



Landratsamt Ebersberg

Sachgebiet 13 Kreishochbau und Liegenschaften

Gymnasium Kirchseeon Vorstellung Machbarkeitsstudie Erweiterung 5- oder 6-zügig

Gymnasium Kirchseeon
Machbarkeitsstudie Erweiterung 5- oder 6-zügig

Aufgabenstellung

Das Gymnasium Kirchseeon wurde von 2008 bis 2010 als 8-jähriges Gymnasium G8 im südöstlichen Teil der Gemeinde Kirchseeon als PPP-Modell errichtet.
Wegen der steigenden Schülerzahlen, die durch die Rückumstellung von G8 auf G9 noch verstärkt werden, soll in dieser Machbarkeitsstudie die Erweiterung des Gymnasiums für 1.200 Schüler untersucht werden.
Dabei soll alternativ ein 5-zügiger und ein 6-zügiger Ausbau der Schule betrachtet werden.

Schwerpunkte der Aufgabe

Untersuchung verschiedener Bauweisen

- Konventioneller Massivbau
- Holzhybridbau
- Reine Holzbauweise

Untersuchung verschiedener Energie-Standards

- GEG- Standard
- Passivhaus-Standard

Untersuchung wichtiger Teilaspekte für die Konzeption der Erweiterung

- Grundkonzept Tragwerksplanung
- Grundkonzept Haustechnik
- Grundkonzept Brandschutz
- Grundkonzept Außenanlagen: Parken, Zuwegung für die Schüler

Garbe +
Garbe

Gymnasium Kirchseon

Machbarkeitsstudie Erweiterung 5- oder 6-zügig

Phase 1

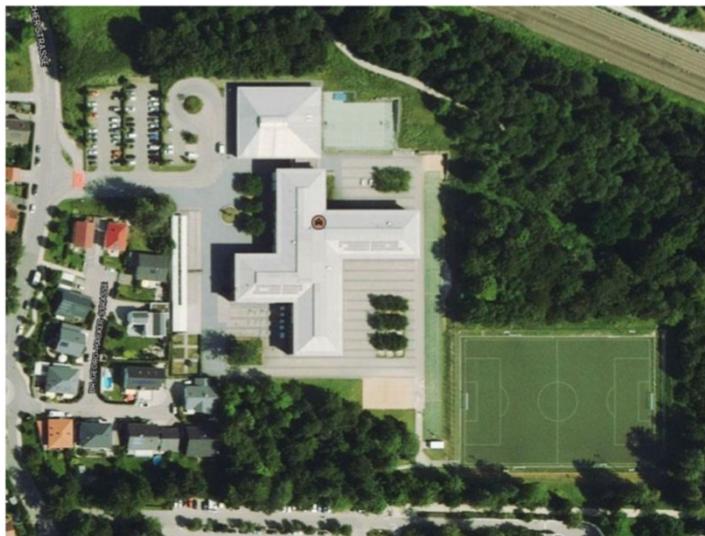
Bewertung des Bestandes und Betrachtung der Rahmenbedingungen für die Erweiterung

Garbe +
Garbe

Gymnasium Kirchseon

Machbarkeitsstudie Erweiterung 5- oder 6-zügig

Bestand



Garbe +
Garbe

Gymnasium Kirchseon
Machbarkeitsstudie Erweiterung 5- oder 6-zügig

Baufeld



Garbe +
Garbe

Gymnasium Kirchseon
Machbarkeitsstudie Erweiterung 5- oder 6-zügig

Gesamtgrundstück Bestand



Garbe +
Garbe



Gymnasium Kirchseeon
Machbarkeitsstudie Erweiterung 5- oder 6-zügig

Phase 2

Entwicklung verschiedener Konzeptionsvarianten

Garbe +
Garbe

Gymnasium Kirchseeon
Machbarkeitsstudie Erweiterung 5- oder 6-zügig

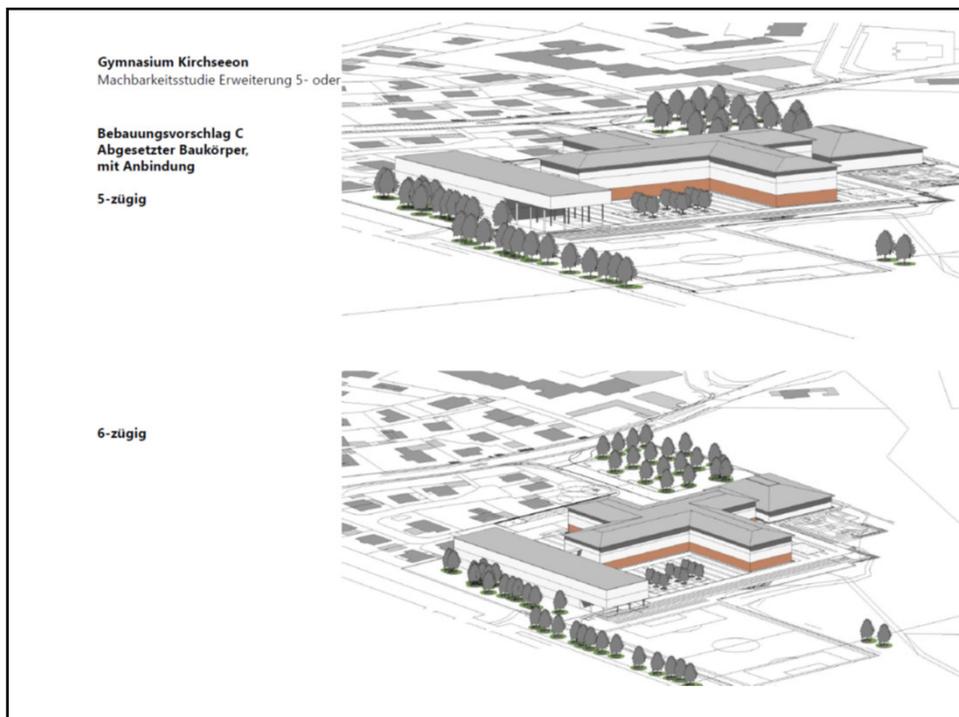
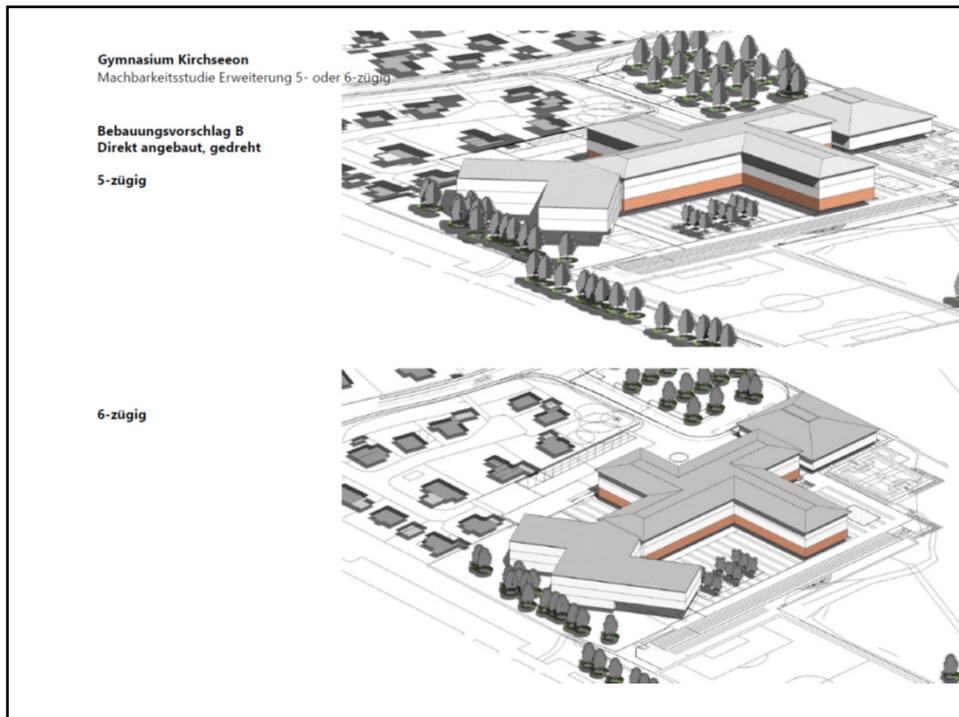
Bebauungsvorschlag A
Direkt angebaut

