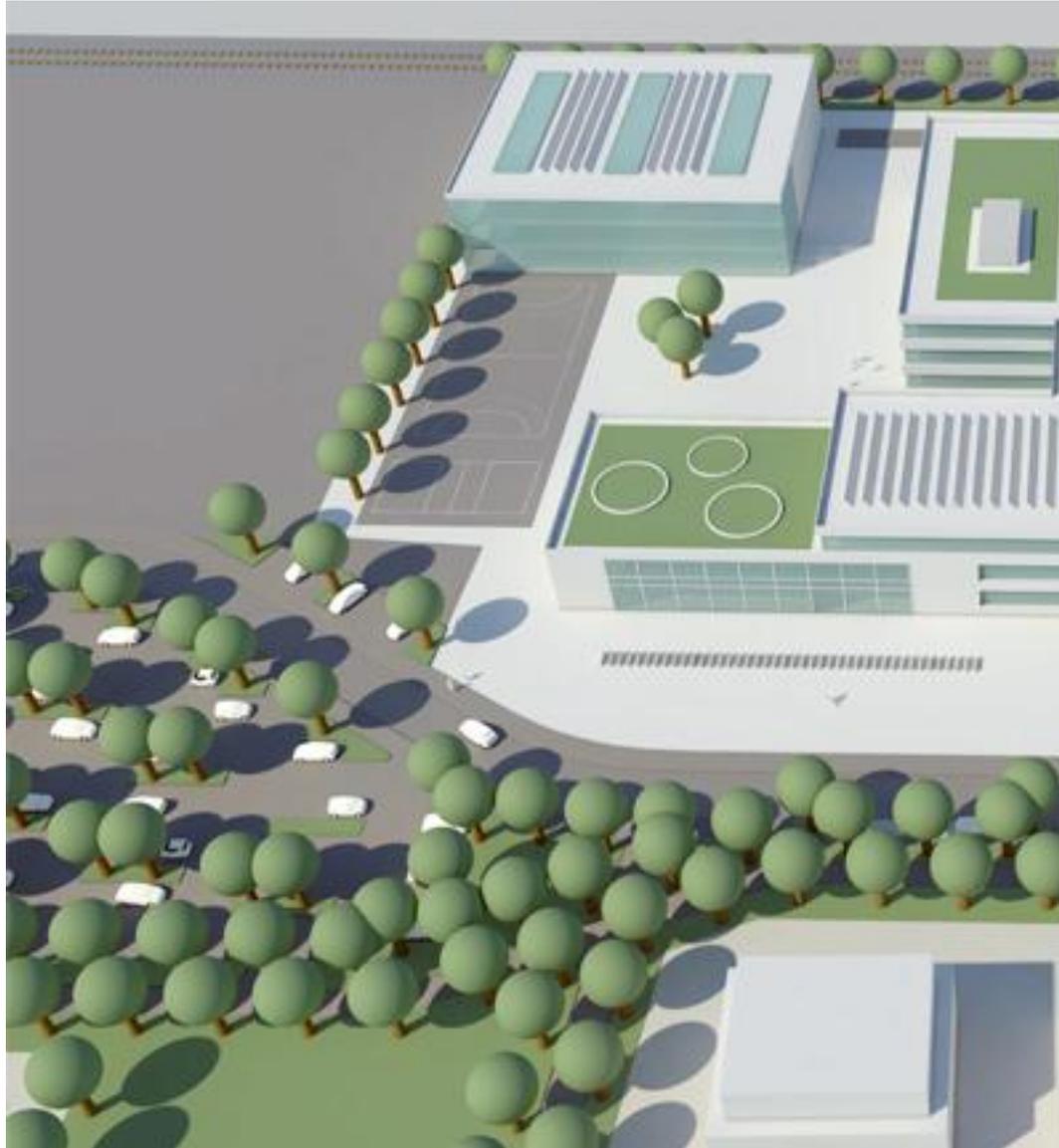
**Anlagen zum Sachverhalt**

(nicht abgedruckt) HBG Präsentation Variantenbetrachtung

Stadt Bornheim  
Heinrich-Böll-Gesamtschule Bornheim  
Präsentation Variantenbetrachtung



# Inhalt

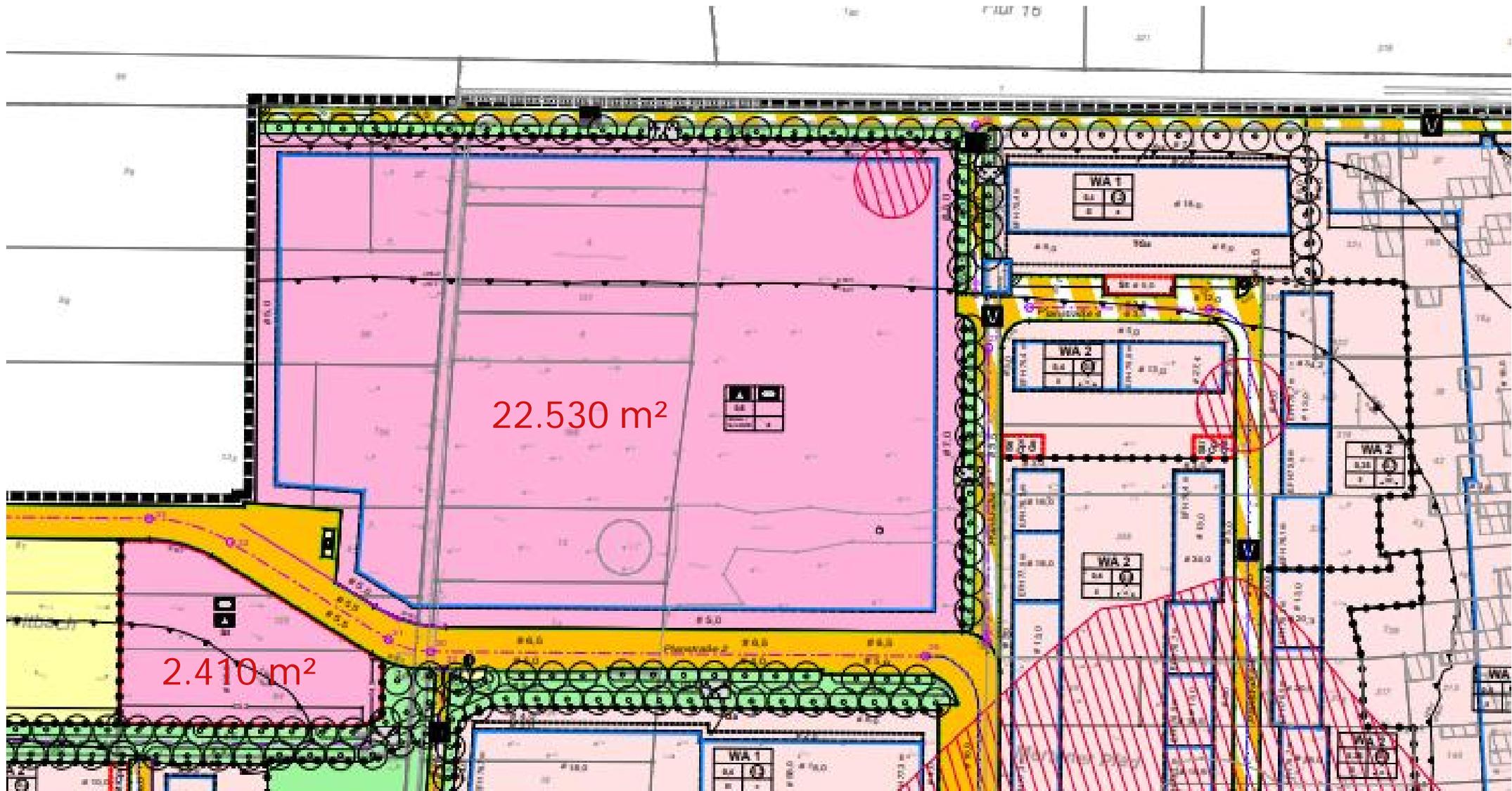


1. Baugrundstück
2. Rahmenbedingungen / Projektziele
3. Vorplanungsvarianten Architektur
4. Bauphysikalisches Anforderungsniveau
5. Energetisches Wärmeversorgungskonzept
6. Vorüberlegungen Tragwerk
7. Prozessbegleitung Nachhaltigkeit
8. Kostenrahmenschätzung zur Variantenuntersuchung
9. Terminplanung

# 1. Baugrundstück



1. Baugrundstück  
Baugrundstück  
Stand 22.12.2021



## 2. Rahmenbedingungen / Projektziele

## Prüfauftrag Haupt- und Finanzausschuss (Stand 28.10.2021)

- Die Neubauten der Heinrich-Böll-Gesamtschule und der Dreifach-Sporthalle sind in den wesentlichen Bestandteilen in Holzbauweise auszuführen.
- Beide Gebäude sollen die Anforderungen an die Bundesförderung effiziente Gebäude (BEG) 70 NH\* erfüllen (mindestens 70 % der Energie sollen aus erneuerbaren Energiequellen stammen, NH = Nachhaltige Gebäude)
- Die Baustoffe sollten möglichst aus natürlichen oder recycelten Materialien bestehen und schadstoffarm sein.
- Auf den Gebäuden sind Anlagen zur Nutzung der Solarenergie und eine Dachbegrünung vorzusehen
- Eine gemanagte ausreichende Lüftung mit Wärmerückgewinnung, Reinigung (Viren) und Ausfiltern von Allergenen ist einzubauen.
- Das Außengelände soll möglichst naturnah gestaltet werden, u.a. mit Wasserflächen.
- Das Niederschlagswasser soll auf dem Schulgelände versickern können.
- Ausreichende sichere Fahrrad-Unterstellmöglichkeiten sind vorzusehen.

\* hierzu Erläuterung gem. Folie 10 – Energetisches Anforderungsniveau - erforderlich

## Weitere Rahmenbedingungen....

- CO<sub>2</sub>-optimiertes Gebäude
  - Kein Anschluss an das öffentliche Gasnetz (aufgrund örtl. Gegebenheiten)
  - Grundstücksgröße ca. 25.000 m<sup>2</sup> (22.530 m<sup>2</sup> + 2.410 m<sup>2</sup>)
  - Verabschiedete Bedarfsplanung
  - „Klimaschule“
- ➔ Nachhaltiges / ressourcenschonendes Gebäude

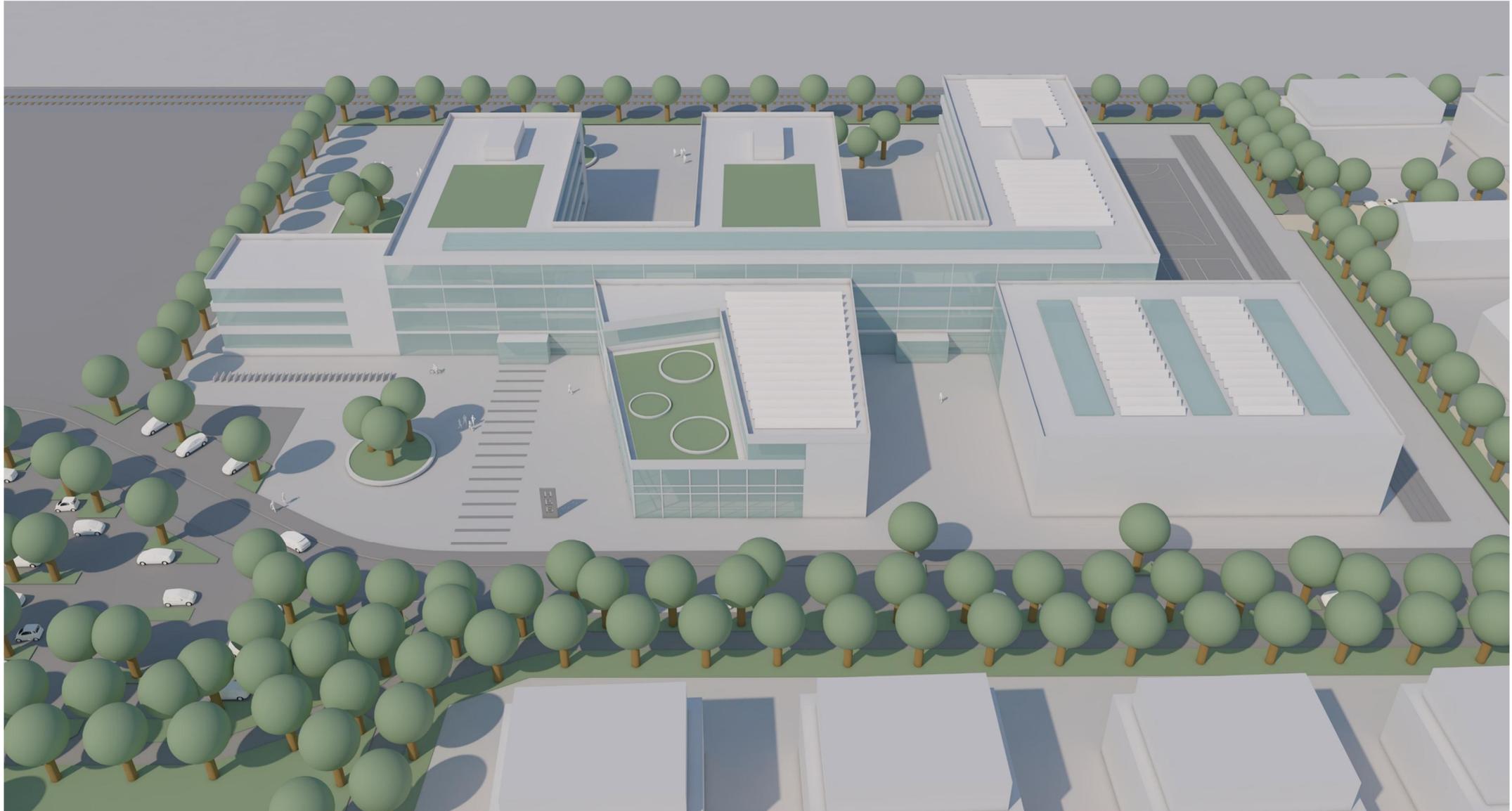
### 3. Vorplanungsvarianten Architektur

- Variante 1
- Variante 2
- Variante 3
- Flächenvergleich
- Pro und Contra
- Empfehlung

