PLANUNGSGESELLSCHAFT
DITTRICH MBH

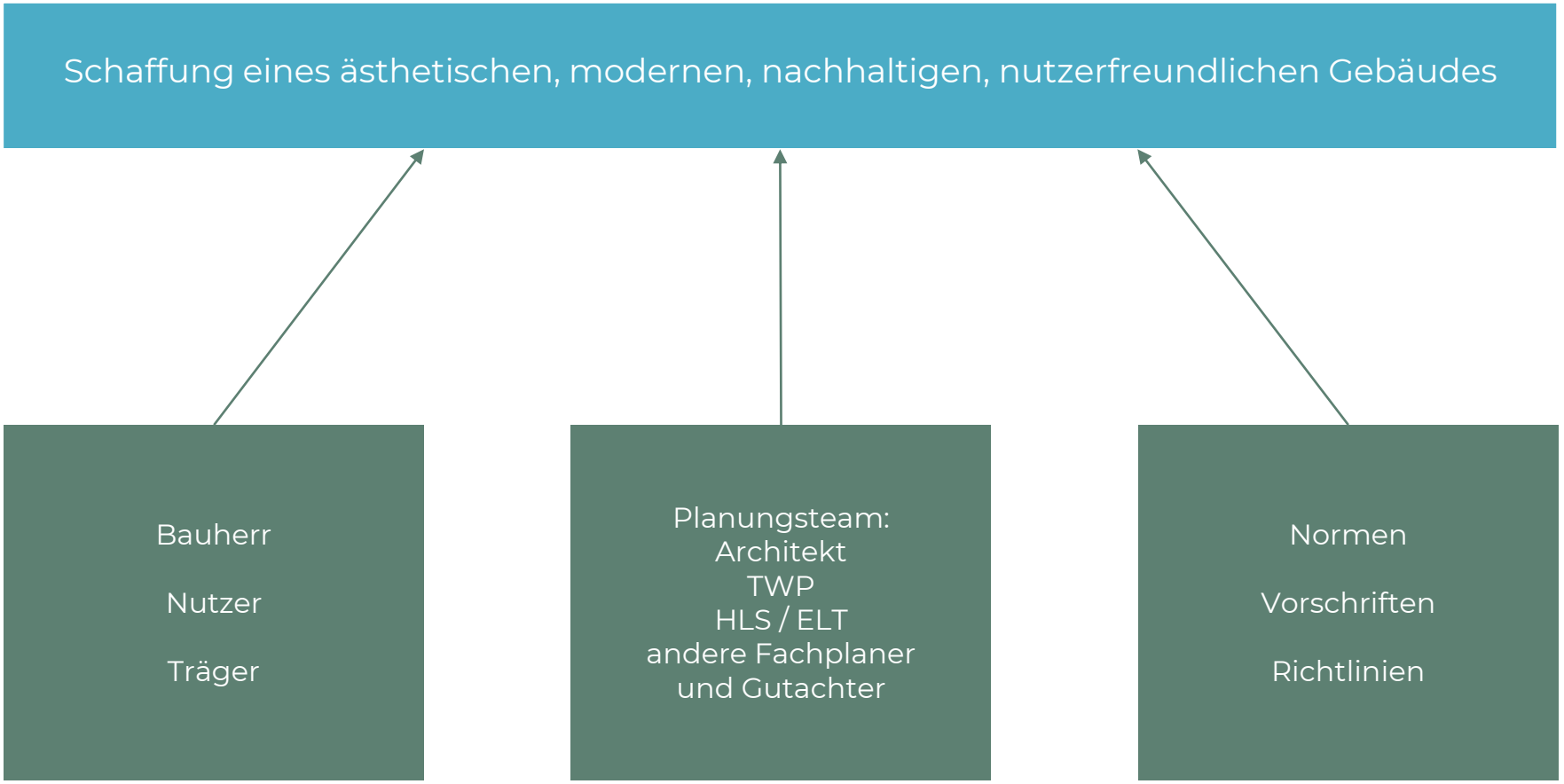
FORUM
HOLZBAU

Tragwerke für Bildungsbauten – Ein Planungsziel mit vielen Anforderungen

M. Eng. Dennis Morkötter

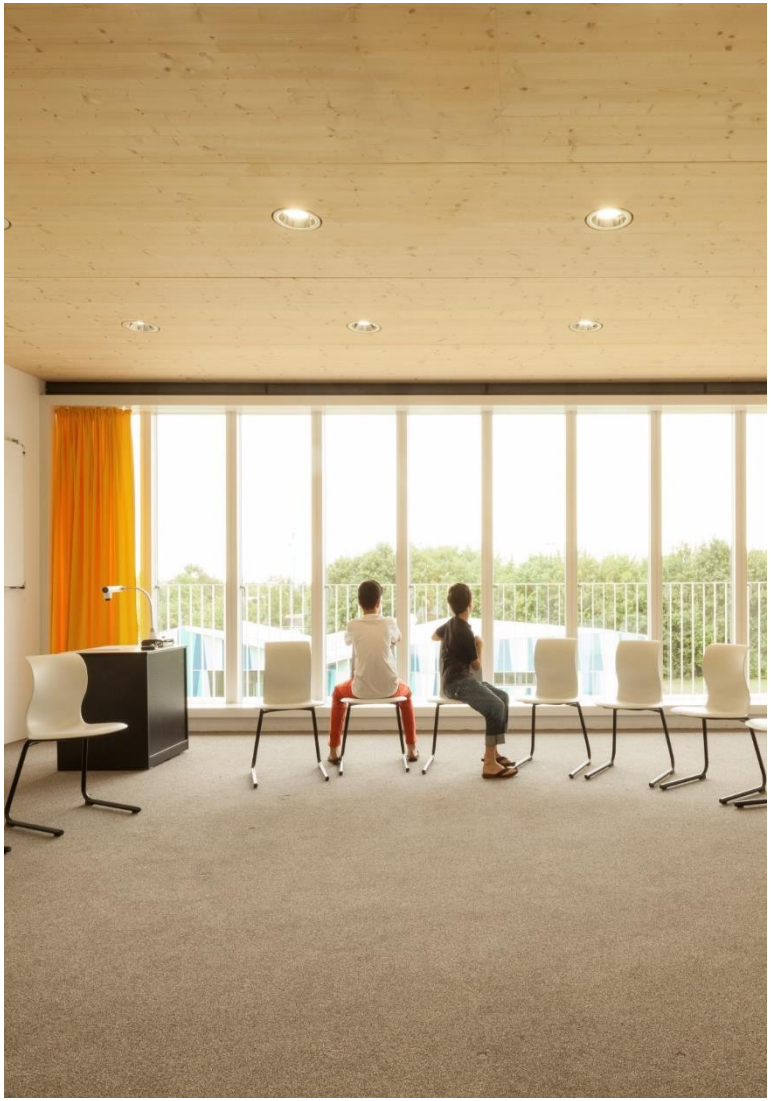
Mittelständisches Ingenieurbüro aus München
40 Jahre Tragwerksplanung
Spezialisiert auf Ingenieurholzbau & Bildungsbauten

Planungsziel



Wie kann dieses Planungsziel erreicht werden?

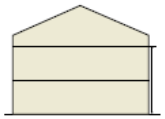
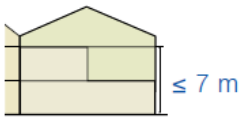
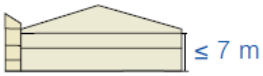
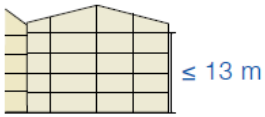
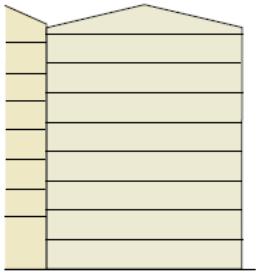
- Einstufung der Gebäudeklasse inklusive Brandschutz
- Umsetzung des Lernhauskonzeptes
- Integration technischer Anlagen (Lüftung)
- Qualitätsoptimierung
  durch Elementierung und Vorfertigung
- Wirtschaftlichkeit
- Akustische Maßnahmen
  bei Decken zur Lärmreduzierung
- Mit Tragkonzepten Orte der Begegnung schaffen