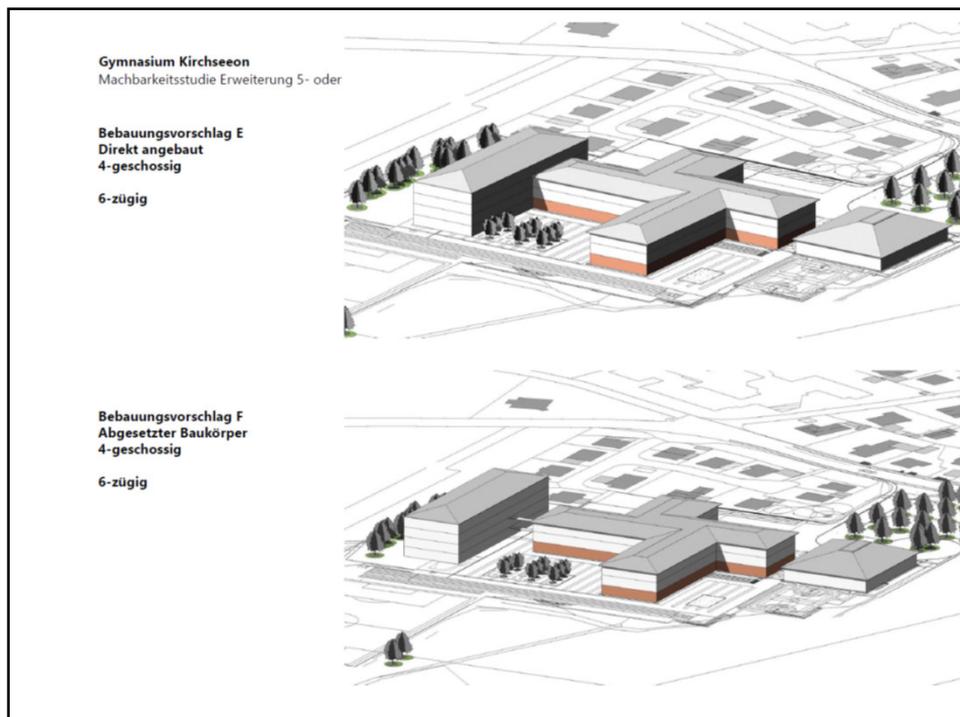
5-zügig

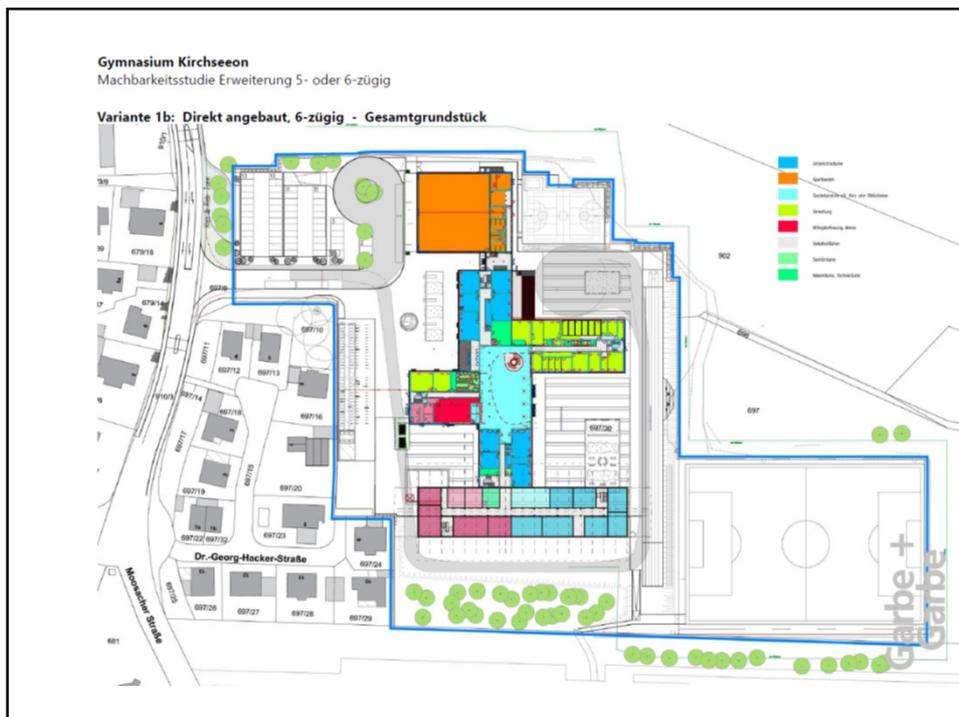
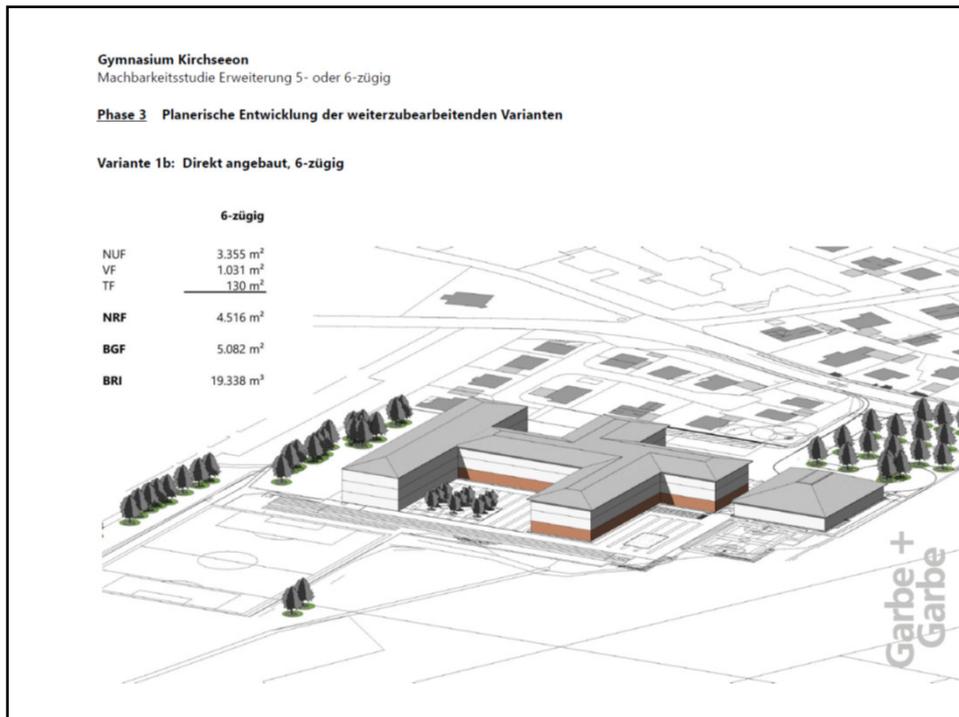