### 3. Vorplanungsvarianten Architektur

## Variante 1, Gebäudemodell

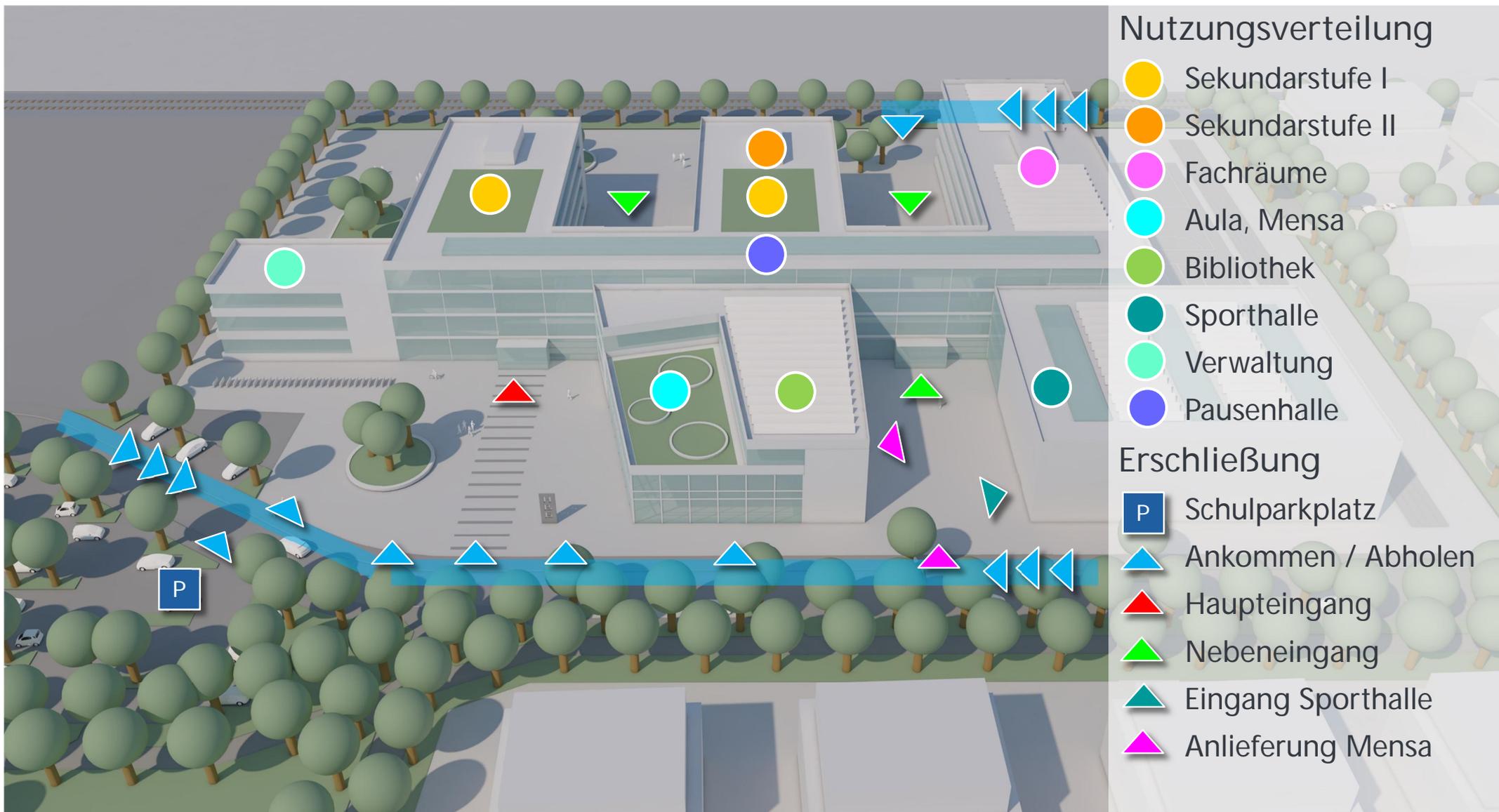
### Ansicht Südwest



### 3. Vorplanungsvarianten Architektur

## Variante 1, Gebäudemodell

### Nutzungsverteilung / Erschließung



# 3. Vorplanungsvarianten Architektur

## Variante 1, Grundriss

### Erdgeschoss



## Funktionen

- Unterricht
  - SEK I
  - SEK II
- Fachräume
  - Technik/ Informatik
  - Hauswirtschaft
  - Musik/ Kunst/ Gestalten
  - Chemie/ Biologie/ Physik
- Verwaltung/Allgemein
  - Schulleitung
  - Forum/ Mensa
  - Beratung/ Therapie
- Freizeit/Aufenthalt
  - Bücherei/ Mediathek
  - Freizeit/ Aufenthalt/ Ganztag
  - 3-fach Sporthalle (Vers.stätte)

# 3. Vorplanungsvarianten Architektur

## Variante 1, Grundriss

### 1. Obergeschoss



## Funktionen

- Unterricht**
  - SEK I
  - SEK II
- Fachräume**
  - Technik/ Informatik
  - Hauswirtschaft
  - Musik/ Kunst/ Gestalten
  - Chemie/ Biologie/ Physik
- Verwaltung/Allgemein**
  - Schulleitung
  - Forum/ Mensa
  - Beratung/ Therapie
- Freizeit/Aufenthalt**
  - Bücherei/ Mediathek
  - Freizeit/ Aufenthalt/ Ganztage
  - 3-fach Sporthalle (Vers.stätte)

# 3. Vorplanungsvarianten Architektur

## Variante 1, Grundriss

### 2. Obergeschoss



## Funktionen

- Unterricht
  - SEK I
  - SEK II
- Fachräume
  - Technik/ Informatik
  - Hauswirtschaft
  - Musik/ Kunst/ Gestalten
  - Chemie/ Biologie/ Physik
- Verwaltung/Allgemein
  - Schulleitung
  - Forum/ Mensa
  - Beratung/ Therapie
- Freizeit/Aufenthalt
  - Bücherei/ Mediathek
  - Freizeit/ Aufenthalt/ Ganztage
  - 3-fach Sporthalle (Vers.stätte)

# 3. Vorplanungsvarianten Architektur

## Variante 1, Grundriss

### 3. Obergeschoss



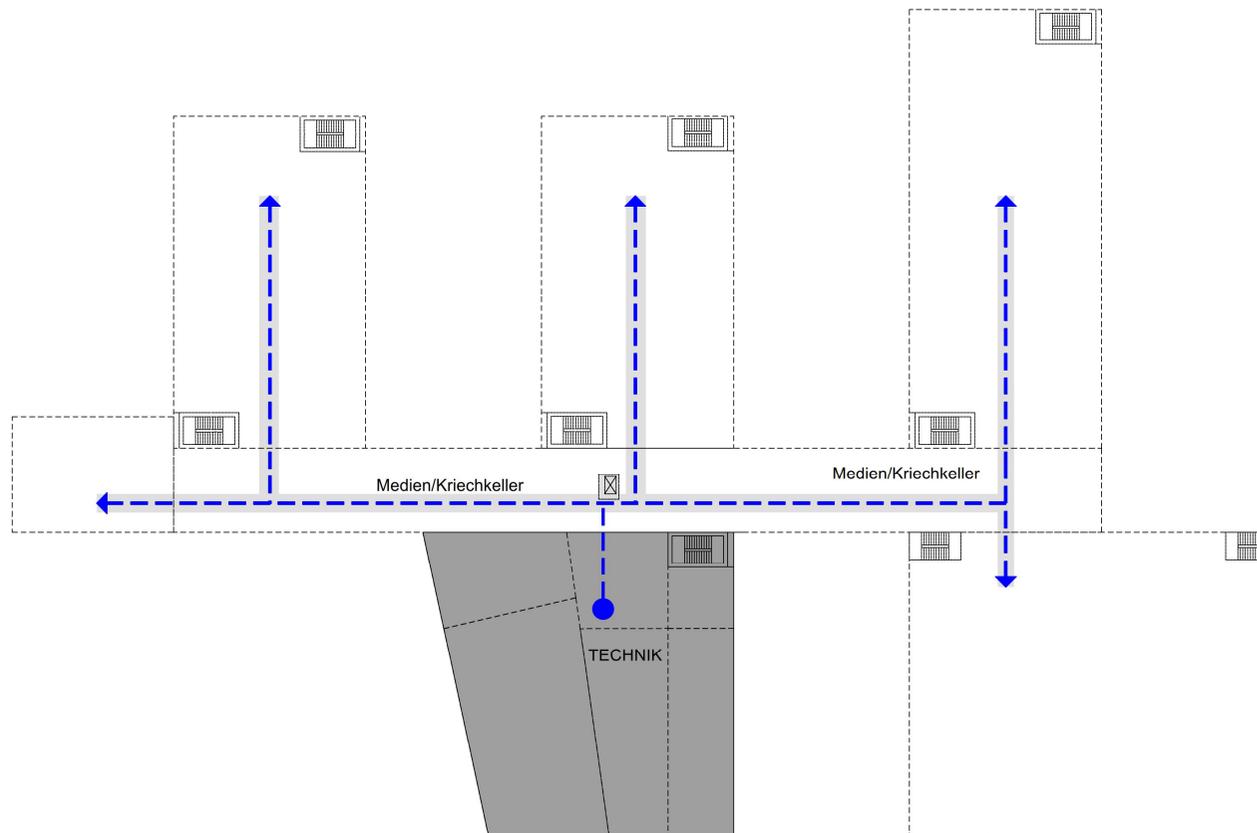
## Funktionen

- Unterricht**
  - SEK I
  - SEK II
- Fachräume**
  - Technik/ Informatik
  - Hauswirtschaft
  - Musik/ Kunst/ Gestalten
  - Chemie/ Biologie/ Physik
- Verwaltung/Allgemein**
  - Schulleitung
  - Forum/ Mensa
  - Beratung/ Therapie
- Freizeit/Aufenthalt**
  - Bücherei/ Mediathek
  - Freizeit/ Aufenthalt/ Ganztage
  - 3-fach Sporthalle (Vers.stätte)

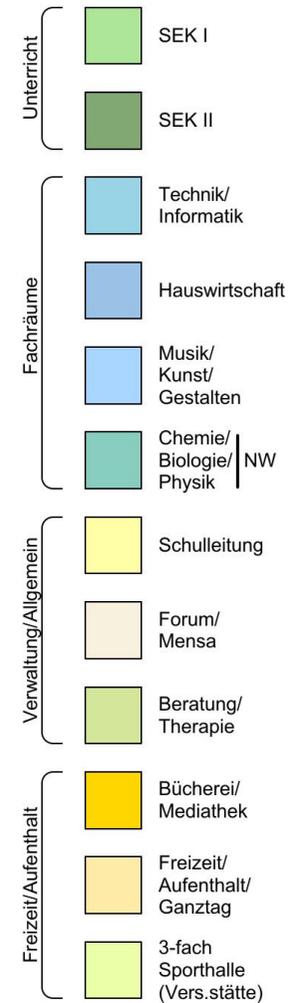
### 3. Vorplanungsvarianten Architektur

## Variante 1, Grundriss

## Untergeschoss



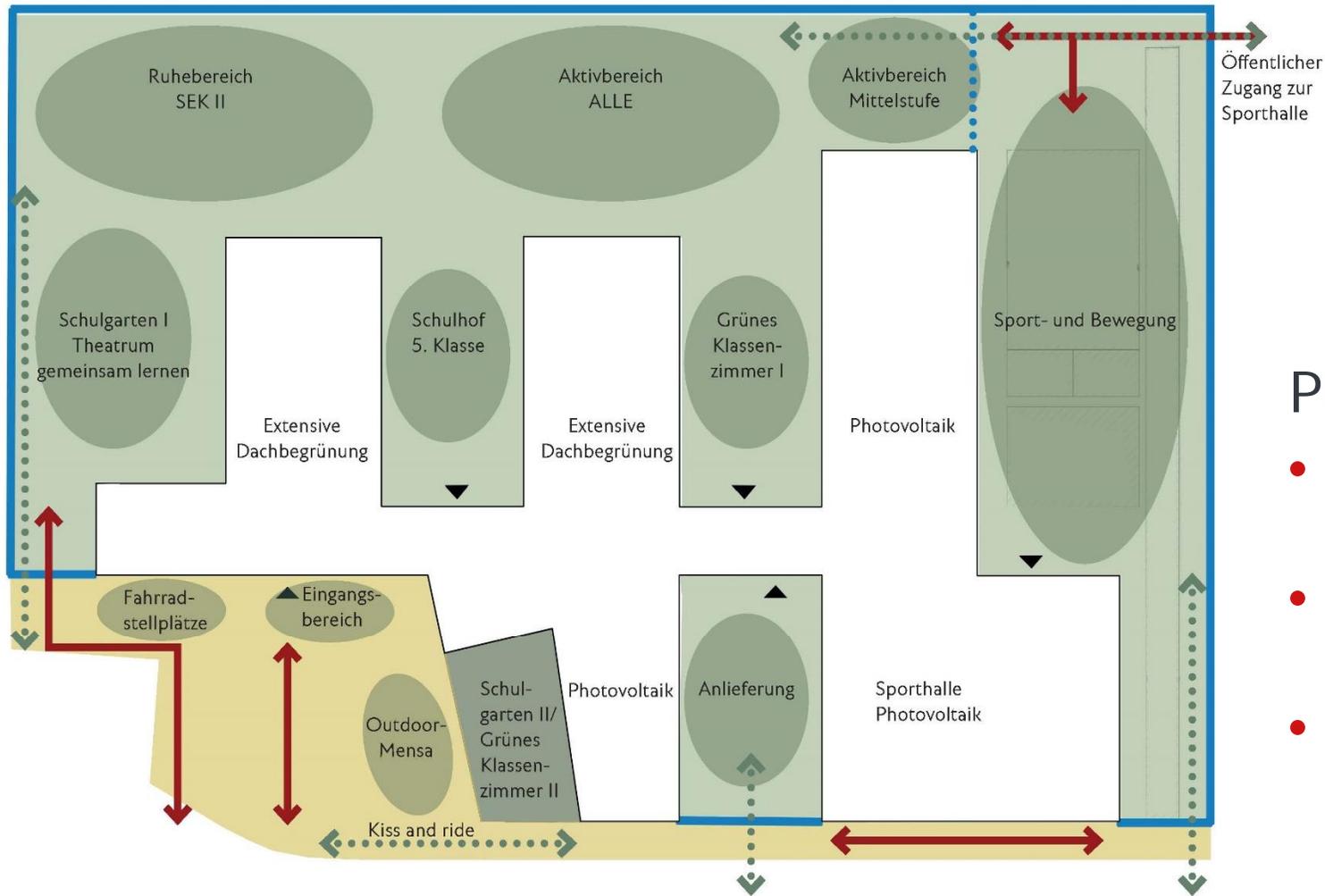
### Funktionen



### 3. Vorplanungsvarianten Architektur

## Variante 1, Lageplan

## Nutzungs- und Funktionsbereiche Außenanlagen



## PRO

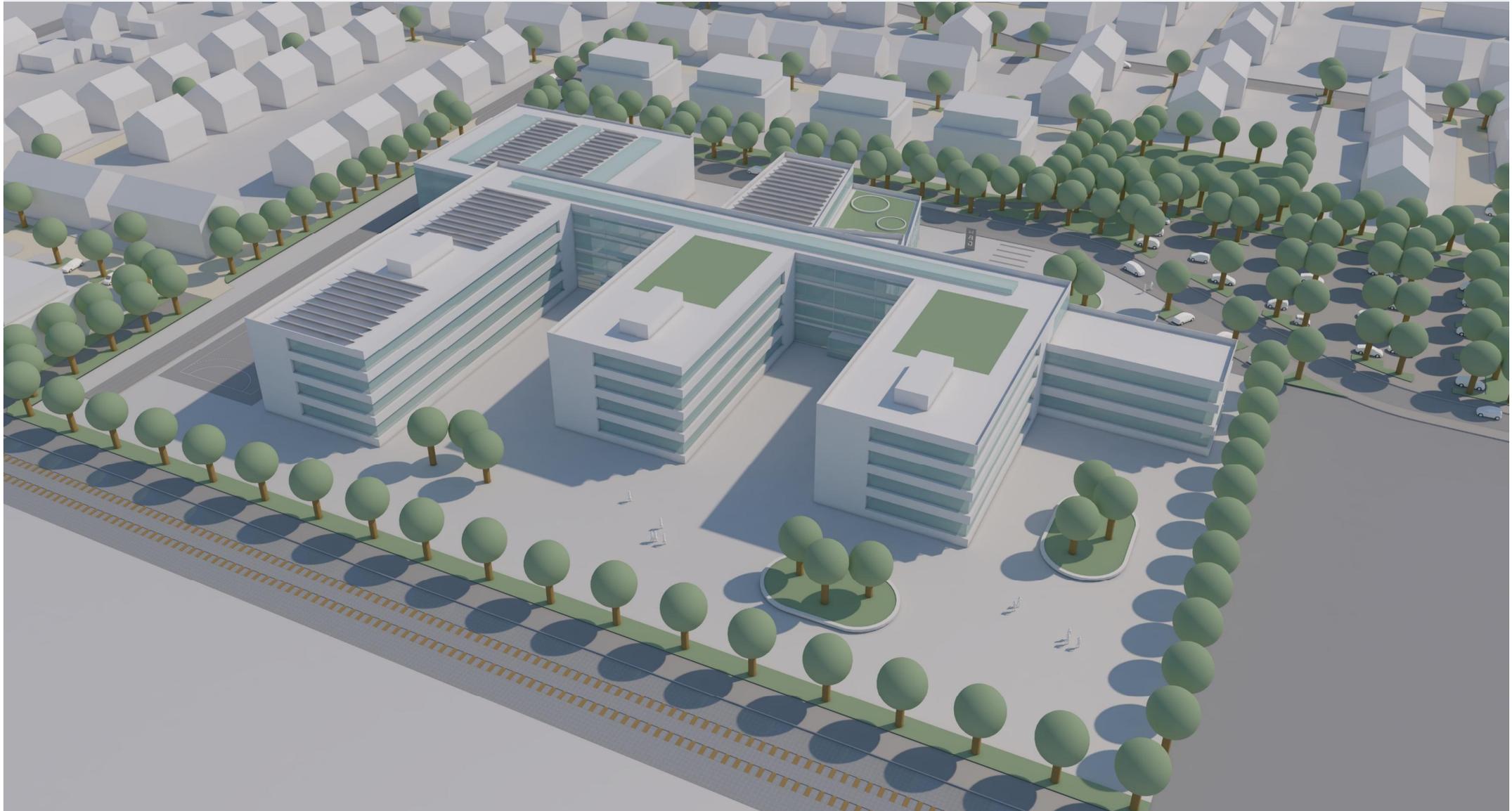
- Großzügiger Eingangsbereich
- klar strukturierte Raumaufteilung
- Mensa Betrieb/Café am Wochenende für die Öffentlichkeit möglich