Einstufung der Gebäudeklasse inklusive Brandschutz

Einstufung der Gebäudeklasse inklusive Brandschutz

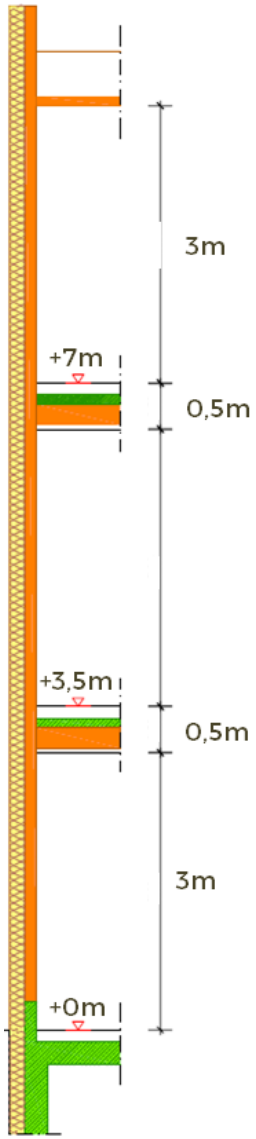
Gebäudeklassen

	2 NE mit insgesamt max. 400 m², OKF ≤ 7 m 	2 NE mit insgesamt max. 400 m², OKF ≤ 7 m 	unbegrenzte NE, OKF ≤ 7 m 	unbegrenzte NE mit jeweils max. 400 m², OKF ≤ 13 m 	
Gebäudeklasse	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Bauform (Nutzung)	freistehende Gebäude und alle land- und forstwirtschaftlichen Gebäude	angebaute Gebäude	freistehende und angebaute Gebäude	freistehende und angebaute Gebäude	freistehende und angebaute Gebäude
Höhe[1]	≤ 7 Meter[1]	≤ 7 Meter[1]	≤ 7 Meter[1]	≤ 13 Meter[1]	unbegrenzt
Nutzungseinheiten (max. Anzahl)	2	2	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt
Nutzungseinheiten[2] (max. Größe)	insgesamt nicht mehr als 400 m²	insgesamt nicht mehr als 400 m²	unbegrenzt	jeweils nicht mehr als 400 m²	unbegrenzt