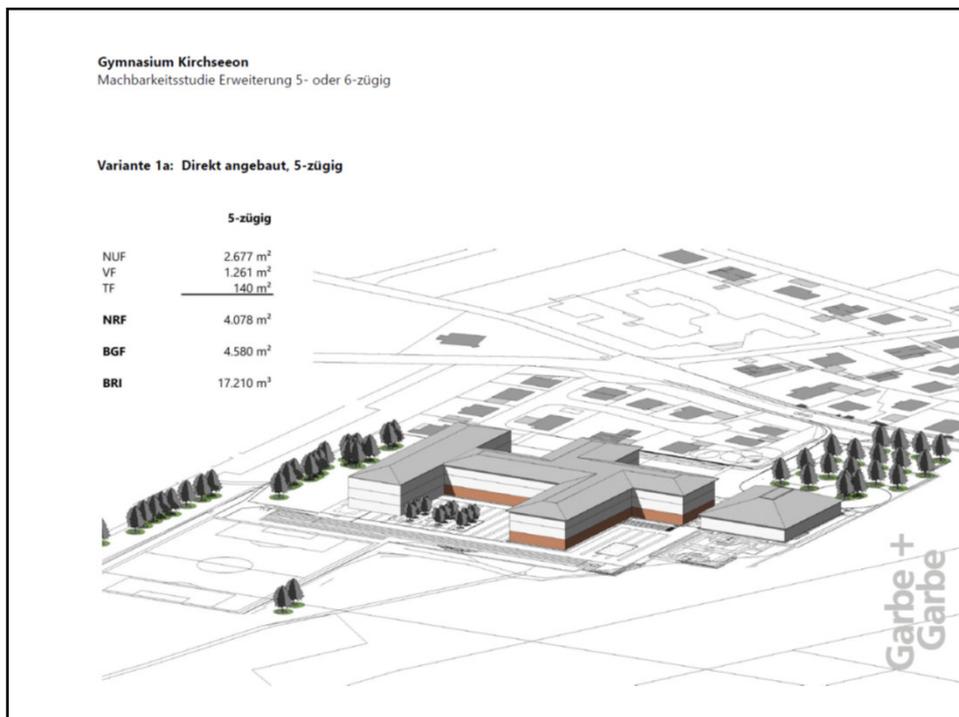
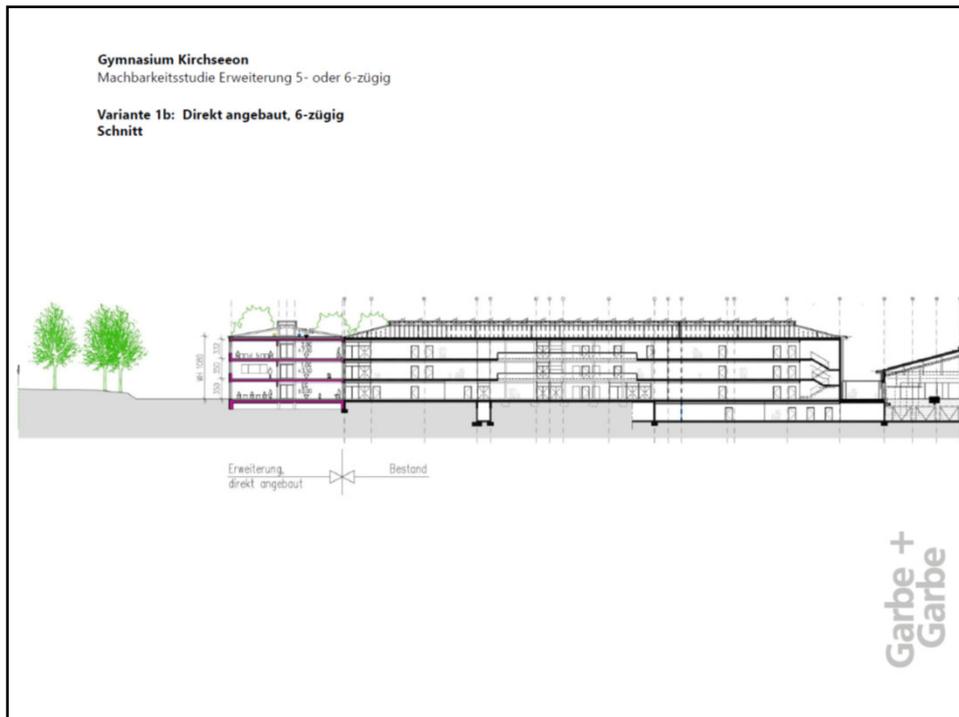
6-zügig

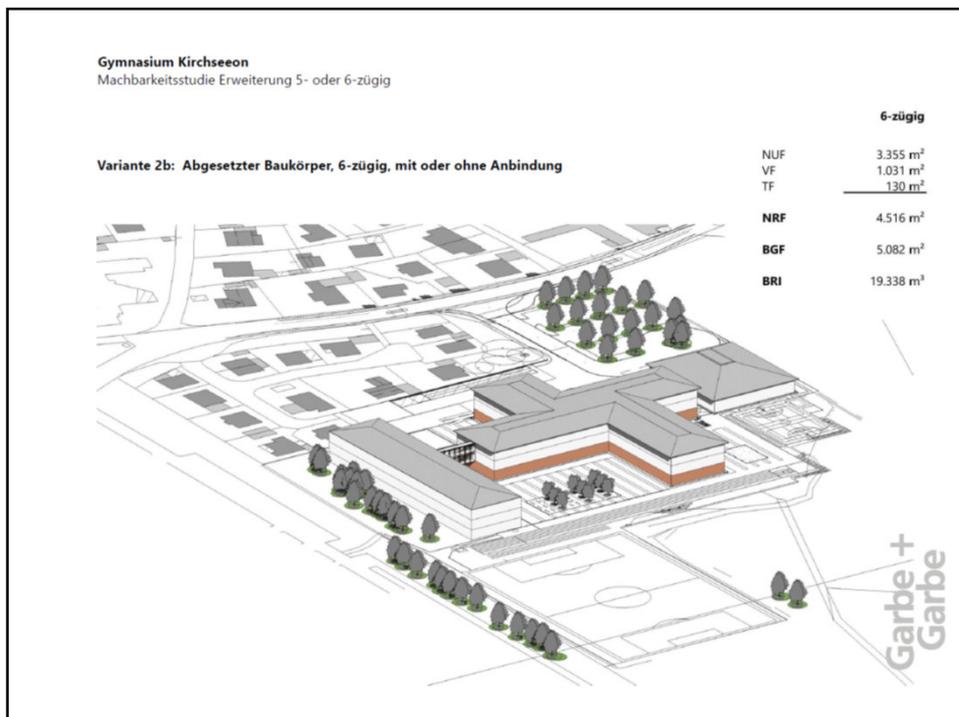
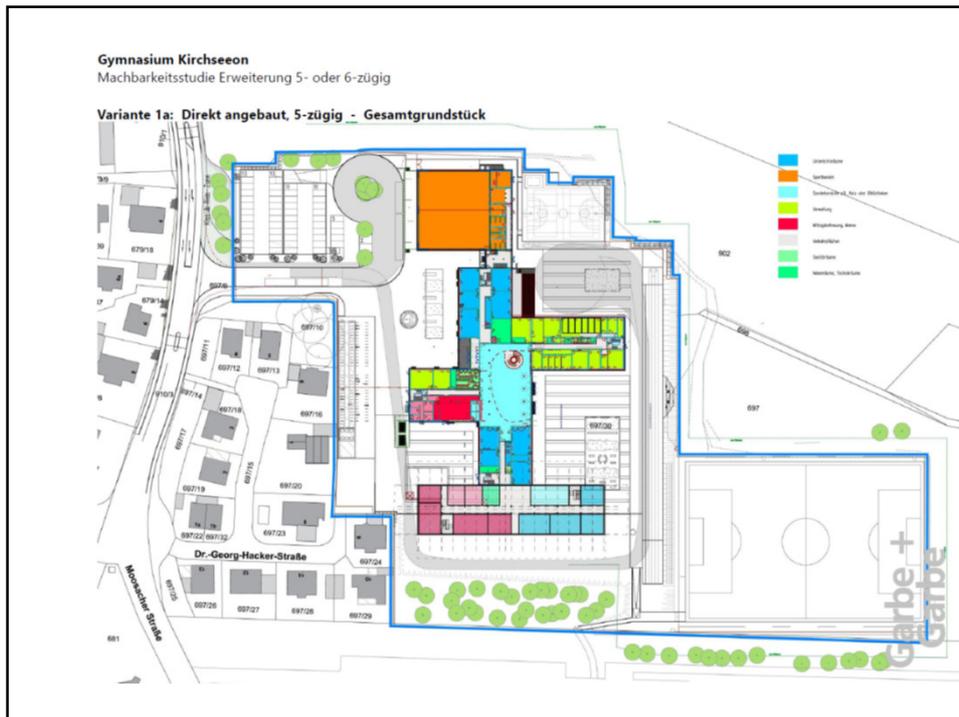