WWW.GREENBOX.LA

3. Vorplanungsvarianten Architektur  
Variante 1, Gebäudemodell  
Ansicht Eingang



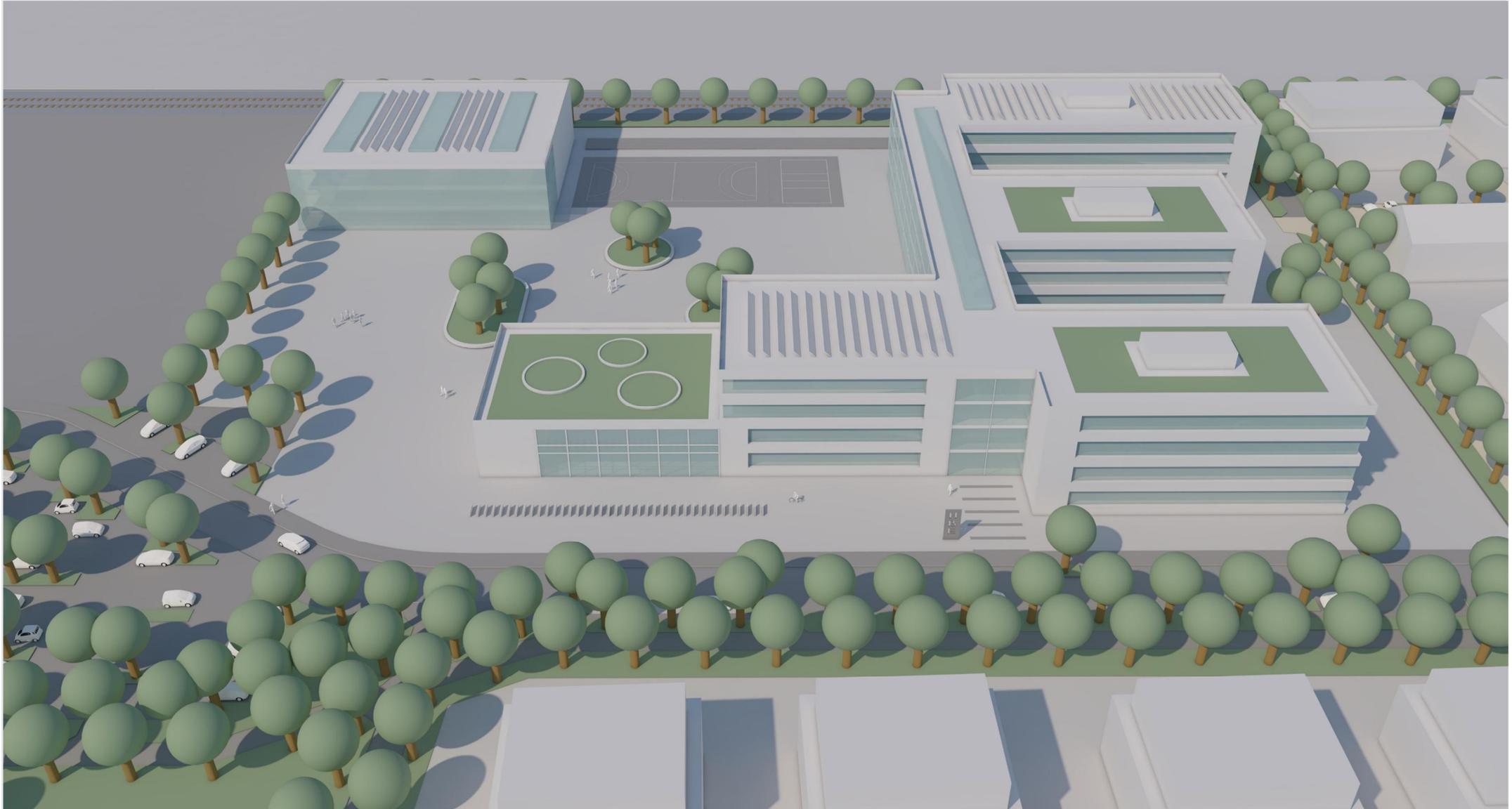
3. Vorplanungsvarianten Architektur  
Variante 1, Gebäudemodell  
Ansicht Nordwest



### 3. Vorplanungsvarianten Architektur

## Variante 2, Gebäudemodell

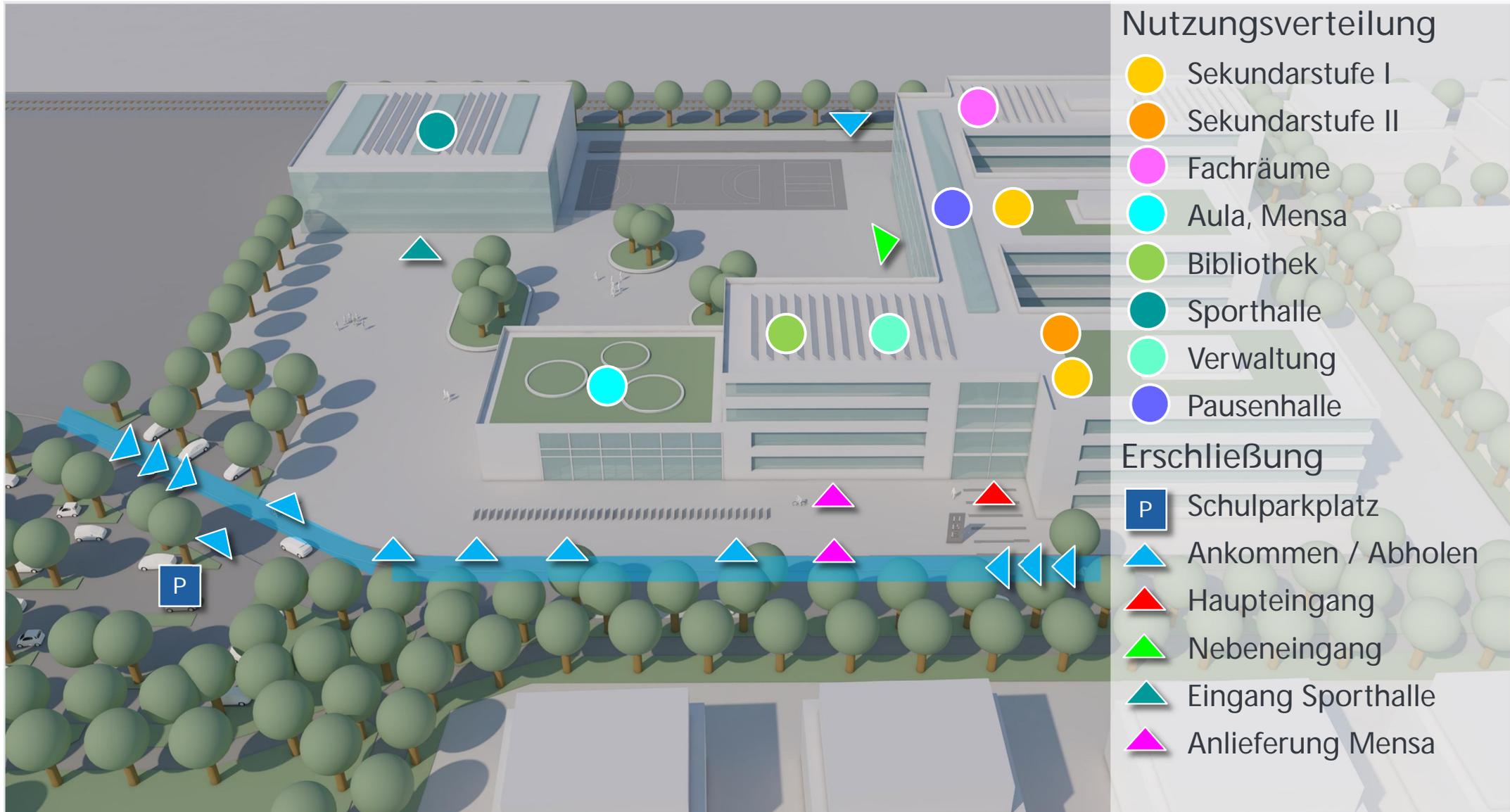
### Ansicht Südwest



### 3. Vorplanungsvarianten Architektur

## Variante 2, Gebäudemodell

### Nutzungsverteilung / Erschließung

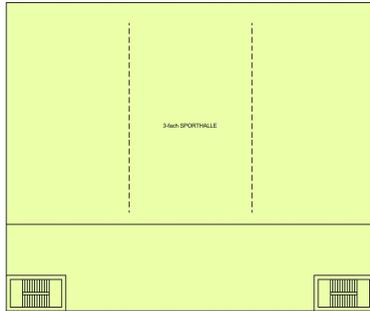




# 3. Vorplanungsvarianten Architektur

## Variante 2, Grundriss

### 1. Obergeschoss



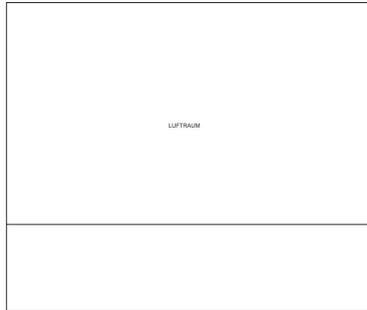
## Funktionen

- Unterricht**
  - SEK I
  - SEK II
- Fachräume**
  - Technik/ Informatik
  - Hauswirtschaft
  - Musik/ Kunst/ Gestalten
  - Chemie/ Biologie/ Physik | NW
- Verwaltung/Allgemein**
  - Schulleitung
  - Forum/ Mensa
  - Beratung/ Therapie
- Freizeit/Aufenthal**
  - Bücherei/ Mediathek
  - Freizeit/ Aufenthalt/ Ganztage
  - 3-fach Sporthalle (Vers.stätte)

# 3. Vorplanungsvarianten Architektur

## Variante 2, Grundriss

### 2. Obergeschoss



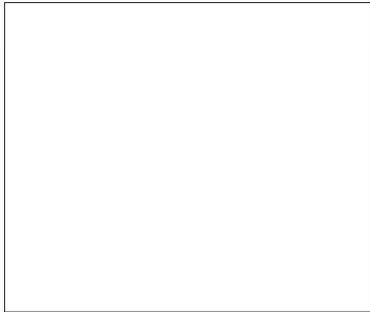
## Funktionen

- Unterricht
  - SEK I
  - SEK II
- Fachräume
  - Technik/ Informatik
  - Hauswirtschaft
  - Musik/ Kunst/ Gestalten
  - Chemie/ Biologie/ Physik
- Verwaltung/Allgemein
  - Schulleitung
  - Forum/ Mensa
  - Beratung/ Therapie
- Freizeit/Aufenthalt
  - Bücherei/ Mediathek
  - Freizeit/ Aufenthalt/ Ganztage
  - 3-fach Sporthalle (Vers.stätte)

# 3. Vorplanungsvarianten Architektur

## Variante 2, Grundriss

### 3. Obergeschoss



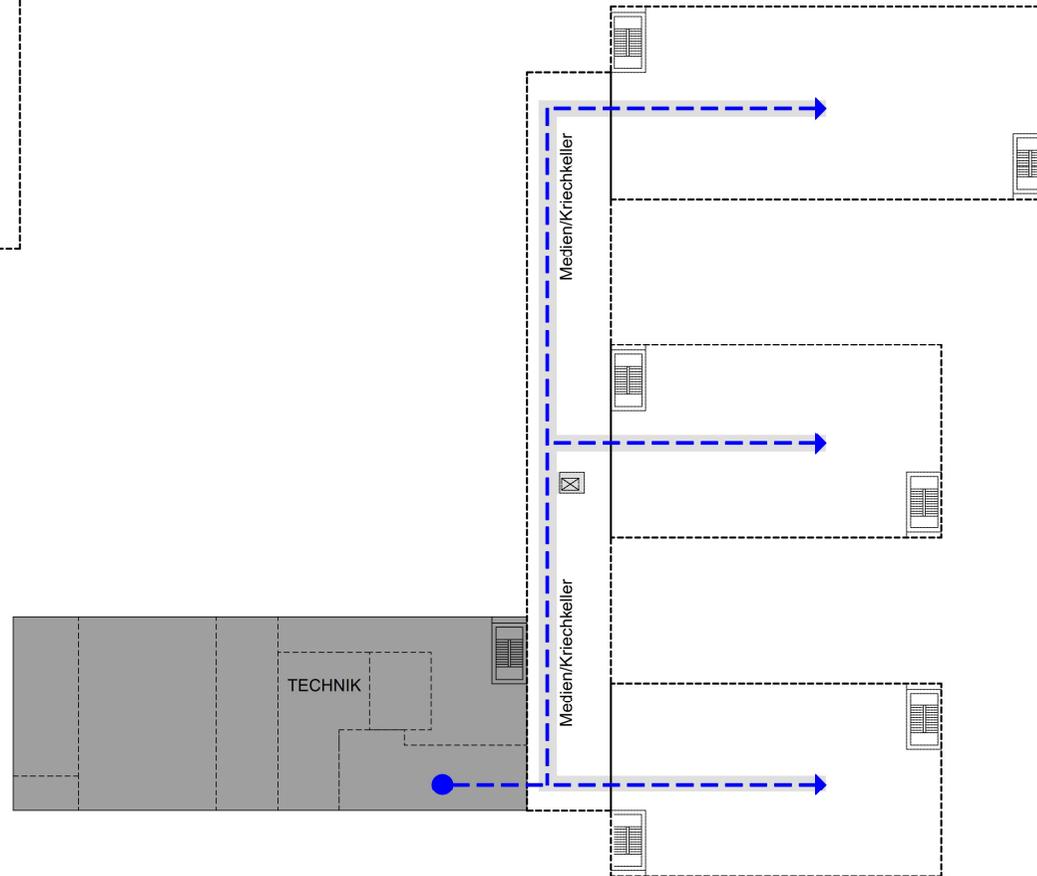
## Funktionen

- Unterricht
  - SEK I
  - SEK II
- Fachräume
  - Technik/ Informatik
  - Hauswirtschaft
  - Musik/ Kunst/ Gestalten
  - Chemie/ Biologie/ Physik | NW
- Verwaltung/Allgemein
  - Schulleitung
  - Forum/ Mensa
  - Beratung/ Therapie
- Freizeit/Aufenthalt
  - Bücherei/ Mediathek
  - Freizeit/ Aufenthalt/ Ganztage
  - 3-fach Sporthalle (Vers.stätte)