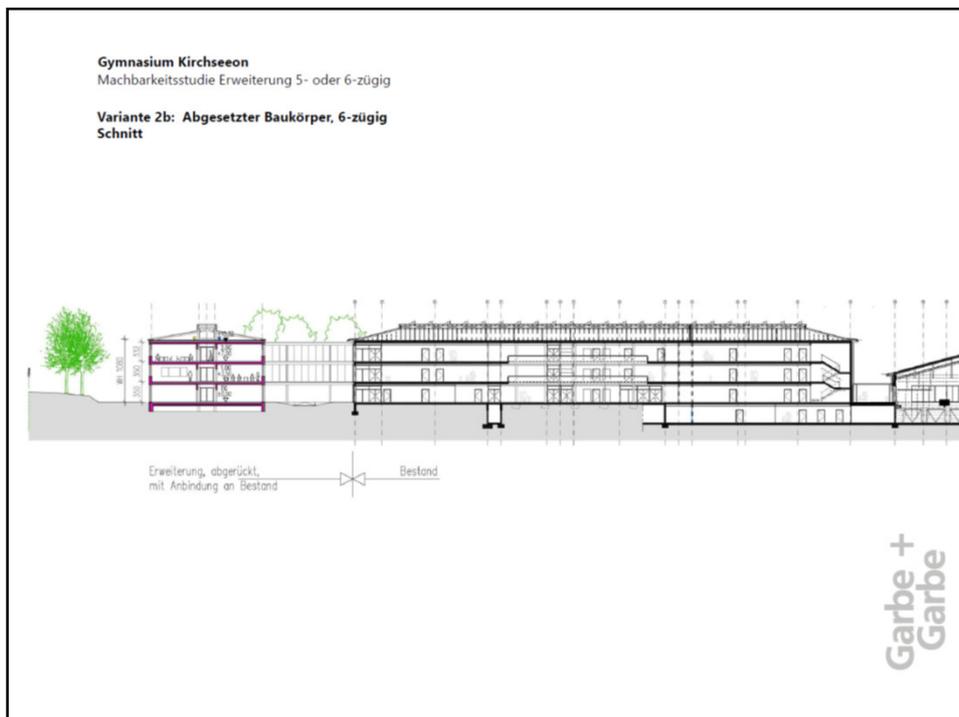
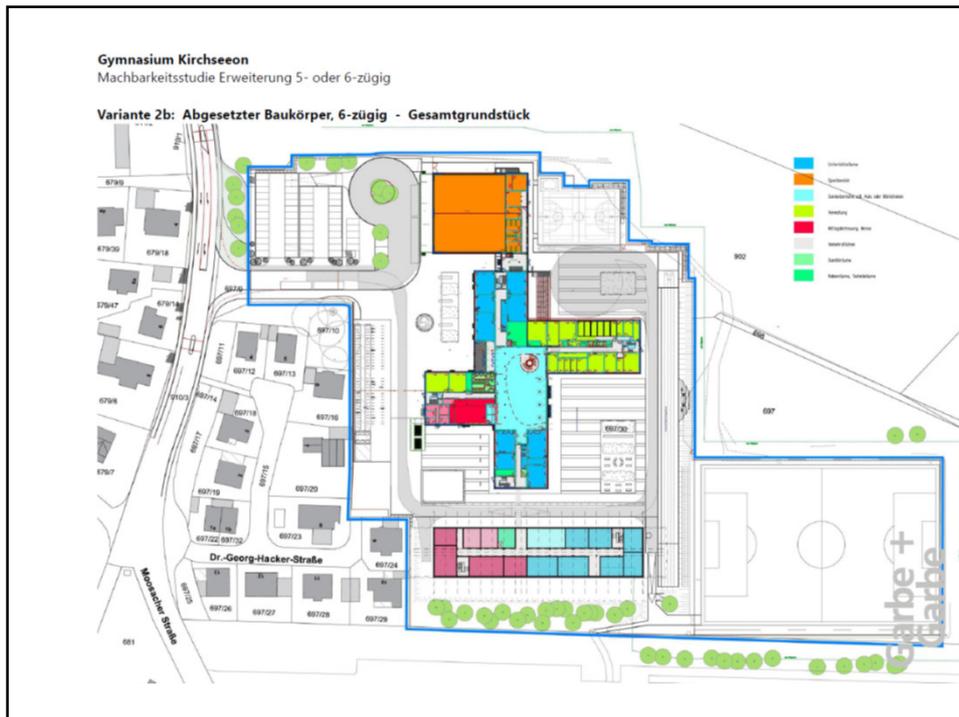


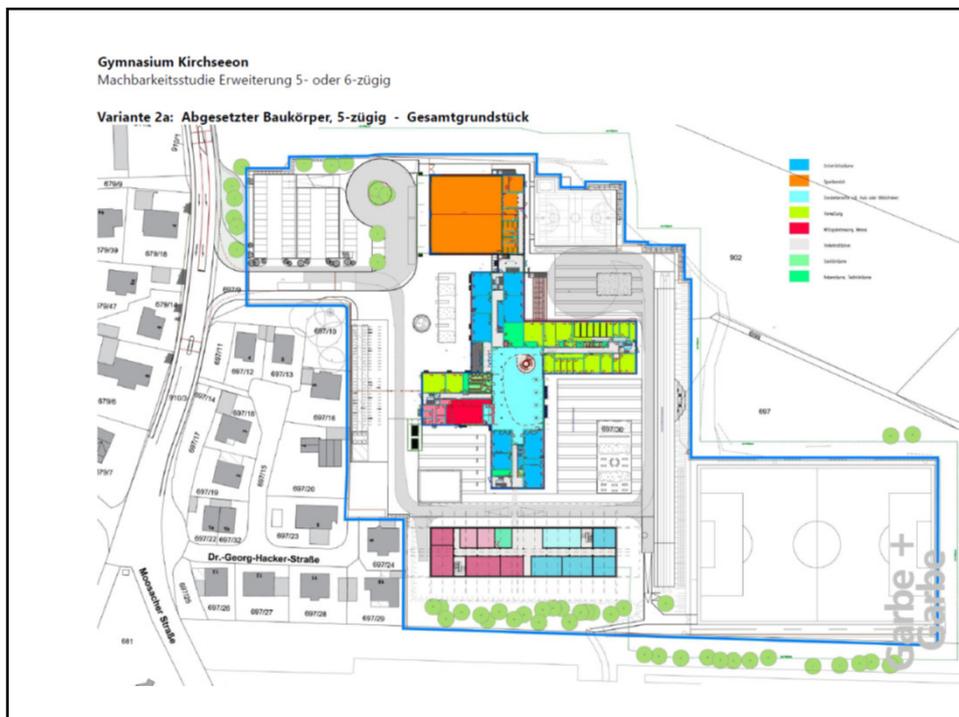
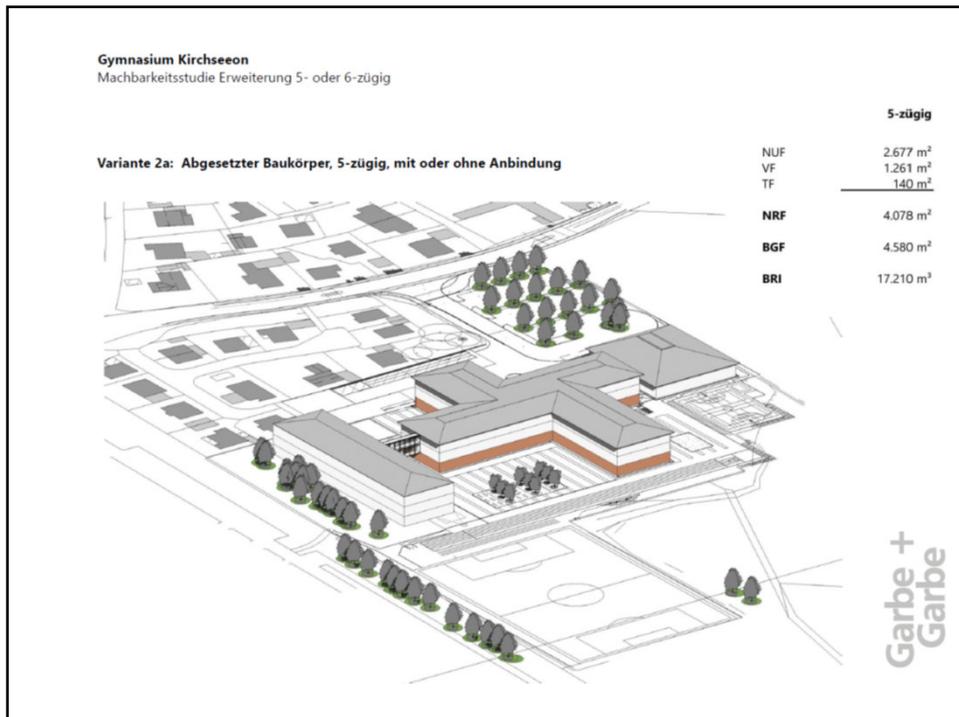