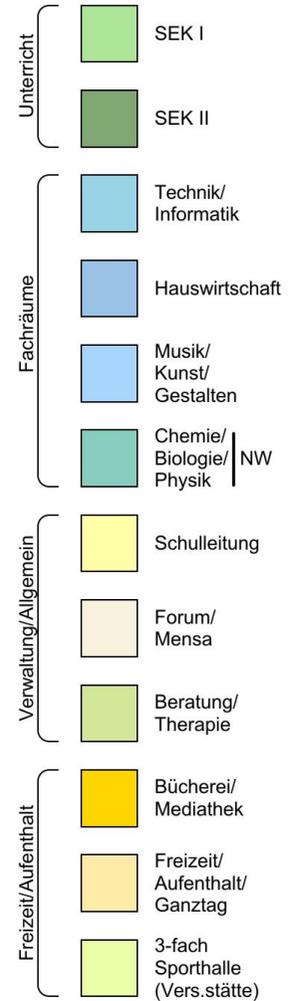
### 3. Vorplanungsvarianten Architektur

## Variante 2, Grundriss

## Untergeschoss



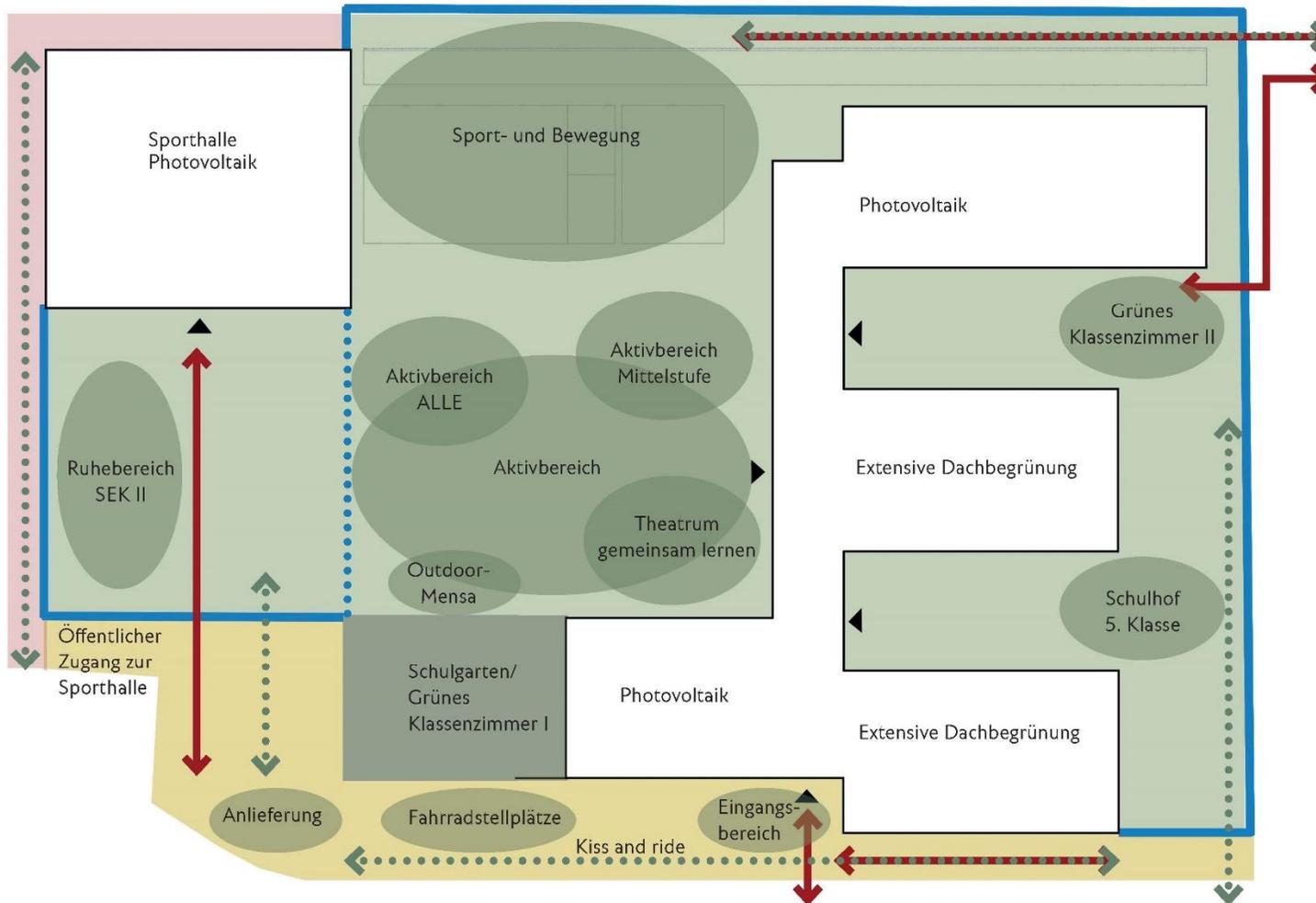
### Funktionen



### 3. Vorplanungsvarianten Architektur

## Variante 2, Lageplan

## Nutzungs- und Funktionsbereiche Außenanlagen



## PRO

- Großzügiger Schulhof

## CONTRA

- durch die Einfriedung Sporthalle/Schulhof verkleinert sich die Freifläche
- Die Bereich zwischen den Baukörpern sind sehr schmal

WWW.GREENBOX.LA

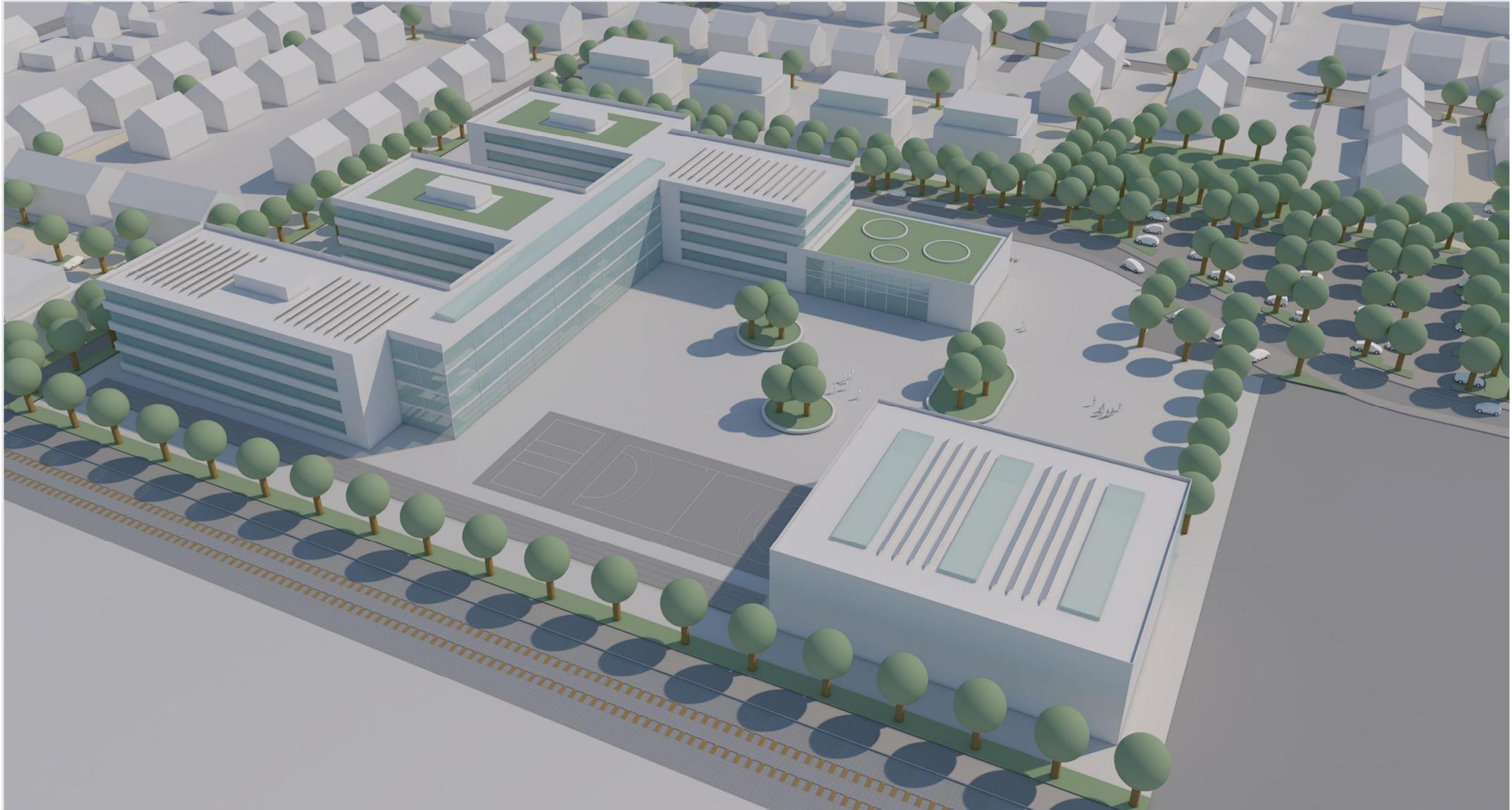
### 3. Vorplanungsvarianten Architektur Variante 2, Gebäudemodell Ansicht Eingang



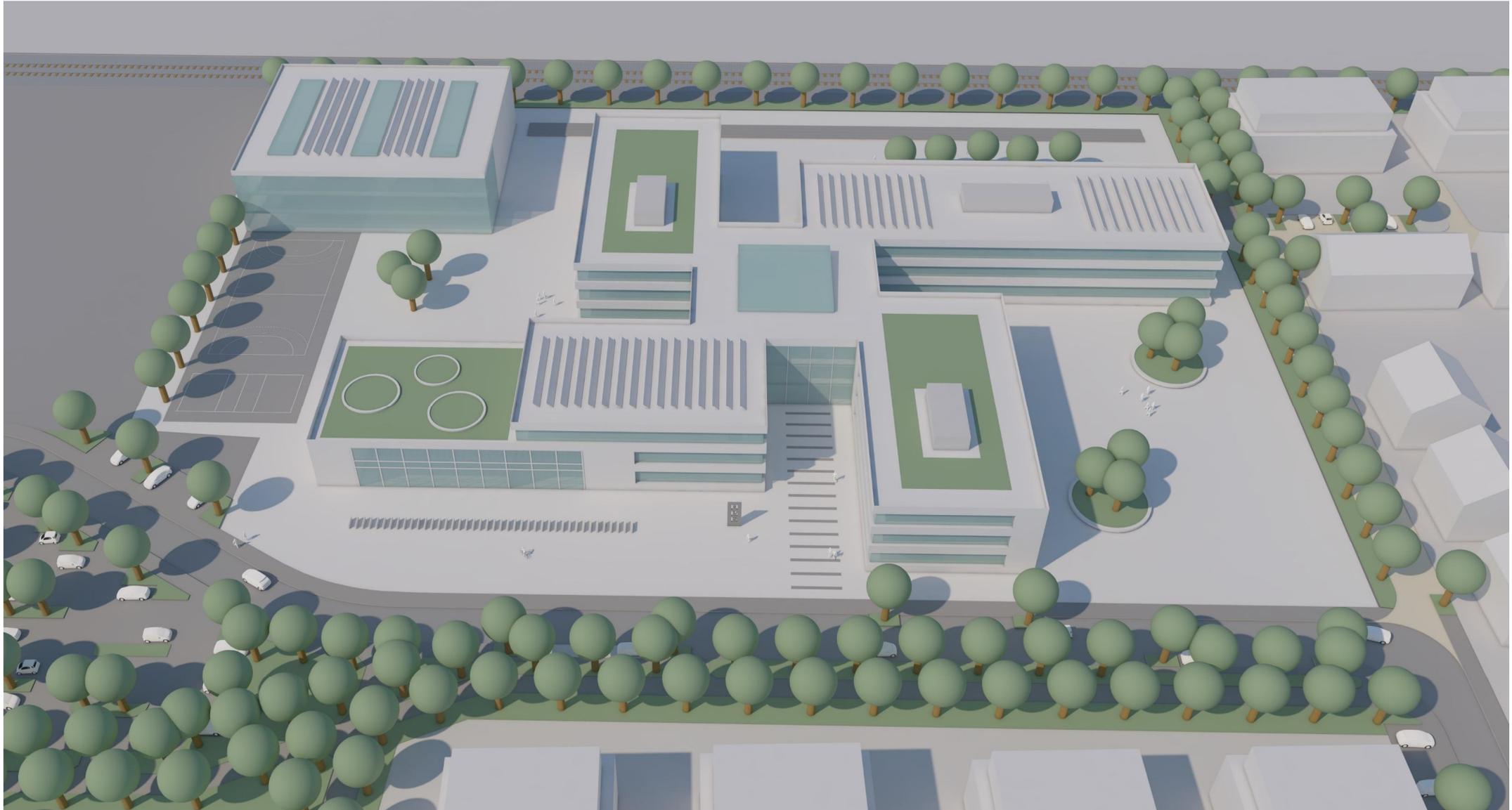
### 3. Vorplanungsvarianten Architektur

## Variante 2, Gebäudemodell

### Ansicht Nordwest



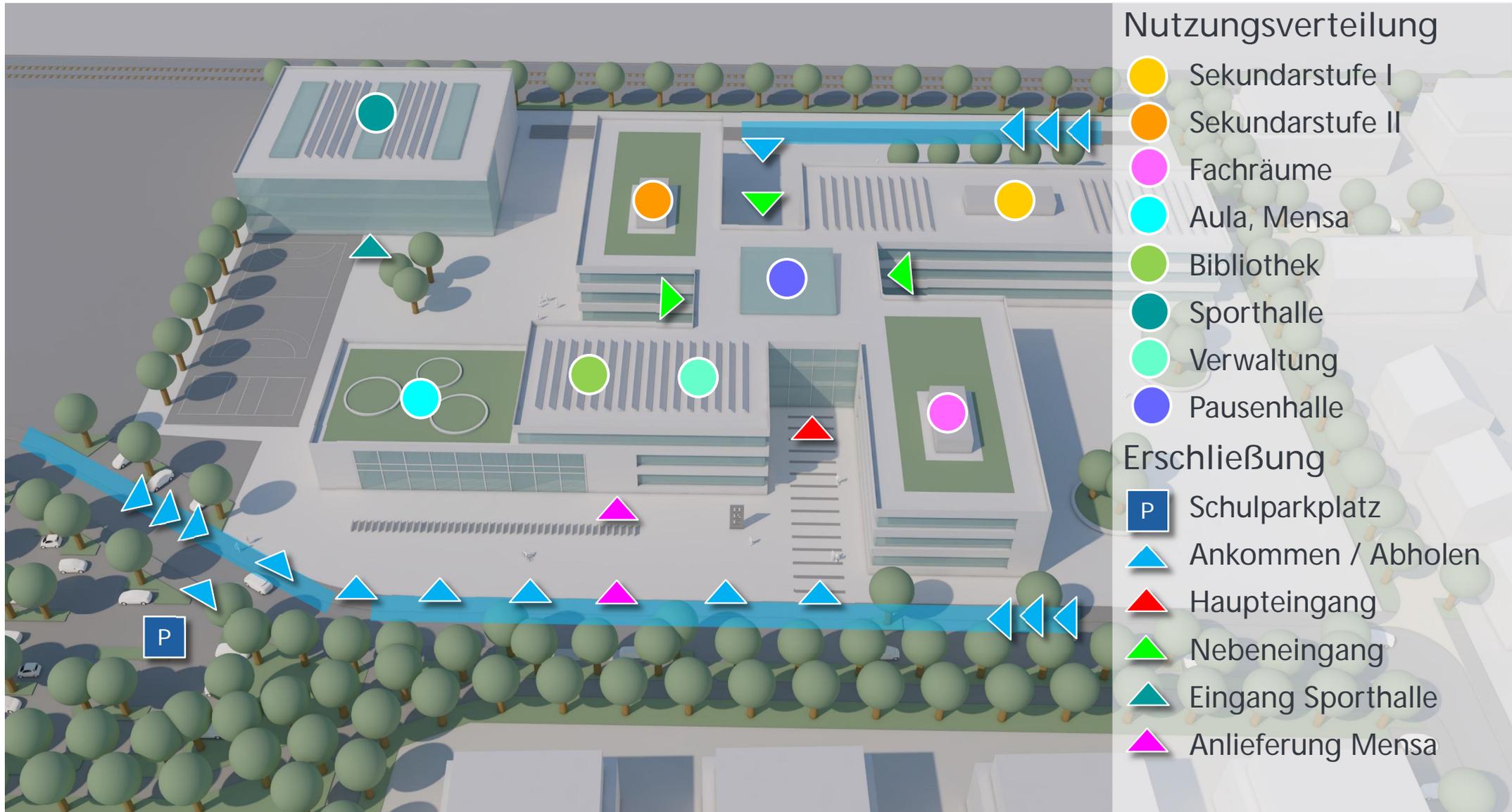
3. Vorplanungsvarianten Architektur  
Variante 3 (Windmühle), Gebäudemodell  
Ansicht Südwest