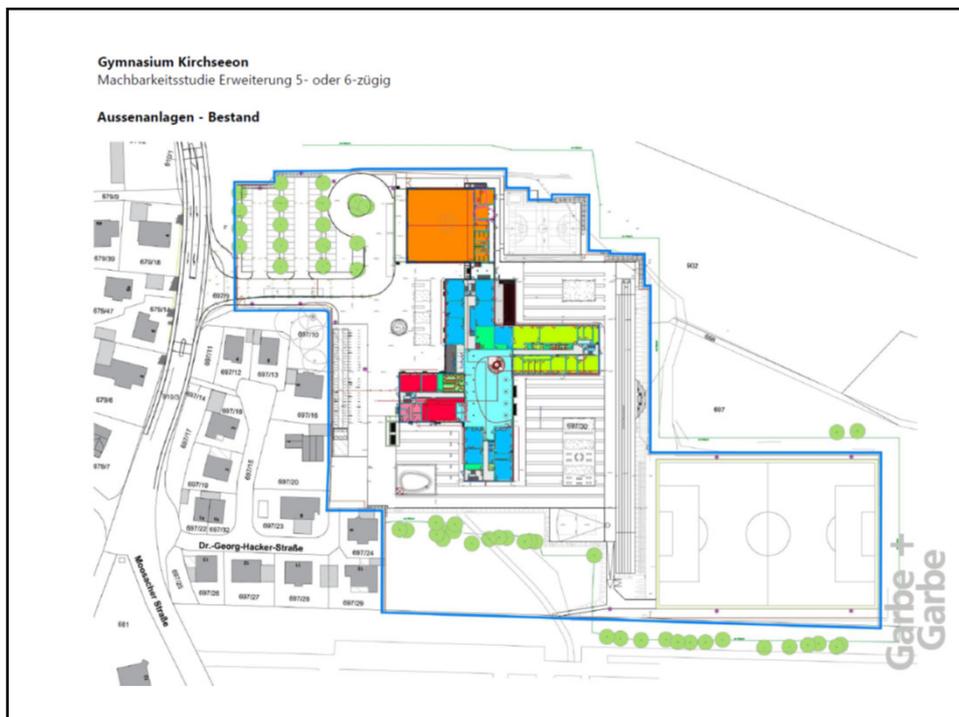


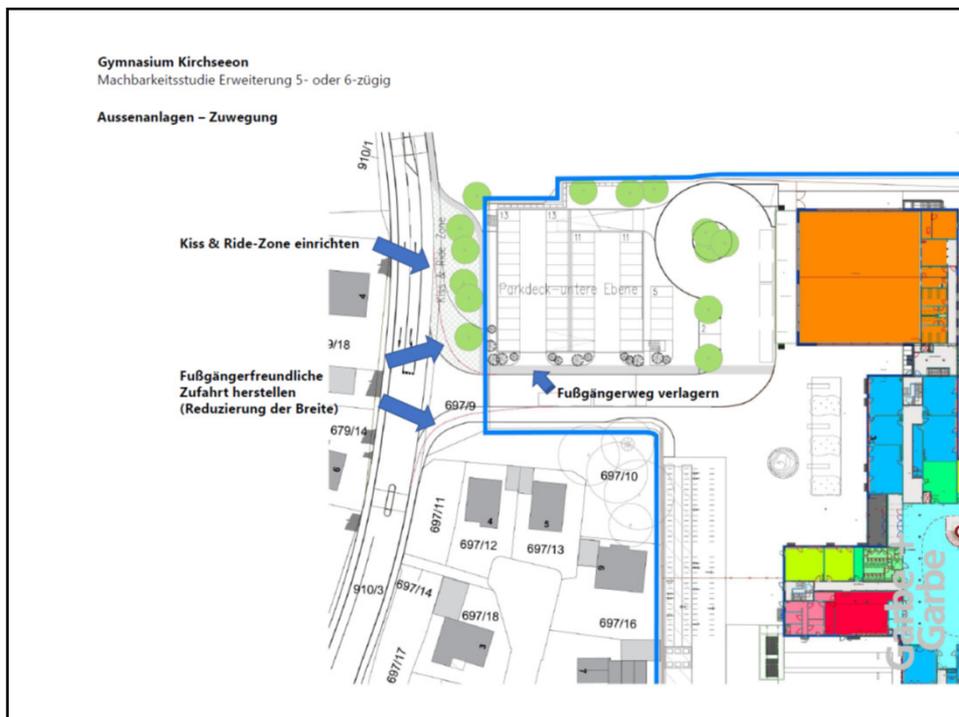
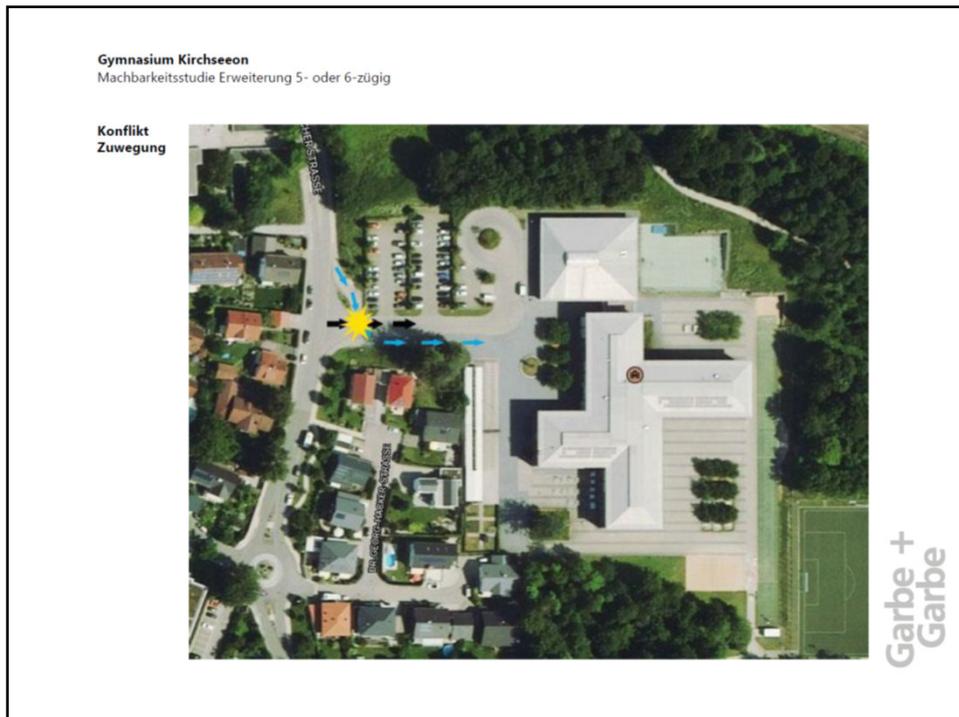


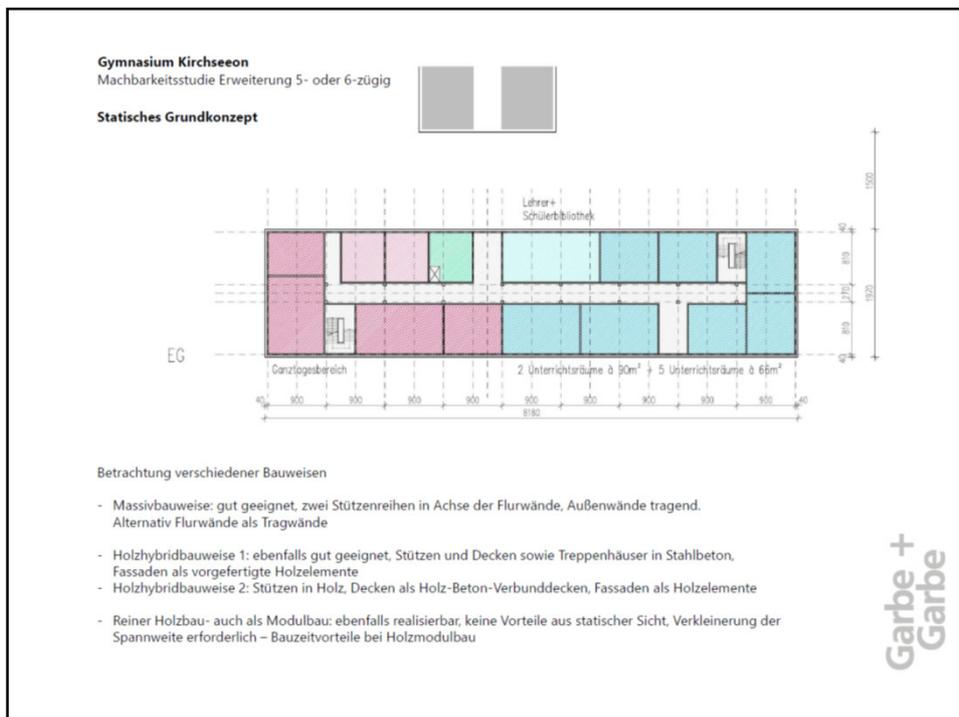
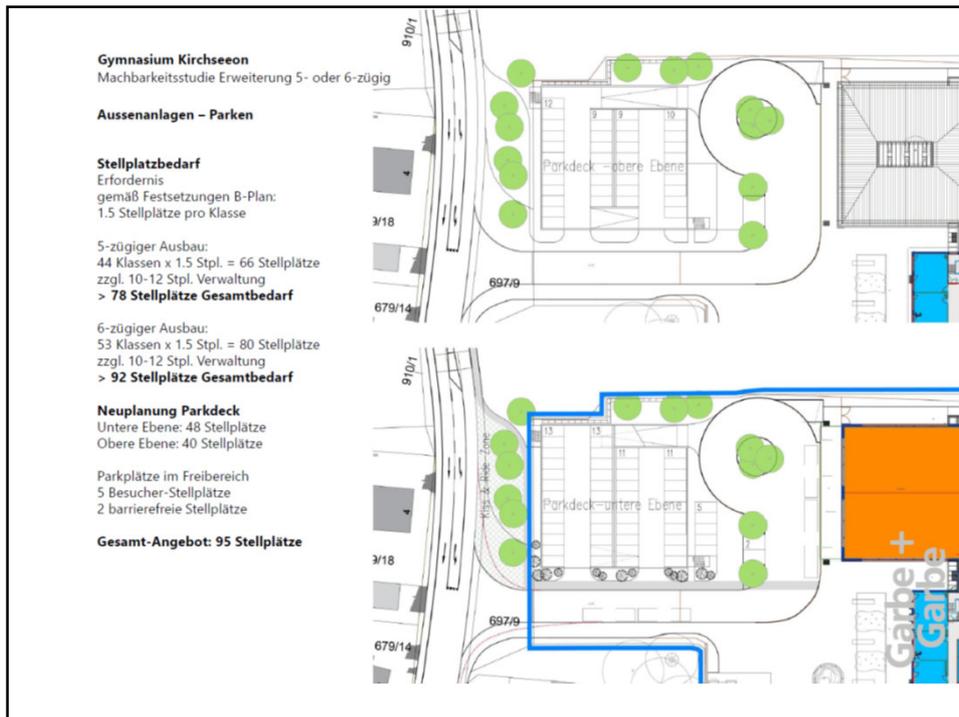