### 3. Vorplanungsvarianten Architektur

## Variante 3 (Windmühle), Gebäudemodell

### Nutzungsverteilung / Erschließung



### 3. Vorplanungsvarianten Architektur

## Variante 3 (Windmühle), Grundriss

## Erdgeschoss



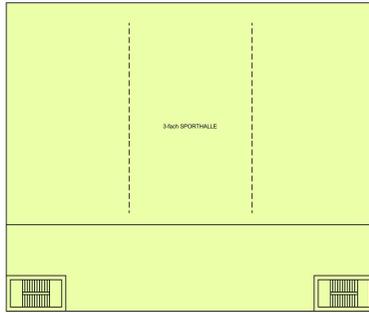
### Funktionen

- Unterricht
  - SEK I
  - SEK II
- Fachräume
  - Technik/ Informatik
  - Hauswirtschaft
  - Musik/ Kunst/ Gestalten
  - Chemie/ Biologie/ Physik | NW
- Verwaltung/Allgemein
  - Schulleitung
  - Forum/ Mensa
  - Beratung/ Therapie
- Freizeit/Aufenthalt
  - Bücherei/ Mediathek
  - Freizeit/ Aufenthalt/ Ganztag
  - 3-fach Sporthalle (Vers.stätte)

# 3. Vorplanungsvarianten Architektur

## Variante 3 (Windmühle), Grundriss

### 1. Obergeschoss



## Funktionen

- Unterricht
  - SEK I
  - SEK II
- Fachräume
  - Technik/ Informatik
  - Hauswirtschaft
  - Musik/ Kunst/ Gestalten
  - Chemie/ Biologie/ Physik | NW
- Verwaltung/Allgemein
  - Schulleitung
  - Forum/ Mensa
  - Beratung/ Therapie
- Freizeit/Aufenthalt
  - Bücherei/ Mediathek
  - Freizeit/ Aufenthalt/ Ganztage
  - 3-fach Sporthalle (Vers.stätte)

# 3. Vorplanungsvarianten Architektur

## Variante 3 (Windmühle), Grundriss

### 2. Obergeschoss



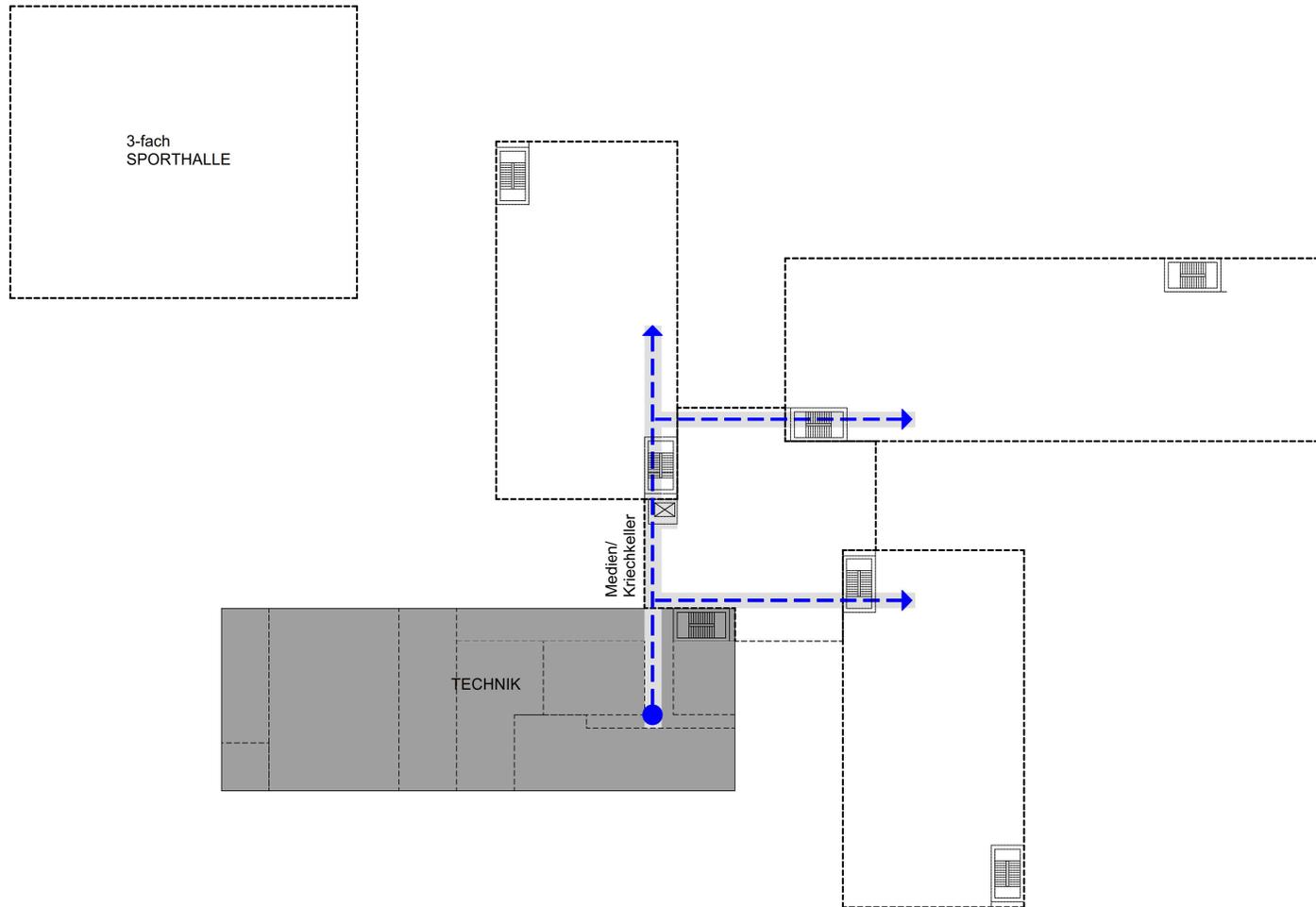
## Funktionen

- Unterricht
  - SEK I
  - SEK II
- Fachräume
  - Technik/ Informatik
  - Hauswirtschaft
  - Musik/ Kunst/ Gestalten
  - Chemie/ Biologie/ Physik
- Verwaltung/Allgemein
  - Schulleitung
  - Forum/ Mensa
  - Beratung/ Therapie
- Freizeit/Aufenthalt
  - Bücherei/ Mediathek
  - Freizeit/ Aufenthalt/ Ganztag
  - 3-fach Sporthalle (Vers.stätte)

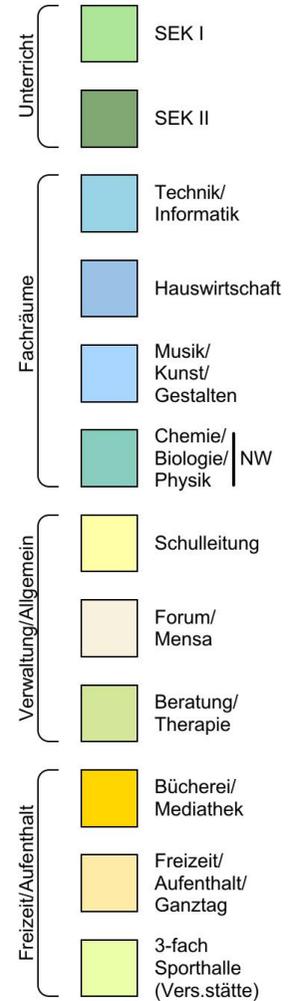
### 3. Vorplanungsvarianten Architektur

## Variante 3 (Windmühle), Grundriss

### Untergeschoss



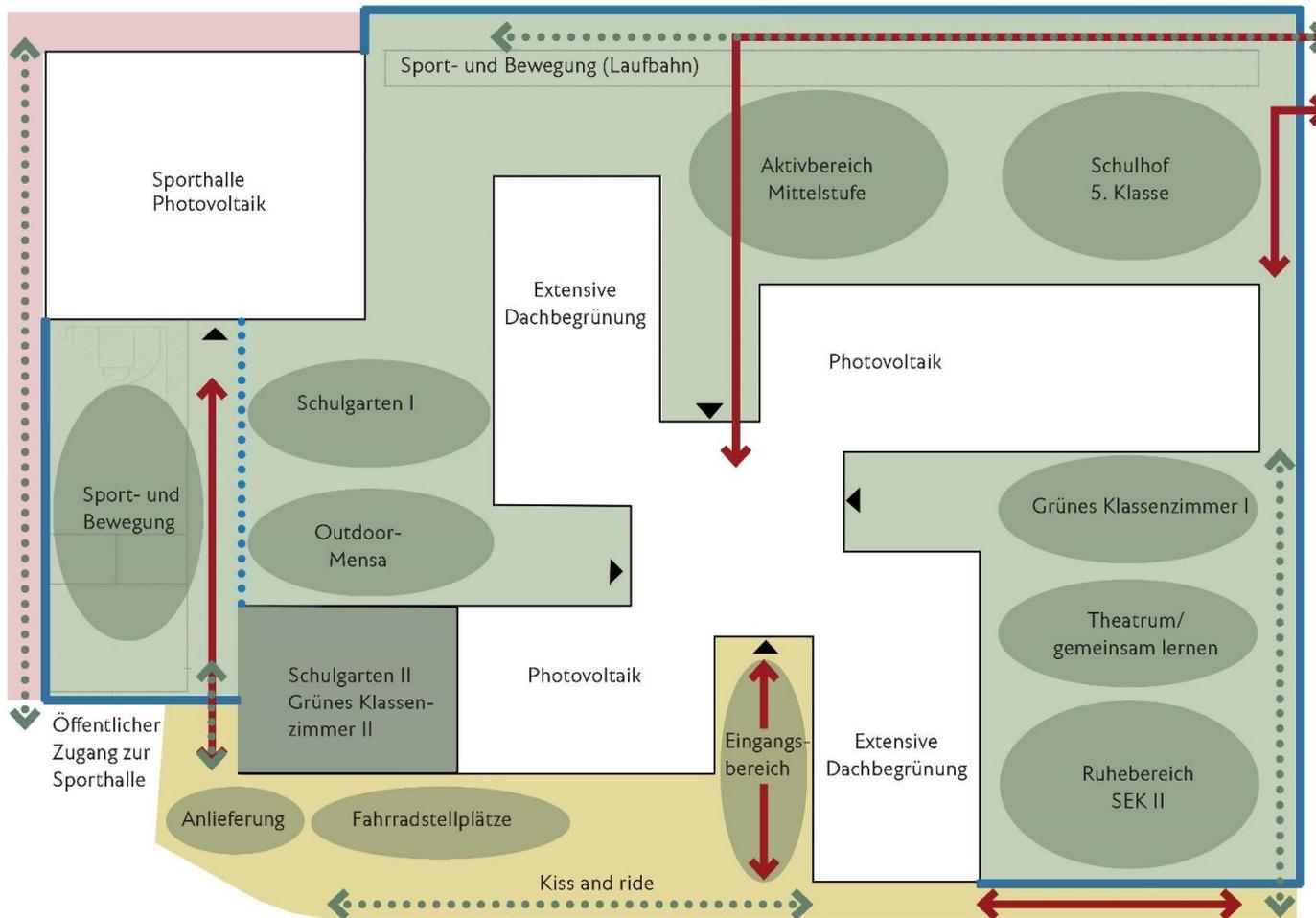
## Funktionen



### 3. Vorplanungsvarianten Architektur

## Variante 3 (Windmühle), Lageplan

## Nutzungs- und Funktionsbereiche Außenanlagen



## PRO

- Großzügiger Eingangsbereich
- Separate Schulhofbereiche

## CONTRA

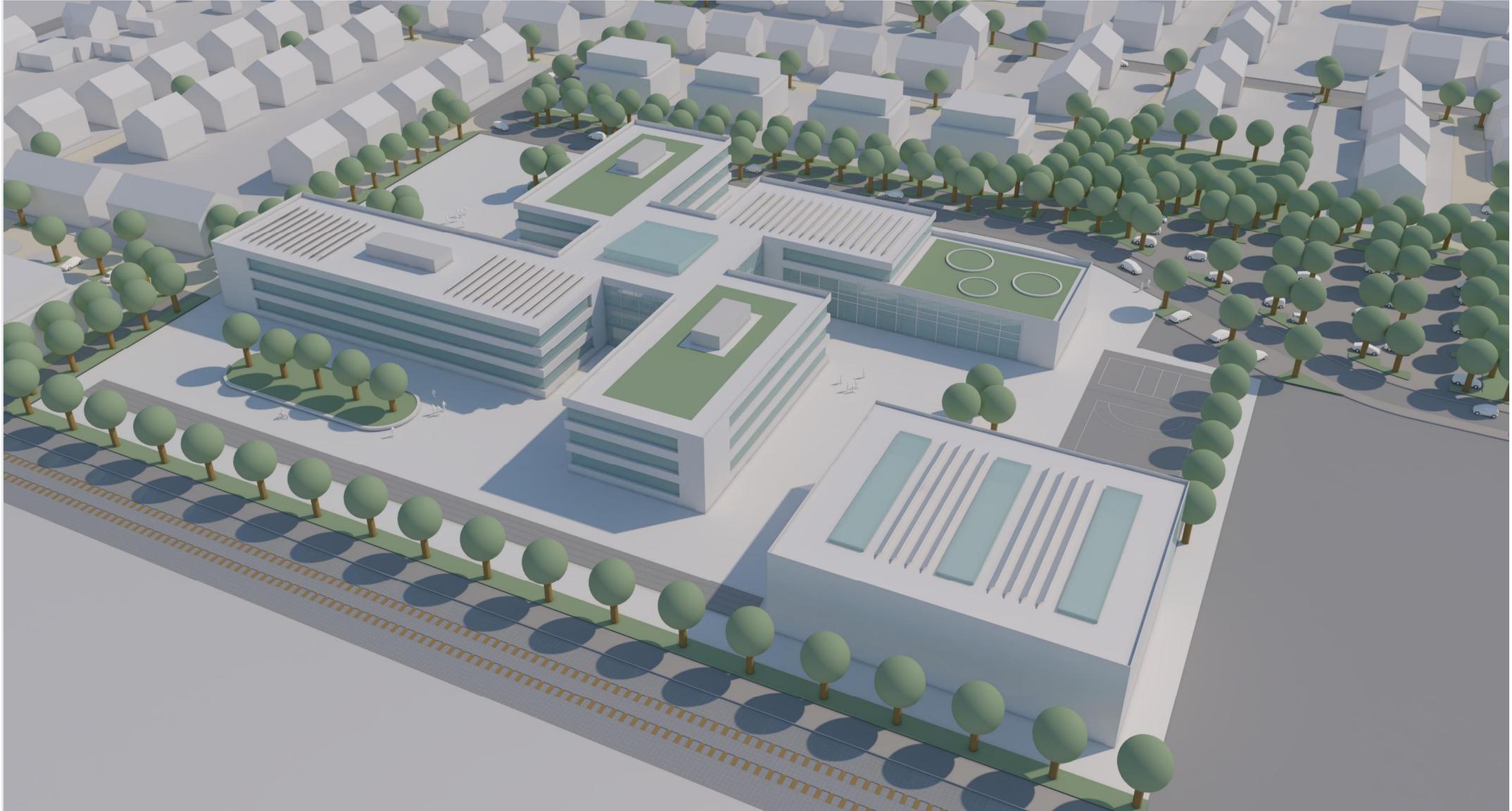
- Sport- und Bewegungsbereich aufgeteilt