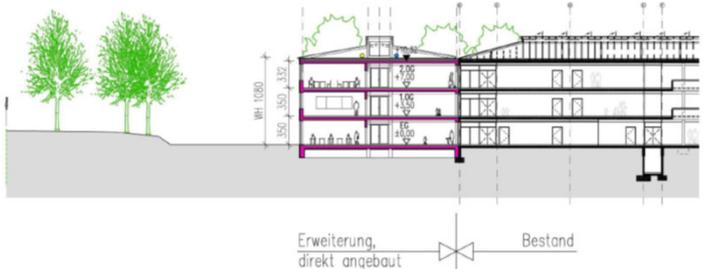






Gymnasium Kirchseeon
Machbarkeitsstudie Erweiterung 5- oder 6-zügig

Brandschutztechnisches Grundkonzept



Erweiterung,
direkt angebaut

Bestand

„Gebäude geringer Höhe“, wie Bestand
> Gebäudeklasse 3
> damit Tragwerk grundsätzlich in F30 realisierbar, auch als Holzhybrid- oder reiner Holzbau

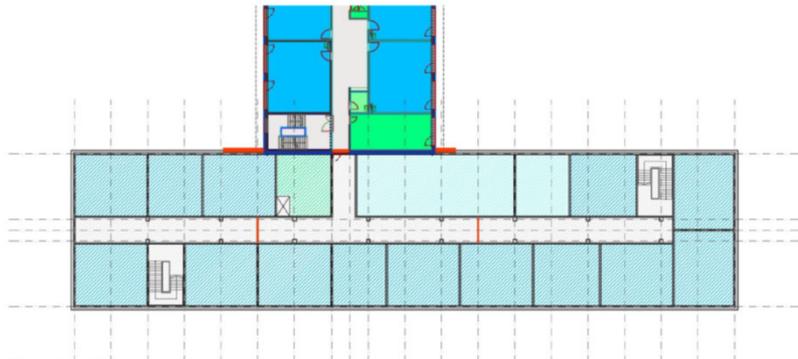
Achtung, ein weiteres Obergeschoß (OG 03) würde wegen der Gebäudehöhe Bauweise in F90 erfordern, daher evtl. angedachte spätere Aufstockung eines Holzbaus schwierig!

Erweiterung ist ein neuer Brandabschnitt > Brandschutztüre am Übergang Altbau - Neubau
In den Fluren Herstellung Rauchabschnitte von maximal 30 m Länge
> Rauchabschnittstüren an zwei Positionen pro Geschoß erforderlich

Garbe + Garbe

Gymnasium Kirchseeon
Machbarkeitsstudie Erweiterung 5- oder 6-zügig

Brandschutztechnisches Grundkonzept



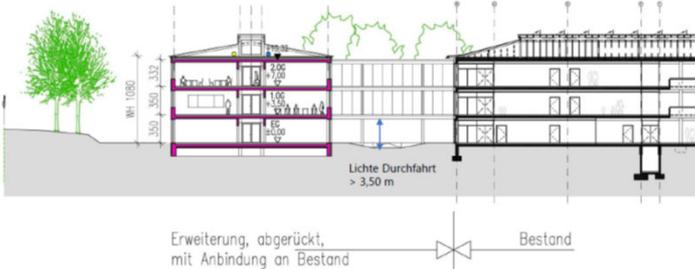
Direkt angebaute Varianten

direkter Anbau > Innenecken auf 5 Meter als F90-Konstruktion auszuführen.
Dieser Abstand kann, analog Bestandsgebäude, auf 2.5 m reduziert werden, wegen „Gebäude geringer Höhe/Gebäudeklasse 3“ und bei Einbau einer flächendeckenden BMA, wie im Bestand
Diese Reduzierung ist nicht möglich beim Fluchttreppenhaus an Südwestecke.
Bei Ausführung Holzfassade oder Holzbau bleibt die Anforderung grundsätzlich 5 m in F90.

Garbe + Garbe

Gymnasium Kirchseeon
Machbarkeitsstudie Erweiterung 5- oder 6-zügig

Brandschutztechnisches Grundkonzept



Erweiterung, abgerückt,
mit Anbindung an Bestand

Bestand

Abgerückte Varianten

Abgerückter Baukörper:
Bei Realisierung einer Anbindung an den Bestand sind die Übergänge als nichtbrennbare Konstruktion auszuführen.
Für Feuerwehrdurchfahrt lichte Höhe von 3,50 m erforderlich
> Absenkung des Geländes unter dem Brückenbauwerk

Garbe +
Garbe

Gymnasium Kirchseeon
Machbarkeitsstudie Erweiterung 5- oder 6-zügig

Grundkonzept Haustechnik

Heizung

Wärmeerzeugung Bestand
Hochtemperatursystem mit Biomasse-Kessel (Hackschnitzel), Leistung 500 kW,
zusätzlich ein Gas-Kessel als Spitzenlastkessel bzw. Reserve,
Wärmeübergabe über Heizkörper

Wärmeerzeugung Neubau
Für die Machbarkeitsstudie wurde eine Kombination des bestehenden Heizsystems mit einer zusätzlichen Wärmeerzeugung
genauer untersucht.

Variante 1
Erweiterung der Hackschnitzel-Kesselanlage im Bestandsgebäude und Anbindung des Neubaus über eine Fernleitung
Bestandsaufnahme des Heizraumes im bestehenden Gebäude:
> Nicht genügend Platz für einen weiteren Kessel im bestehenden Heizraum
> größere Umbaumaßnahmen nötig für eine Erweiterung der bestehenden Heizungsanlage

Außerdem
> Neuberechnung der Abgasanlage erforderlich
> Prüfung, ob bestehende Abgasanlage für Erweiterung der Kesselanlage ausreichend ist, oder ob neue Anlage errichtet werden muss.
> Bei Neuerrichtung der Abgasanlage ist zu prüfen, an welcher Stelle diese positioniert werden kann.

Garbe +
Garbe

Gymnasium Kirchseeon
Machbarkeitsstudie Erweiterung 5- oder 6-zügig

Grundkonzept Haustechnik

Heizung

Variante 2
Wärmeerzeugung im Neubau als Niedertemperatursystem über Wärmepumpentechnik
mit Anbindung des Neubaus an die Biomasseanlage im Bestand,
zur Realisierung eines bivalenten Betriebs mit Grund- und Spitzenlastwärmeerzeuger:
- Wärmepumpenanlage zur Abdeckung der Grundlast in der Bestandsanlage und im Neubau
- Biomassekessel im Bestand für die Spitzenlastabdeckung, auch im Neubau

Dazu würden zwischen bestehendem Heizraum und Technikraum Neubau zwei Fernwärmeleitungen verlegt:
Eine Leitung vom Biomassekessel im Bestand zum Erweiterungsgebäude als Hochtemperaturkreis und eine zweite Leitung als Niedertemperaturkreis zur Abdeckung der Grundlast in der Bestandsanlage.

Gymnasium Kirchseeon
Machbarkeitsstudie Erweiterung 5- oder 6-zügig

Grundkonzept Haustechnik

Heizung

Der Leistungsbedarf des Neubaus richtet sich nach der Größe der Erweiterung und dem energetischem Standard.
Hierfür wurden folgende Annahmen getroffen:

6-zügiger Ausbau der Schule mit einer beheizten Fläche von ca. 3.355m² im Neubau
nach Passivhausstandard ca. 65kW einschl. Heizleistung RLT-Anlage
nach GEG-Standard ca. 130kW einschl. Heizleistung RLT-Anlage

Dazu wurden 2 Alternativen bei den Wärmepumpensystemen untersucht:

Alternative 1: Grundwasser-Wärmepumpe
Untersuchung der Grundwasserstände durch einen Gutachter und Klärung der Genehmigungsfähigkeit vorab erforderlich.
Für eine erste Einschätzung im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurde als Quelle das Bayerische Landesamt für Umwelt mit der Meßstelle Nr. 16015 herangezogen:
Der Mittlere Grundwasserstand liegt bei 549,06 m ü.N.N., der niedrigste bei 548,36 m ü. N.N.
Das Baufeld liegt auf einer Höhe von ca. 565,00 – somit steht das Grundwasser bei ca.16,6 m unter Oberkante Gelände.
Für die thermische Nutzung des Grundwassers sind auf dem Grundstück zwei Bohrungen für die Brunnenanlagen (Saug- und Schluckbrunnen) erforderlich.
Die Entnahmemenge liegt je nach energetischem Standard bei ca. 16m³/h (Passivhaus-Standard) bzw. 32m³/h (GEG-Standard).
Vom Saug- und Schluckbrunnen sind Leerrohre und Brunnenleitungen bis in den Technikraum des Neubaus zu verlegen.

Ausführung der Wärmepumpenanlage als Sole-Wärmepumpe mit Grundwasser-Wärmetauscher:
Vorlauftemperaturen bis 70°C möglich, um auch das Bestandsgebäude in der Übergangszeit mit Heizenergie zu versorgen.
Vorteil der Grundwasserwärmepumpe gegenüber anderen Wärmepumpensystemen ist eine ganzjährig hohe Effizienz der Anlage (COP-Wert über 4,5).

Die alternative Wärmegewinnung über Erdkollektoren oder Erdsonden benötigt sehr viel Fläche; dies ist auf dem Grundstück wegen des Baumbestandes und dem geringen Anteil an unbefestigten Flächen kaum realisierbar.

Garbe + Garbe

Gymnasium Kirchseeon
Machbarkeitsstudie Erweiterung 5- oder 6-zügig

Grundkonzept Haustechnik

Heizung

Alternative 2: **Luft-Wärmepumpe**
Split-Wärmepumpenanlage mit Außeneinheit zur Aufstellung auf dem Dach, Verbindung zum Innengerät über Kältemittelleitung
> alle wasserführenden Komponenten innerhalb der thermischen Hülle, somit frostgeschützt

Vergleich mit Grundwasser-Wärmepumpe
Vorteile
- geringere Investitionskosten
- schnelle Montage
- wenige wasserführende Komponenten
Nachteile
- geringere Vorlauftemperaturen von ca. 45-50°C
- geringere Effizienz der Anlage (COP-Wert kleiner 3,5)

Bei beiden Wärmepumpensystemen Kopplung mit einer Photovoltaik-Anlage sinnvoll, zur Erzeugung des Eigenstroms für die Wärmepumpenanlage. Dadurch Senkung der Betriebskosten und höherer Autarkiegrad.

Dimensionierung der PV-Anlage
Grundwasser-Wärmepumpe: 15kWp (Passivhaus-Standard) bzw. 30kWp (GEG-Standard)
Luft-Wärmepumpe: 19kWp (Passivhaus-Standard) bzw. 38kWp (GEG-Standard)
Bei maximaler Ausnutzung der Südseite des Daches Neubau mit Photovoltaik-Modulen könnten ca. 120 kWp erzeugt werden. Der Stromüberschuß könnte z.B. zum zusätzlichen Aufheizen der Pufferspeicher über Heizschwerter verwendet werden oder es könnte eine Lithium-Ionen-Batterie zur Speicherung der elektrischen Energie vorgesehen werden.

Wärmeübergabe/Heizflächen
Die Wärmeübergabe im Neubau erfolgt als Flächenheizsystem über eine Fußbodenheizung. Die Regelung erfolgt raumweise über Raumthermostate bzw. Raumfühler der Gebäudeleittechnik und elektrische Stellantriebe an den Fußbodenheizungsverteilern.

**Garbe +
Garbe**

Gymnasium Kirchseeon
Machbarkeitsstudie Erweiterung 5- oder 6-zügig

Kostenrahmen – Zusammenfassung und Vergleich Varianten

Vorabzug Stand 04.11.2022 / Kostenstand III-2022
Basis: BKI Baukosteninformationszentrum Stand III-2021 und
Baupreisindizes des Statistischen Bundesamtes DESTATIS

	Alle Kosten sind Brutto-Kosten, gerundet.				
	Variante 1b 6-zügig angebaut	Variante 1a 5-zügig angebaut	Variante 2b 6-zügig abgerückt	Variante 2a 5-zügig abgerückt	
Konventioneller Massivbau oder Modulbau oder Hybridbauweise 1 (Stützen und Decken in Stahlbeton, Fassade als vorgefertigte Holzbau-Elemente) Passivhausstandard gem. Leitzielen Landkreis EBE					
Gesamtsumme Konventioneller Massivbau / Modulbau / Hybridbauweise 1	22.739.000 €	20.836.000 €	22.777.000 €	20.833.000 €	100%
Konventioneller Massivbau oder Modulbau oder Hybridbauweise 1 GEG-Standard					
Gesamtsumme Konventioneller Massivbau / Modulbau / Hybridbauweise 1	22.112.000 €	20.264.000 €	22.150.000 €	20.261.000 €	97,3%
Minderkosten gegenüber Ausführung Passivhaus-Standard	-627.000 €	-572.000 €	-627.000 €	-572.000 €	
Hybridbauweise 2 (Stützen in Holz, Decken als Holz-Beton-Verbunddecken) Passivhausstandard gem. Leitzielen Landkreis EBE					
Gesamtsumme Hybridbauweise 2	24.663.000 €	22.589.000 €	24.701.000 €	22.586.000 €	108,4%
Mehrkosten gegenüber Konventioneller Massivbau / Modulbau / Hybridbauweise 1	1.924.000 €	1.753.000 €	1.924.000 €	1.753.000 €	
komplette Holzbauweise (konventionell oder Holzmodulbau) Passivhausstandard gem. Leitzielen Landkreis EBE					
Gesamtsumme komplette Holzbauweise	26.587.000 €	24.341.000 €	26.625.000 €	24.338.000 €	116,8%
Mehrkosten gegenüber Konventioneller Massivbau / Modulbau / Hybridbauweise 1	3.848.000 €	3.505.000 €	3.848.000 €	3.505.000 €	

Gymnasium Kirchseeon
Machbarkeitsstudie Erweiterung 5- oder 6-zügig

Sonderbausteine

Kostenrahmen Sonderbausteine
Basis: BKI Baukosteninformationszentrum Stand III-2021 und
Baupreisindizes des Statistischen Bundesamtes DESTATIS

	Menge	Bezugsgröße	BRUTTO EP	BRUTTO GP
Sonderbausteine, nicht in vorangegangenen Aufstellung enthalten				
Brückenbauwerk für Anbindung an Bestandsgebäude im 1. und 2.OG	285	m ³ BRI	700 €	199.500 €
Kühlung mit Bypass-Lösung über Lüftungsanlage (Nachtauskühlung)			preisneutral, aber höhere Betriebskosten	
Kühlung über Wärmepumpe und Fußbodenheizung im Sommer			preisneutral, aber höhere Betriebskosten	
Grauwasser-Nutzung für Sanitäranlagen und Bewässerung Freianlagen	1	psch.	70.000 €	70.000 €
Photovoltaik-Anlage , max. Belegung der südl. Dachfläche Neubau, ca. 122 kWp	1	psch.	238.000 €	238.000 €
Speicher Lithium-Ionen-Batterien (70 kWh)	1	psch.	143.000 €	143.000 €
Elektromobilität Ladepunkte für 10 Stellplätze	10	Stpl.	12.000 €	120.000 €
Fahrrad-Ladestationen für 20 Räder	20	Stpl.	2.000 €	40.000 €

**Garbe +
Garbe**

Gymnasium Kirchseeon
Machbarkeitsstudie Erweiterung 5- oder 6-zügig

Rahmenterminplan

Vergabeverfahren Projektsteuerung (VGV), ggf. baubegleitende Rechtsberatung	ca. 6 Monate
Projektstart	
- VGV-Verfahren + Auftrag	4-5 Monate
- Vorplanung und Freigabe Landkreis	4-5 Monate
- Entwurf + Eingabe	5-6 Monate
- Ausführungsplanung	5-6 Monate
- Ausschreibung + Vergabe	4-5 Monate
- Beauftragung	
Summe Vorbereitung und Planung	22-27 Monate
Ausführung und Inbetriebnahme	23-25 Monate – bzw. 15 Monate als Modulbau
Gesamtdauer	
- für die Umsetzung der Maßnahme konventionell	51 bis 60 Monate
- für die Umsetzung der Maßnahme Modulbau	43 bis 50 Monate

**Garbe +
Garbe**

Hinweis zum derzeitigen Kostenrahmen

Sämtliche genannten Kosten (Grobkostenrahmen) basieren auf derzeit bekannten Flächenangaben (BGF = Bruttogeschossflächen) und Kostenkennwerten, gemäß den vorliegenden Raumprogrammen und sind nicht mit einer Kostenschätzung/-berechnung gleichzusetzen.