WWW.GREENBOX.LA

3. Vorplanungsvarianten Architektur  
Variante 3 (Windmühle), Gebäudemodell  
Ansicht Eingang



3. Vorplanungsvarianten Architektur  
Variante 3 (Windmühle), Gebäudemodell  
Gebäudemodell, Ansicht Nordwest



### 3. Vorplanungsvarianten Architektur

#### Variante 1-3

Flächenvergleich, Entwurfsspezifische Flächenmehrung durch:



Differenzierte Baukörper



Zusatznutzung Pausenhalle

(In Bedarfsplanung „nur“ überdachter Regenunterstand ohne Flächenvorgaben)



Mehrflächen für Lager

(Mensa, Schul- und Reinigungsbedarf, Möblierung etc., differenziertes Küchenkonzept, steht noch aus)



Zusatznutzung „grünes Klassenzimmer“ auf Dachfläche



Mehr- und Pufferflächen für technische Gebäudeausrüstung



Rest- und Reserveflächen

(Variantenabhängig ca. 2-5% der vorgegeb. NUF)

## Variante 1-3

### Flächenvergleich

#### Flächenvergleich Programmflächen und Planungsvarianten

Stand: 18.02.2022

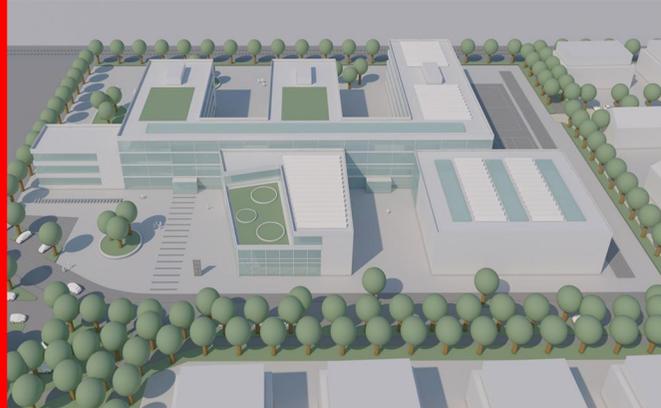
Pos.	Bezeichnung	Programm	Variante 1	Variante 2	Variante 3
	<b>Summe NUF ges.:</b>	8.839,00	11.839,00	11.539,00	11.039,00
	Verkehrsfläche (VF)	2.978,74	3.989,74	3.888,64	3.720,14
	Technikfläche (TF)	441,95	591,95	576,95	551,95
	<b>Summe NF</b>	<b>12.259,69</b>	<b>16.420,69</b>	<b>16.004,59</b>	<b>15.311,09</b>
	Konstruktionsgrundfläche (KGF)	2.024,13	2.711,13	2.642,43	2.527,93
	<b>Summe BGF Schule</b>	<b>14.283,82</b>	<b>19.131,82</b>	<b>18.647,02</b>	<b>17.839,02</b>
	<b>Summe BGF Sporthalle</b>	<b>3.024,00</b>	<b>3.024,00</b>	<b>3.024,00</b>	<b>3.024,00</b>
	<b>Summe BGF gesamt</b>	<b>17.307,82</b>	<b>22.155,82</b>	<b>21.671,02</b>	<b>20.863,02</b>

## Variante 1-3

Hüllfläche | Volumen | A/V-Verhältnis

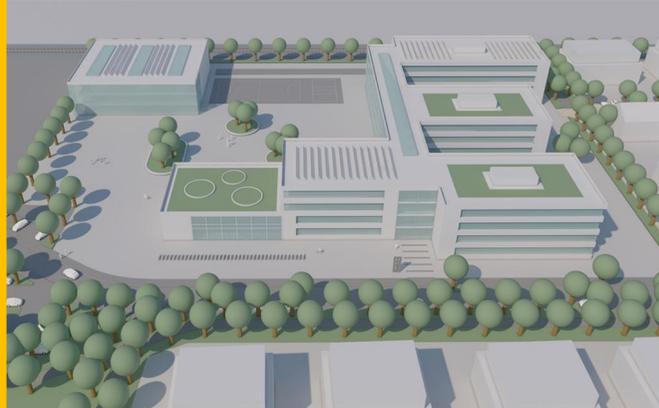
### Variante 1:

1.  $A = 26.754 \text{ m}^2$
2.  $V = 110.438 \text{ m}^3$
3.  $A/V = 0,242 \text{ 1/m}$



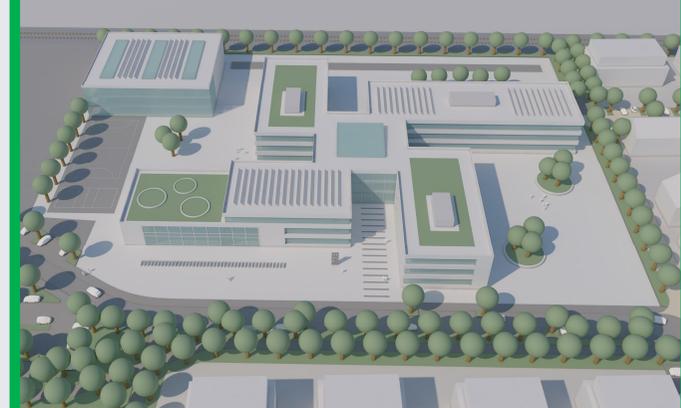
### Variante 2:

1.  $A = 26.508 \text{ m}^2$
2.  $V = 107.557 \text{ m}^3$
3.  $A/V = 0,246 \text{ 1/m}$



### Variante 3:

1.  $A = 25.470 \text{ m}^2$
2.  $V = 97.765 \text{ m}^3$
3.  $A/V = 0,26 \text{ 1/m}$



## Variante 1-3

### Pro und Contra

#### Variante 1:

1. Flächeneffizienz: -
2. Geschossigkeit (2-4): -
3. Kosten: -
4. Erfüllung Nutzeranforderungen: +
5. Anordnung Baukörper: ++
6. Anbindung Sporthalle: ++
7. Qualität Freiflächen: ++
8. Städtebauliche Lage : +

#### Variante 2:

1. Flächeneffizienz: +
2. Geschossigkeit (2-4): -
3. Kosten: +
4. Erfüllung Nutzeranforderungen : +
5. Anordnung Baukörper: -
6. Anbindung Sporthalle: -
7. Qualität Freiflächen: +
8. Städtebauliche Lage: -

#### Variante 3:

1. Flächeneffizienz: ++
  2. Geschossigkeit (2-3): ++
  3. Kosten: ++
  4. Erfüllung Nutzeranforderungen : ++
  5. Anordnung Baukörper: ++
  6. Anbindung Sporthalle: -
  7. Qualität Freiflächen: ++
  8. Städtebauliche Lage: ++
- 

# 4. Bauphysikalisches Anforderungsniveau

## Energetisches Anforderungsniveau nach GEG

- Vorgaben der GEG (Baurecht) werden übererfüllt
  - Die Zielsetzung BEG 70 wird nicht angestrebt, da vergleichbar mit gesetzlicher Mindestanforderung (25% besser als Referenzgebäude), da lediglich 30% besser als Referenzgebäude
  - Beim Zusatz NH ist die Nachhaltigkeit mit einem bestimmten Verfahren (ähnlich der BNB-Zertifizierung) nachzuweisen
- 
- ➔ Zielsetzung ist ein Effizienzgebäude 40 nach dem BEG, d.h. Gebäudehülle hat Mindestanforderung an den „Dämmwert“ (mittlerer U-Wert) d.h. Primärenergiebedarf ist um 60% besser als das Referenzgebäude
  - ➔ Anteil der erneuerbaren Energien ist dabei nicht vorgegeben Jedoch wird ein hoher Anteil > 70% angestrebt

## Anforderung an den Schallschutz nach DIN 4109

- Die schallschutztechnischen Anforderungen an trennende Bauteile, z.B. Wände und Decken, nach DIN 4109 sind baurechtlich eingeführt
- Die klassische frontale Unterrichtsform werden in der DIN 4109 berücksichtigt
- ➔ Frühe Abstimmungen mit Nutzer in der weiteren Planungsphase bzgl. Unterrichtsarten, z.B. Cluster, erforderlich

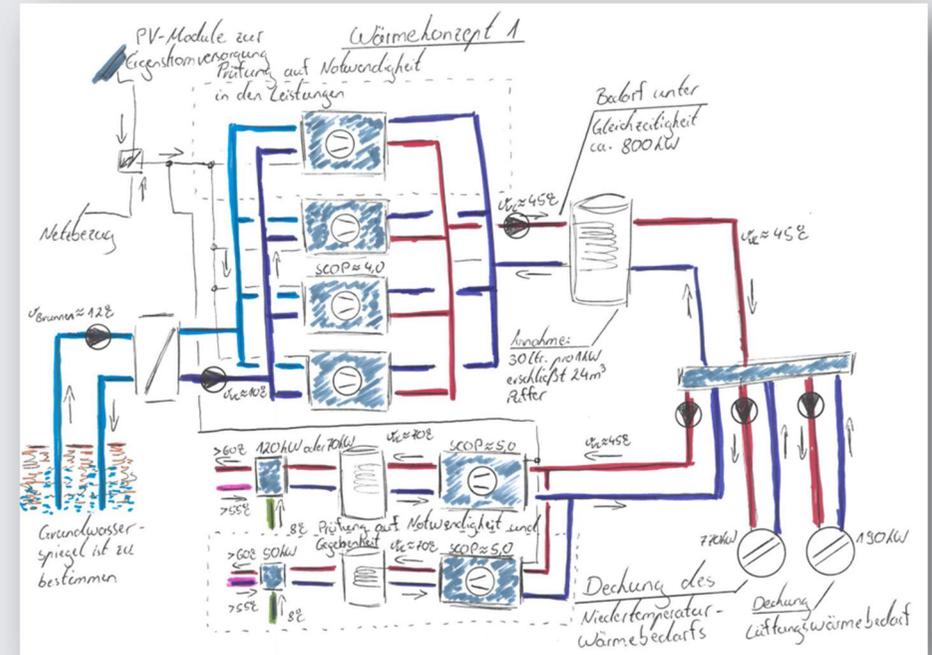
## Anforderung an die Raumakustik nach DIN 18041

- Die Anforderungen nach DIN 18041 sind nicht baurechtlich eingeführt
- Vorgaben zur Nachhallzeit sind bei Unterrichtsbauten grundsätzlich einzuhalten
- ➔ Frühe Abstimmungen mit Nutzer in der weiteren Planungsphase bzgl. Raumqualitäten, z.B. Inklusion, erforderlich
- ➔ Raumakustik in Pausenhalle und Mensa sind i.d.R. wegen der Mischnutzung, z.B. Vorträge, Konzerte und Theaterstücke, bzgl. der Flexibilität detailliert zu untersuchen

# 5. Energetisches Wärmeversorgungskonzept

## 5. Energetisches Wärmeversorgungskonzept Geothermie Grundwasser-Wärmepumpe

- Brunnen-Wärmepumpe
- Leistung ca. 800 kW
- 5 Zapfbrunnen
- 3 Schluckbrunnen
- 4 Wärmepumpen je 200 kW System 45/30 °C
- 2 Warmwasser- Wärmepumpe je 60 kW bis 70 °C
- Anteilige Versorgung über eigene PV Anlage



➔ Versorgungssicherheit mit erprobter Technologie



## Warum Grundwasser-Wärmepumpe

Das Grundprinzip ist denkbar einfach: Durch den Zapfbrunnen oder auch Saugbrunnen genannt, wird das Grundwasserreservoir angezapft und das Wasser zur Wärmepumpe befördert. Diese entzieht dem Wasser Wärmeenergie, anschließend läuft das Wasser über den Schluckbrunnen oder auch Sickerbrunnen genannt zurück ins Reservoir.

- Anteilige Eigenstromversorgung
- Klimaneutral
- kein Feinstaubausstoß
- Ressourcen schonend
- keine Geräuschemissionen
- Konstante Quelltemperatur
- gestaffelte Leistungsregelung
- Teilkühlung des Gebäudes möglich



➔ **Der nächste Schritt, geothermische Untersuchung zwecks Bestätigung der Machbarkeit steht aus**

## CO<sub>2</sub> -Fußabdruck

### CO<sub>2</sub>-Minimierung

Das Umweltbundesamt will die Schadstoffe weiter reduzieren und rät daher von Pelletheizungen (Feinstaub) ab. Gleichzeitig strebt die Bundesregierung eine Erneuerbaren-Quote beim Heizungstausch an ➡ Wärmepumpe

#### CO<sub>2</sub> Ausstoß Vergleich

CO<sub>2</sub> Ausstoß = Benötigte Heizleistung HGB / COP x Vollbenutzungstunden HGB x CO<sub>2</sub> Ausstoß Brennstoff je kWh

Gebäude	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Benötigte Leistung	850 kW	850 kW	800 kW
Erdgas Heizung	336 T/a	336 T/a	316 T/a
Pellet Heizung	30 T/a	30 T/a	28 T/a
Wärmepumpe Brunnen	37 T/a	37 T/a	35 T/a
Wärmepumpe Luft	47 T/a	47 T/a	44 T/a



Auto Verbrauch 6 Liter/100 KM = 142 g/KM bei 15.000 Km/a 2,13 Tonnen/;Benziner

➡ CO<sub>2</sub> Einsparung bis zu 130 PKW möglich



## Energiekonzept

### Überschlägige Wirtschaftlichkeit

Stromkosten 0,28 €/kWh, 70 % Einspeisung über eine PV-Anlage, Pellet- Preis 350 €/t, Betrachtung ohne Netzverteilung; Der Invest einer PV-Anlage ist in dieser Wirtschaftlichkeit nicht berücksichtigt, da PV-Anlagen bei Neubauten Stand der Technik sind. Betrachtung ohne Kostenindex ,Verzinsung, vereinfachte Betrachtung.

Nachrichtlich: Eine Brunnenwasserwärmepumpe ermöglicht in der warmen Jahreszeit das Gebäude „kostenfrei“ zu Kühlen, indem die Grundwassertemperatur von 10 °C genutzt wird. Dies geschieht durch eine Umschaltung und Überbrückung der Wärmepumpen. Diese kostenfreie Kälte ist wirtschaftlich somit ein „Benefit“!

#### Variante 3 | 20.800 m<sup>2</sup>

	Brunnen Wärmepumpe	Luft Wärmepumpe	Pelletheizung
Investition	2.633.400 €	2.218.400 €	1.575.000 €
Wartung	25.759 €	26.734 €	26.734 €
Betrieb	26.880 €	33.600 €	86.600 €
Summe 1 Jahr	<b>2.686.039 €</b>	<b>2.278.734 €</b>	<b>1.691.334 €</b>
Summe 20 Jahre	<b>3.686.180 €</b>	<b>3.425.080 €</b>	<b>3.901.680 €</b>

#### Brunnen Wärmepumpe | Einsparung bei Kühlung

Investition	125.000 €
Wartung	1.875 €
Betrieb	9.089 €
Summe 1 Jahr	<b>135.964 €</b>
Summe 20 Jahre	<b>344.276 €</b>

## 5. Energetisches Wärmeversorgungskonzept Photovoltaik zur Stromgewinnung

- Basis Fraunhoferinstitut 11 – 20 kWh/(m<sup>2</sup>\*a)
    - Bemessungsansatz an reinem Schulbetrieb
  - Bezug auf Variante 3 mit 20.800 m<sup>2</sup>
  - Energiebedarf von 228.800 kWh/a
  - Ansatz der PV-Auslegung mit 70 % Dachbelegung
  - ca. 320 kW (70% reine PV-Fläche und 7-10 m<sup>2</sup> je kWp)
  - Energieertrag von 320.000 kWh/a
  - Überproduktion von 91.200 kWh/a, sodass ein Batteriespeicher die Anlageneffizienz erhöht
- ➔ **Ganzheitliche Nutzung regenerativer Energie**



## Standard Lüftung im Schulbau

Benötigte Luftmenge im Projekt ca. 71.000 m<sup>3</sup>/h

- Küche
- Mensa
- Naturwissenschaftliche Räume
- innenliegende Räume „hygienische Lüftung“
- Sporthalle mit Umkleide und Tribüne

## Klassenraumlüftung

70 Klassenräume mit ca. 800 m<sup>3</sup>/h je Klassenraum

- Energiesparend, kontrollierte Wärmerückgewinnung
- Bauphysikalisch notwendig, Gebäudedichtigkeit
- Sommerlicher Wärmeschutz, Nachtauskühlung
- geforderte Luftqualität kleiner 1.000 ppm.
- Gleichmäßige Durchlüftung der Klassenräume

## 5. Energetisches Wärmeversorgungskonzept

# Lüftungskonzept, Empfehlung Arbeitskreis Lüftung am Umweltbundesamt

- 1 Die Konzentration von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) in der Innenraumluft von Unterrichtsräumen darf im Mittel einer Unterrichtseinheit eine Konzentration von 1000 ppm nicht überschreiten.
- 2 Eine Lüftung über Fenster allein reicht zum Erreichen einer guten Innenraumluftqualität während des Unterrichts in Schulgebäuden nicht aus. Eine Konzeption bestehend aus Grundlüftung über mechanische Lüftungsanlagen und Zusatzlüftungsmöglichkeit über Fenster in den Pausen (hybride Lüftung) wird vom AK Lüftung dringend empfohlen.
- 3 Für jedes Unterrichtsgebäude (Schulen, Kitas, Universitäten) ist ein Lüftungskonzept zu erstellen, das sowohl Aspekte für die Planung und Ausführung von Neubauten und Sanierungsarbeiten im Bestand als auch für den täglichen Betrieb umfasst. Lüftungskonzepte sind raumweise – unabhängig von der Lüftungsart (mechanische Lüftung oder über Fenster) – für den Sommer- und den Winterbetrieb getrennt zu erstellen.
- 4 Lüftung muss funktional, bedarfsgerecht und wirtschaftlich (Investition und Betrieb) sein. Die Planung hierzu ist zwischen den beteiligten Fachplanern und -ingenieuren, Bauherren und Nutzern abzustimmen.

- 5 Die Lüftungssysteme sollen über Wärme- und Feuchterückgewinnung verfügen und bedarfsgerecht regelbar sein. Neben der CO<sub>2</sub>-Konzentration stellt die relative Feuchte der Luft ein weiteres Kriterium für gute bzw. angemessene Innenraumluftqualität dar. Sie soll vorzugsweise im Bereich zwischen 30 bis 60 Prozent liegen
- 6 Eine sorgfältige Inbetriebnahme ist Voraussetzung für den Betrieb. Den Nutzern ist eine Einweisung in das jeweilige Lüftungskonzept mit klar verständlichen schriftlichen Handlungsempfehlungen zu übergeben.
- 7 In Schulbestandsbauten, die nicht sogleich mit einer Lüftungstechnik versehen werden können, ist auch während einer Unterrichtseinheit eine Lüftung über die Fenster unbedingt erforderlich. Die Verwendung eines CO<sub>2</sub>-Sensors (Lüftungsampel) kann Hilfestellung geben, um eine Verbesserung der Fensterlüftung zu erreichen.
- 8 In der Betriebsphase sind vorhandene technische Anlagen regelmäßig zu überprüfen und zu reinigen, um ihre ordnungsgemäße Funktionsfähigkeit zu gewährleisten. Dazu gehört auch der Nachweis auf die Einhaltung des o. g. CO<sub>2</sub>-Leitwertes unter realen Nutzungsbedingungen.

## ➔ Anforderungen an Lüftungskonzeptionen Teil I. Bildungseinrichtungen

## 6. Vorüberlegungen Tragwerk

## 6. Vorüberlegungen Tragwerk

# Materialmatrix

## Kriterien und Aspekte verschiedener Materialien

	Holz		Stahl		Beton	
	+	-	+	-	+	-
<b>Kosten</b>	Nachwachsender Rohstoff, Rohmaterial eher günstig	Kombinierte Holzwerkstoff (Kerto / OSB / Finnlam etc.) hochpreisig - Nischenprodukte		Stark variierender Materialpreis - Weltmarktabhängig, daher schlecht kalkulierbar	Gewöhnlich - umfangreiche Erfahrungen vorhanden	
<b>Brandschutz</b>	Gutmütiges Abbrandverhalten Verkohlung dient als Schutz vor thermischer Zersetzung und verlangsamt den Abbrand			Ungeeignet ohne Bekleidung - Schutzanstriche > F30 nur mit regelmässiger Prüfung ==> Nur mit Brandschutzbekleidungen	Hervorragend - Material ist auch als Brandschutzbekleidung geeignet. Nahezu jede Feuerwiderstandsklasse kann mit geringem Aufwand erreicht werden.	
<b>Variabilität im Ausbau</b>	Nahezu uneingeschränkt in der Formgebung - bei kreuzweiser Verleimung auch biaxiales Spannungsverhalten möglich		Sehr gut - Homogenes Materialverhalten / sehr hohe Tragfähigkeit	Überwiegend einachsig gespannte Konstruktionen	In der Ortbetonbauweise sind der Formgebung keine Grenzen gesetzt. Z.B. Guggenheimmuseum Bilbao, Hundertwasserhaus Magdeburg	
<b>Lebenszyklus</b>	Bei richtigem Einbau - Kenntnisse des konstruktiven Holzschutzes sind Vonnöten - sehr gut	Bei falschem Einbau intensive Folgekosten im Sanierungsfall	Bei entsprechendem Korrosionsschutz nahezu unendlich		Überwiegend gut bei richtigem Einbau und / oder Verwendung geeigneter Oberflächenschutzsysteme.	Sehr anfällig gegenüber Chloridbeanspruchungen - Bewehrungsschutz gefährdet durch Depassivierung infolge von Carbonatisierung in Verbindung mit der Außenluft
<b>Nachhaltigkeit</b>	Hervorragend - nachwachsender Rohstoff - bindet CO <sub>2</sub>			Energieintensive Materialgewinnung und Bearbeitung		Zementherstellung energieintensiv Nutzbare Kiesressourcen -entgegen bisheriger Auffassungen- nur begrenzt vorhanden
<b>Unterhalt</b>	Je nach Bekleidung - Konstruktiver Holzschutz im Vordergrund - gut überschaubar.		Abhängig von der Einbausituation das ganze Spektrum von wartungsfrei (Stahlträger in einer Betondecke) bis hin zu sehr wartungsintensiv (Golden Gate Bridge)		Abhängig von der Einbausituation in Verbindung mit Schutzsystemen Wartungsfrei (Klassische Wohnhausdecke innen) bis hin zu wartungsintensiv (Tiefgarage / Brückenbauteil)	

## 6. Vorüberlegungen Tragwerk

# Welches Tragwerk für welchen Zweck

## Holzbau – Vom historischen Tragwerk zur innovativen Konstruktion



Feldscheune bei Varlar – Fachwerkkonstruktion,  $\geq 200$  Jahre

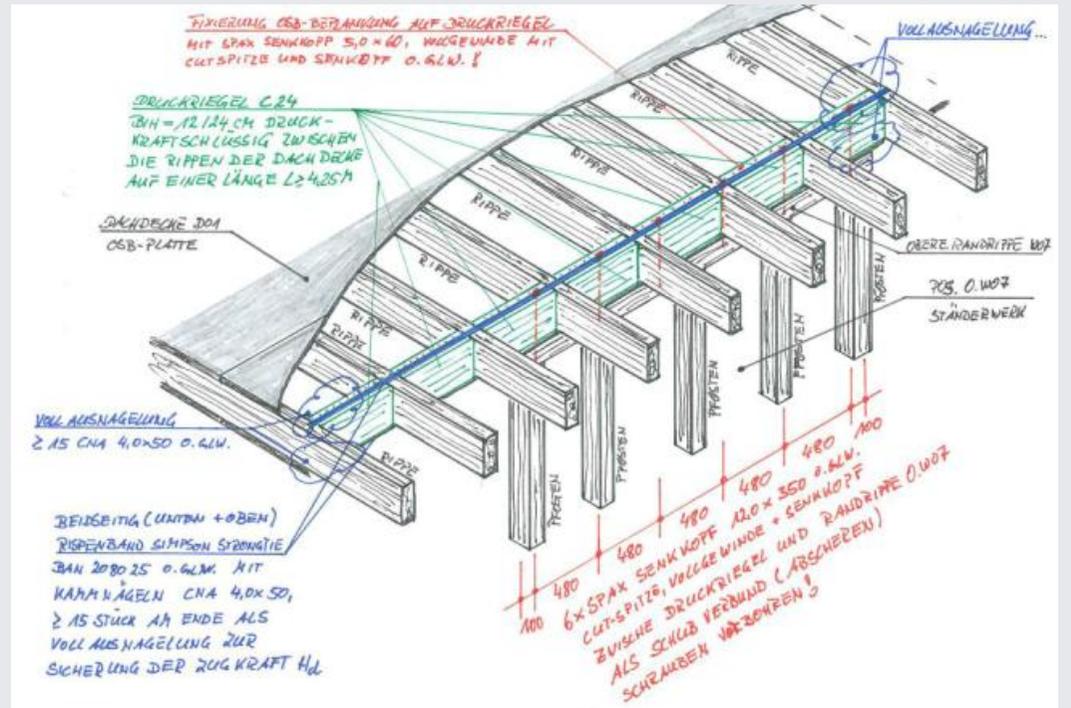
- Urbaustoff des Menschen für alle Baubedarfe, vorrangig Behausung und Brücken
- Nachlassende Bedeutung infolge der Zunahme von Stahl- & Massivbaukonstruktionen (1950er - 1970er)
- Zunehmende Bedeutung infolge des wachsenden Klimabewusstseins und moderner Fertigungstechniken
- CO<sub>2</sub>-neutral / nachwachsender Rohstoff



Model einer Holz-Betondecke



Holzrahmenbau, Montage im Bestand



Statik einer Holzrahmenbauwand als Aussteifungsmodul

## 6. Vorüberlegungen Tragwerk

Welches Tragwerk für welchen Zweck

Holz-Beton-Hybridkonstruktion – Referenzprojekt H7, Münster



# 7. Prozessbegleitung Nachhaltigkeit

## Planungs- und Ausführungsschwerpunkte der Prozessbegleitung

### Ökologische Qualität

- Wirkung auf die auf globale und lokale Umwelt
  - Treibhauspotential
  - Risiken für die lokale Umwelt
  - Nachhaltige Materialgewinnung/Biodiversität
- Ressourceninanspruchnahme
  - Primärenergiebedarf (Bestandteil Energieausweis)

### Ökonomische Qualität

- Lebenszykluskosten

### Technische Qualität

- Technische Ausführung
  - Reinigung und Instandhaltungsfreundlichkeit
  - Rückbau, Trennung Verwertung
  - Widerstandsfähigkeit gegen Naturgefahren
  - Bedienungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit

### Klimaneutralität im Lebenszyklus

➔ Beauftragung Prozessbegleitung durch sep. Fachplaner für einzelne Punkte

# 8. Kostenrahmenschätzung zur Variantenuntersuchung

## 9. Kostenrahmenschätzung zur Variantenuntersuchung

# Projektbudget

Stand 03/2020

Gliederung DIN 276	Inhalt	Vorgabe/ 0-Linie
<b>Flächen</b> [m <sup>2</sup> BGF]	Schulgebäude Sporthalle <b>Gesamt</b>	14.348 3.024 <b>17.372</b>
<b>100</b>	<b>Grundstück</b>	<b>0 €</b>
<b>200</b>	<b>Herrichten und Erschließen</b>	<b>0 €</b>
300 + 400	Bauwerk - Schulgebäude	23.950.000 €
300 + 400	Bauwerk - Sporthalle	6.670.000 €
<b>300 + 400</b>	<b>Summe Schule und Sporthalle, gerundet</b>	<b>30.620.000 €</b>
<b>500</b>	<b>Außenanlagen</b>	<b>2.171.000 €</b>
<b>600</b>	<b>Ausstattung und Kunstwerke</b>	<b>0 €</b>
<b>700</b>	<b>Baunebenkosten</b>	<b>0 €</b>
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ netto, gerundet]</b>		<b>32.791.000 €</b>
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ brutto 19%, gerundet]</b>		<b>39.030.000 €</b>

## 9. Kostenrahmenschätzung zur Variantenuntersuchung

### Projektbudget

Stand 03/2020 zzgl. Indexierung auf 02/2022 (gem. statistischem Bundesamt, Fachserie 17)

Gliederung DIN 276	Inhalt	Vorgabe/ 0-Linie
<b>Flächen</b> [m <sup>2</sup> BGF]	Schulgebäude Sporthalle <b>Gesamt</b>	14.348 3.024 <b>17.372</b>
<b>100</b>	<b>Grundstück</b>	<b>0 €</b>
<b>200</b>	<b>Herrichten und Erschließen</b>	<b>0 €</b>
300 + 400	Bauwerk - Schulgebäude	23.950.000 €
300 + 400	Bauwerk - Sporthalle	6.670.000 €
<b>300 + 400</b>	<b>Summe Schule und Sporthalle, gerundet</b>	<b>30.620.000 €</b>
<b>500</b>	<b>Außenanlagen</b>	<b>2.171.000 €</b>
<b>600</b>	<b>Ausstattung und Kunstwerke</b>	<b>0 €</b>
<b>700</b>	<b>Baunebenkosten</b>	<b>0 €</b>
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ netto, gerundet]</b>		<b>32.791.000 €</b>
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ brutto 19%, gerundet]</b>		<b>39.030.000 €</b>
<b>Kostenindizierung auf Stand 02-2022</b>		<b>Indizierung um 16,40%</b>
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ netto, gerundet]</b>		<b>38.169.000 €</b>
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ brutto 19%, gerundet]</b>		<b>45.430.000 €</b>

## 9. Kostenrahmenschatzung zur Variantenuntersuchung

### Projektbudget

Stand 02/2022 zzgl. Mehrkosten „Optimierung Klimaneutralität“ + „Entwurfsspezifische Mehrkosten“