Der Kostenrahmen beruht auf Grundlage dieser Machbarkeitsstudie und keiner vorliegenden Gebäudeplanung. Die tatsächlichen Kosten sind stark vom eigentlichen Entwurf, der Art der gewählten Bauweise und einer konkreten späteren Planung abhängig sowie von der allgemeinen Marktsituation.

Die daraus resultierende Schwankungsbreite aufgrund der in diesem Stadium vorhandenen Planungsunschärfe bewegt sich regulär in einem Bereich von ca. +/- 30% gegenüber den angegebenen Werten. Starke Eingriffe oder Änderungen gegenüber den derzeit bekannten Anforderungen bewirken entsprechend höhere Abweichungen, die sich in den Kosten widerspiegeln werden.



Folie 41

Sitzung des LSV-Ausschusses am 08.12.2022



Hinweis zum derzeitigen Kostenrahmen

Abhängig vom Zeitpunkt der Realisierung der Baumaßnahme muss auch noch mit einer jährlichen Preissteigerung gerechnet werden, die seit Beginn der Pandemie und auch Ausbruch des Krieges in der Ukraine und den dadurch verhängten Embargos und Lieferschwierigkeiten derzeit nicht abzuschätzen sind. Die hohen Energiepreise wirken sich im Bausektor zusätzlich preistreibend aus. Die Preissteigerung der letzten zwei Jahre beträgt ca. 30%.

Nachdem der Baubeginn einer Erweiterung des Gymnasiums Kirchseon frühestens in 2-3 Jahren zu erwarten ist, sollte ein auskömmliches Risikomanagement betrieben und in die Budgetplanung eine Risikoreserve von mind. 30 % eingeplant werden.



Folie 42

Sitzung des LSV-Ausschusses am 08.12.2022



Variantenempfehlung

Die vom Bestand abgerückte Varianten wird empfohlen.

Mit der Variante 2a bzw. 2b in konventioneller Massivbau oder Hybridbauweise 1 / Passivhaus-Standard können die beschlossenen Leitziele des Landkreises am wirtschaftlichsten vollzogen werden.

Variante 2a - fünfzügige Erweiterung (4.580 m² BGF):

Kostenrahmen Passivhaus-Standard (**ohne Risikoreserve**)

20.833.000,00 € brutto

Kostenrahmen GEG-Standard (**ohne Risikoreserve**)

20.261.000,00 € brutto



Folie 43

Sitzung des LSV-Ausschusses am 08.12.2022



Variantenempfehlung

Variante 2b - sechszügige Erweiterung (5.082 m² BGF):

Kostenrahmen Passivhaus-Standard (**ohne Risikoreserve**)

22.777.000,00 € brutto

Kostenrahmen GEG-Standard (**ohne Risikoreserve**)

22.150.000,00 € brutto

Die Notwendigkeit einer fünf- oder sechszügigen Erweiterung sollte hinsichtlich der prognostizierten Schülerzahlen getroffen werden, somit ist die endgültige Entscheidung über eine fünf- oder sechszügig Erweiterung über den SFB-Ausschuss herbeizuführen.



Folie 44

Sitzung des LSV-Ausschusses am 08.12.2022



Fördermöglichkeiten

FAG Förderung:

Derzeit geht man von einem Fördersatz von 25 % bis 30 % bezogen auf die förderfähigen Kosten aus.

Variante 2a - fünfzügige Erweiterung:

ca. 5.200.000,-- €

Variante 2b - sechszügige Erweiterung:

ca. 6.830.000,-- €

Bei beiden Fördereinschätzungen wurde von dem Gesamtbetrag ohne Risikoreserve ausgegangen. Die tatsächliche Förderhöhe wird dem Landkreis durch die Förderstelle erst mit dem Förderbescheid mitgeteilt.



Folie 45

Sitzung des LSV-Ausschusses am 08.12.2022

Auswirkungen auf den Klimaschutz

- ja, positiv
- ja, negativ
- nein

Wenn ja, negativ:

Bestehen alternative Handlungsoptionen? ja* nein*



Folie 46

Sitzung des LSV-Ausschusses am 08.12.2022

Auswirkungen auf den Haushalt

Auf Grundlage der jetzt vorliegenden Raumprogramme, mit einer geforderten zusätzlichen Nutzfläche von 3.146 m² (sechszügig) oder 2.396 m² (fünfzügig), und dem aktualisierten Kostenrahmen durch die Machbarkeitsstudie von Garbe + Garbe müssen in der Budgetplanung, **ohne Berücksichtigung einer Risikoreserve**, für die Planung und dem Errichten in konventioneller Massivbau oder Hybridbauweise 1 / Passivhaus-Standard oder GEG-Standard

Variante 2a - fünfzügige Erweiterung (4.580 m² BGF):

Kostenrahmen Passivhaus-Standard (**ohne Risikoreserve**)

20.833.000,00 € brutto

Kostenrahmen GEG-Standard (**ohne Risikoreserve**)

20.261.000,00 € brutto



Folie 47

Sitzung des LSV-Ausschusses am 08.12.2022



Auswirkungen auf den Haushalt

oder

Variante 2b - sechszügige Erweiterung (5.082 m² BGF):

Kostenrahmen Passivhaus-Standard (**ohne Risikoreserve**)

22.777.000,00 € brutto

Kostenrahmen GEG-Standard (**ohne Risikoreserve**)

22.150.000,00 € brutto

eingepplant werden.

Die künftigen **Nutzungskosten** der Erweiterung werden mit mind. **400.000 € /Jahr** abgeschätzt, die dann zusätzlich im Ergebnishaushalt abzubilden sind.



Folie 48

Sitzung des LSV-Ausschusses am 08.12.2022



Beschlussvorschlag

Dem LSV-Ausschuss werden folgende Beschlüsse vorgeschlagen:

1. Der LSV-Ausschuss nimmt das Ergebnis der Machbarkeitsstudie zur Erweiterung des Gymnasiums Kirchseeon zustimmend zur Kenntnis.
2. Die Schulverwaltung (SG 11) wird beauftragt im SFB-Ausschuss eine Entscheidung bezüglich einer fünf- oder sechszügigen Erweiterung herbeizuführen.

Beschlussvorschlag

3. Der LSV-Ausschuss wird dem künftigen Beschluss des SFB-Ausschusses hinsichtlich der Entscheidung der Notwendigkeit einer fünf- oder sechszügigen Erweiterung folgen und die Investitionssumme für die Erweiterung des Gymnasiums Kirchseeon wird auf der Warteliste mit einer Höhe von

Alternative 1 (Passivhaus-Standard):

20.833.000,00 € brutto (Konventioneller Massivbau oder Hybridbauweise 1 oder Modulbau) **Variante 2a - fünfzügige Erweiterung)**

oder

22.777.000,00 € brutto (Konventioneller Massivbau oder Hybridbauweise 1 oder Modulbau) **Variante 2b - sechszügige Erweiterung)**

Beschlussvorschlag

Alternative 2 (GEG-Standard):

20.261.000,00 € brutto (Konventioneller Massivbau oder Hybridbauweise 1 oder Modulbau) **Variante 2a - fünfzügige Erweiterung)**

oder

22.150.000,00 € brutto (Konventioneller Massivbau oder Hybridbauweise 1 oder Modulbau) **Variante 2b - sechszügige Erweiterung)**

angepasst.