Gliederung DIN 276	Inhalt	Vorgabe/ 0-Linie
Flächen [m <sup>2</sup> BGF]	Schulgebäude Sporthalle Gesamt	14.348 3.024 17.372
<b>100</b>	<b>Grundstück</b>	<b>0 €</b>
<b>200</b>	<b>Herrichten und Erschließen</b>	<b>0 €</b>
300 + 400	Bauwerk - Schulgebäude	23.950.000 €
300 + 400	Bauwerk - Sporthalle	6.670.000 €
<b>300 + 400</b>	<b>Summe Schule und Sporthalle, gerundet</b>	<b>30.620.000 €</b>
<b>500</b>	<b>Außenanlagen</b>	<b>2.171.000 €</b>
<b>600</b>	<b>Ausstattung und Kunstwerke</b>	<b>0 €</b>
<b>700</b>	<b>Baunebenkosten</b>	<b>0 €</b>
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ netto, gerundet]</b>		<b>32.791.000 €</b>
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ brutto 19%, gerundet]</b>		<b>39.030.000 €</b>

Kostenindizierung auf Stand 02-2022	Indizierung um 16,40%
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ netto, gerundet]</b>	<b>38.169.000 €</b>
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ brutto 19%, gerundet]</b>	<b>45.430.000 €</b>

Mehrkosten durch Optimierung der Klimaneutralität		4.115.000 €
300	Holz-Beton-Hybridbauweise	1.200.000 €
300	Dachbegrünung	310.000 €
400	Regenerative Wärmeerzeugung durch Brunnenwärmepumpe	1.050.000 €
400	Mechanische Be- und Entlüftung sämtlicher Klassenräume	980.000 €
400	Photovoltaikanlage mit Speicher	575.000 €
Entwurfsspezifische Mehrkosten (zum Vergleich mit Variante 1 bis 3)		3.300.000 €
300	Pausenhalle/Magistrale + zusätzl. Flächenmehrung ca. 1.500m <sup>2</sup> BGF	3.000.000 €
300	Verglasungsanteil Pausenhalle/Magistrale (teilw. Glasdächer etc.)	300.000 €
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ netto, gerundet]</b>		<b>45.584.000 €</b>
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ brutto 19%, gerundet]</b>		<b>54.250.000 €</b>

Flächenverhältnisswerte Bauwerkskosten Stand 02-2022 (KG 300+400) :	
Euro/m <sup>2</sup> BGF, netto	2.052 €/m <sup>2</sup>
Euro/m <sup>2</sup> BGF, brutto (19 % Mehrwertsteuer)	2.441 €/m <sup>2</sup>
<b>Risikobetrachtung / Kostenschwankungsbreite 15%</b>	<b>54,30 - 62,40 Mio €</b>

# 9. Kostenrahmenschtzung zur Variantenuntersuchung

## Projektbudget

### Vergleichende Kostenrahmenschtzung Variante 1

Gliederung DIN 276	Inhalt	Vorgabe/ 0-Linie	Variante 1
<b>Flächen</b> [m <sup>2</sup> BGF]	Schulgebäude Sporthalle <b>Gesamt</b>	14.348 3.024 <b>17.372</b>	19.132 3.024 <b>22.156</b>
<b>100</b>	<b>Grundstück</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>
<b>200</b>	<b>Herrichten und Erschließen</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>
300 + 400	Bauwerk - Schulgebäude	23.950.000 €	39.122.499 €
300 + 400	Bauwerk - Sporthalle	6.670.000 €	5.890.752 €
<b>300 + 400</b>	<b>Summe Schule und Sporthalle, gerundet</b>	<b>30.620.000 €</b>	<b>45.014.000 €</b>
<b>500</b>	<b>Außenanlagen</b>	<b>2.171.000 €</b>	<b>2.892.434 €</b>
<b>600</b>	<b>Ausstattung und Kunstwerke</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>
<b>700</b>	<b>Baunebenkosten</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ netto, gerundet]</b>		<b>32.791.000 €</b>	
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ brutto 19%, gerundet]</b>		<b>39.030.000 €</b>	

<b>Kostenindizierung auf Stand 02-2022</b>	<b>Indizierung um 16,40%</b>
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ netto, gerundet]</b>	<b>38.169.000 €</b>
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ brutto 19%, gerundet]</b>	<b>45.430.000 €</b>

<b>Mehrkosten durch Optimierung der Klimaneutralität</b>		<b>4.115.000 €</b>
300	Holz-Beton-Hybridbauweise	1.200.000 €
300	Dachbegrünung	310.000 €
400	Regenerative Wärmeerzeugung durch Brunnenwärmepumpe	1.050.000 €
400	Mechanische Be- und Entlüftung sämtlicher Klassenräume	980.000 €
400	Photovoltaikanlage mit Speicher	575.000 €

<b>Entwurfsspezifische Mehrkosten (zum Vergleich mit Variante 1 bis 3)</b>		<b>3.300.000 €</b>
300	Pausenhalle/Magistrale + zusätzl. Flächenmehrung ca. 1.500m <sup>2</sup> BGF	3.000.000 €
300	Verglasungsanteil Pausenhalle/Magistrale (teilw. Glasdächer etc.)	300.000 €

<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ netto, gerundet]</b>	<b>45.584.000 €</b>	<b>47.907.000 €</b>
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ brutto 19%, gerundet]</b>	<b>54.250.000 €</b>	<b>57.010.000 €</b>

<b>Flächenverhältnisswerte Bauwerkskosten Stand 02-2022 (KG 300+400) :</b>		
Euro/m <sup>2</sup> BGF, netto	2.052 €/m <sup>2</sup>	2.032 €/m <sup>2</sup>
Euro/m <sup>2</sup> BGF, brutto (19 % Mehrwertsteuer)	2.441 €/m <sup>2</sup>	2.418 €/m <sup>2</sup>

<b>Risikobetrachtung / Kostenschwankungsbreite 15%</b>	<b>54,30 - 62,40 Mio €</b>	<b>57,10 - 65,70 Mio €</b>
--	----------------------------	----------------------------

# 9. Kostenrahmenschätzung zur Variantenuntersuchung

## Projektbudget

### Vergleichende Kostenrahmenschätzung Variante 2

Gliederung DIN 276	Inhalt	Vorgabe/ 0-Linie	Variante 1	Variante 2
Flächen [m <sup>2</sup> BGF]	Schulgebäude Sporthalle Gesamt	14.348 3.024 17.372	19.132 3.024 22.156	18.647 3.024 21.671
<b>100</b>	<b>Grundstück</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>
<b>200</b>	<b>Herrichten und Erschließen</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>
300 + 400	Bauwerk - Schulgebäude	23.950.000 €	39.122.499 €	38.178.022 €
300 + 400	Bauwerk - Sporthalle	6.670.000 €	5.890.752 €	5.890.752 €
<b>300 + 400</b>	<b>Summe Schule und Sporthalle, gerundet</b>	<b>30.620.000 €</b>	<b>45.014.000 €</b>	<b>44.069.000 €</b>
<b>500</b>	<b>Außenanlagen</b>	<b>2.171.000 €</b>	<b>2.892.434 €</b>	<b>3.011.476 €</b>
<b>600</b>	<b>Ausstattung und Kunstwerke</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>
<b>700</b>	<b>Baunebenkosten</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ netto, gerundet]</b>		<b>32.791.000 €</b>		
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ brutto 19%, gerundet]</b>		<b>39.030.000 €</b>		

Kostenindizierung auf Stand 02-2022	Indizierung um 16,40%
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ netto, gerundet]</b>	<b>38.169.000 €</b>
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ brutto 19%, gerundet]</b>	<b>45.430.000 €</b>

Mehrkosten durch Optimierung der Klimaneutralität	4.115.000 €
300 Holz-Beton-Hybridbauweise	1.200.000 €
300 Dachbegrünung	310.000 €
400 Regenerative Wärmeerzeugung durch Brunnenwärmepumpe	1.050.000 €
400 Mechanische Be- und Entlüftung sämtlicher Klassenräume	980.000 €
400 Photovoltaikanlage mit Speicher	575.000 €
<b>Entwurfsspezifische Mehrkosten (zum Vergleich mit Variante 1 bis 3)</b>	<b>3.300.000 €</b>
300 Pausenhalle/Magistrale + zusätzl. Flächenmehrung ca. 1.500m <sup>2</sup> BGF	3.000.000 €
300 Verglasungsanteil Pausenhalle/Magistrale (teilw. Glasdächer etc.)	300.000 €

<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ netto, gerundet]</b>	<b>45.584.000 €</b>	<b>47.907.000 €</b>	<b>47.081.000 €</b>
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ brutto 19%, gerundet]</b>	<b>54.250.000 €</b>	<b>57.010.000 €</b>	<b>56.030.000 €</b>

Flächenverhältniszerte Bauwerkskosten Stand 02-2022 (KG 300+400) :			
Euro/m <sup>2</sup> BGF, netto	2.052 €/m <sup>2</sup>	2.032 €/m <sup>2</sup>	2.034 €/m <sup>2</sup>
Euro/m <sup>2</sup> BGF, brutto (19 % Mehrwertsteuer)	2.441 €/m <sup>2</sup>	2.418 €/m <sup>2</sup>	2.420 €/m <sup>2</sup>
<b>Risikobetrachtung / Kostenschwankungsbreite 15%</b>	<b>54,30 - 62,40 Mio €</b>	<b>57,10 - 65,70 Mio €</b>	<b>56,00 - 64,40 Mio €</b>

# 9. Kostenrahmenschätzung zur Variantenuntersuchung

## Projektbudget

### Vergleichende Kostenrahmenschätzung Variante 3

Gliederung DIN 276	Inhalt	Vorgabe/ 0-Linie	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Anmerkungen
Flächen [m² BGF]	Schulgebäude Sporthalle Gesamt	14.348 3.024 17.372	19.132 3.024 22.156	18.647 3.024 21.671	17.839 3.024 20.863	Durchschnitt der Varianten 1 - 3 21.563
<b>100</b>	<b>Grundstück</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	nicht Bestandteil der Kostenrahmenschätzung
<b>200</b>	<b>Herrichten und Erschließen</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	nicht Bestandteil der Kostenrahmenschätzung
300 + 400	Bauwerk - Schulgebäude	23.950.000 €	39.122.499 €	38.178.022 €	36.696.824 €	
300 + 400	Bauwerk - Sporthalle	6.670.000 €	5.890.752 €	5.890.752 €	5.890.752 €	
<b>300 + 400</b>	<b>Summe Schule und Sporthalle, gerundet</b>	<b>30.620.000 €</b>	<b>45.014.000 €</b>	<b>44.069.000 €</b>	<b>42.588.000 €</b>	
<b>500</b>	<b>Außenanlagen</b>	<b>2.171.000 €</b>	<b>2.892.434 €</b>	<b>3.011.476 €</b>	<b>2.877.584 €</b>	
<b>600</b>	<b>Ausstattung und Kunstwerke</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	nicht Bestandteil der Kostenrahmenschätzung
<b>700</b>	<b>Baunebenkosten</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	nicht Bestandteil der Kostenrahmenschätzung
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ netto, gerundet]</b>		<b>32.791.000 €</b>				<b>Summe Investitionskosten gemäß Vorgabe</b>
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ brutto 19%, gerundet]</b>		<b>39.030.000 €</b>				<b>Stand 02/2020</b>

Kostenindizierung auf Stand 02-2022	Indizierung um 16,40%
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ netto, gerundet]</b>	<b>38.169.000 €</b>
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ brutto 19%, gerundet]</b>	<b>45.430.000 €</b>

hierbei wurde für den Zeitraum des 1. Quartals 2022 der gleiche Kostenanstieg wie im 4. Quartal 2021 unterstellt

Mehrkosten durch Optimierung der Klimaneutralität	4.115.000 €
300 Holz-Beton-Hybridbauweise	1.200.000 €
300 Dachbegrünung	310.000 €
400 Regenerative Wärmeerzeugung durch Brunnenwärmepumpe	1.050.000 €
400 Mechanische Be- und Entlüftung sämtlicher Klassenräume	980.000 €
400 Photovoltaikanlage mit Speicher	575.000 €
<b>Entwurfsspezifische Mehrkosten (zum Vergleich mit Variante 1 bis 3)</b>	<b>3.300.000 €</b>
300 Pausenhalle/Magistrale + zusätzl. Flächenmehrmung ca. 1.500m² BGF	3.000.000 €
300 Verglasungsanteil Pausenhalle/Magistrale (teilw. Glasdächer etc.)	300.000 €

<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ netto, gerundet]</b>	<b>45.584.000 €</b>	<b>47.907.000 €</b>	<b>47.081.000 €</b>	<b>45.466.000 €</b>	<b>Summe Investitionskosten</b>
<b>Gesamtsumme KG 300 - 500 [€ brutto 19%, gerundet]</b>	<b>54.250.000 €</b>	<b>57.010.000 €</b>	<b>56.030.000 €</b>	<b>54.110.000 €</b>	<b>Stand 02/2022</b>

Flächenverhältniszerte Bauwerkskosten Stand 02-2022 (KG 300+400) :				
Euro/m² BGF, netto	2.052 €/m²	2.032 €/m²	2.034 €/m²	2.041 €/m² gerundet
Euro/m² BGF, brutto (19 % Mehrwertsteuer)	2.441 €/m²	2.418 €/m²	2.420 €/m²	2.429 €/m² gerundet

<b>Risikobetrachtung / Kostenschwankungsbreite 15%</b>	<b>54,30 - 62,40 Mio €</b>	<b>57,10 - 65,70 Mio €</b>	<b>56,00 - 64,40 Mio €</b>	<b>54,10 - 62,20 Mio €</b>	<b>€ brutto gerundet, Stand 02/2022</b>
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	---

## Projektbudget

### Grundlagen und Hinweise zur Kostenrahmenschätzung

- Die ausgewiesenen Kosten beziehen sich auf den Kostenstand 1. Quartal 2022.
- Aufgrund des frühen Projektstadiums beträgt die Risikoeinschätzung / Kostenschwankungsbreite mind. 15%.
- Eine Konkretisierung der Kosten ist erst in einer weitergehenden Planungs- und Detaillierungsphase möglich.
- Die Kostenansätze gehen von einem mittleren Qualitätsstandard aus.
- Mehrkosten in Planung und Bau infolge einer Nachhaltigkeitszertifizierung sind nicht enthalten.
- Eine Indizierung der Kosten auf den tatsächlichen Zeitpunkt der Errichtung / Vergabe an den GU ist nicht Bestandteil der Betrachtung.

### Folgende Kosten sind nicht Bestandteil der Kostenrahmenschätzung:

- Kostengruppe 100: Grundstück
- Kostengruppe 200: Herrichten und Erschließen
- Bodenrisiken (Altlasten, Kampfmittel, archäolog. Funde, erschwerte Gründung etc.)
- Kostengruppe 600: Ausstattung
- Kostengruppe 700: Nebenkosten

# 9. Terminplanung

— 17.03.2022

Festlegung Vorplanungsvariante /  
Projektrahmenbedingungen

— bis Ende Juli 2022

Abschluss Vorplanung inkl. Kostenschätzung

— bis Ende Februar 2023

Abschluss Entwurfsplanung inkl. Kostenberechnung

— bis Ende April 2023

Einreichung Bauantrag

— bis Ende Oktober 2023

Ausführungsplanung / Erstellung der  
Vergabeunterlagen

— Ende April 2024

Beauftragung GU

— Anfang Oktober 2024

Baubeginn

— Ende 2026

Gesamtfertigstellung

Stadt Bornheim  
Heinrich-Böll-Gesamtschule Bornheim  
Präsentation Variantenbetrachtung



Wir freuen uns auf den weiteren Weg...