Feuerwiderstands-klasse und -dauer	Feuerhemmend 30 Minuten	Hochfeuerhemmend 60 Minuten	Feuerbeständig 90 Minuten

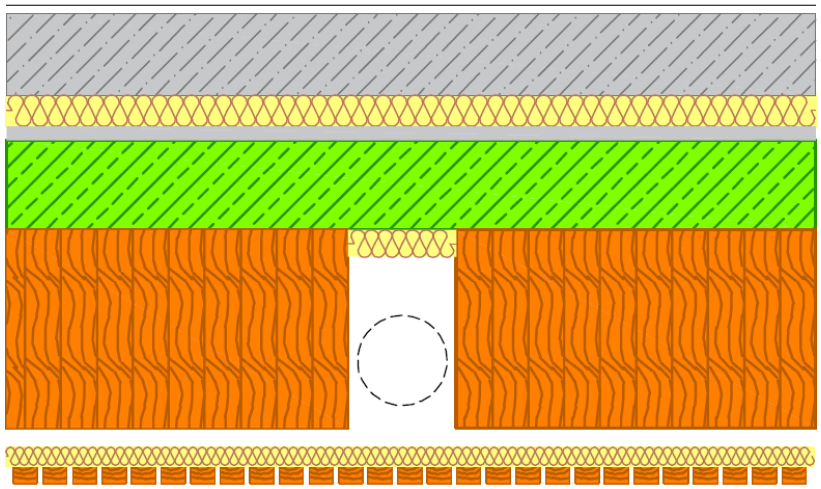
Versicherungskammer Bayern Risk-Management

Einstufung der Gebäudeklasse inklusive Brandschutz



Fiktiver Gebäudeschnitt GK 3

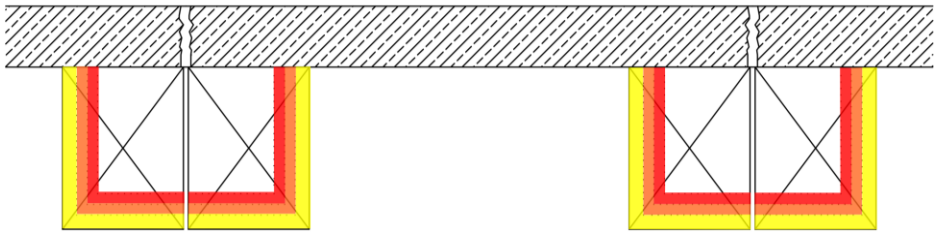
Visualisierung Klassenraum mit Decken- und Bodenaufbau - *Schankula Architekten*



Deckenschnitt mit Fußbodenaufbau und Akustik-Abhangdecke

Einstufung der Gebäudeklasse inklusive Brandschutz

Holz-Beton-Verbunddecke mit Balkenlage

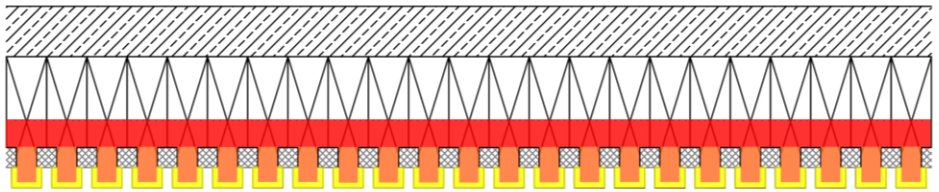


Abbrand nach 30 min

→ F30 = feuerhemmend

→ Gebäudeklasse 3

Holz-Beton-Verbunddecke mit Brettstapel und integrierter Akustik

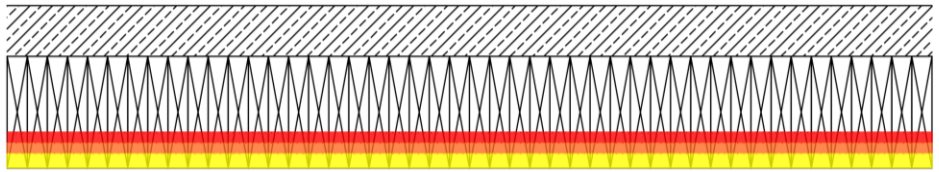


Abbrand nach 60 min

→ F60 = hochfeuerhemmend

→ Gebäudeklasse 4

Holz-Beton-Verbunddecke mit Brettschichtholz



Abbrand nach 90 min

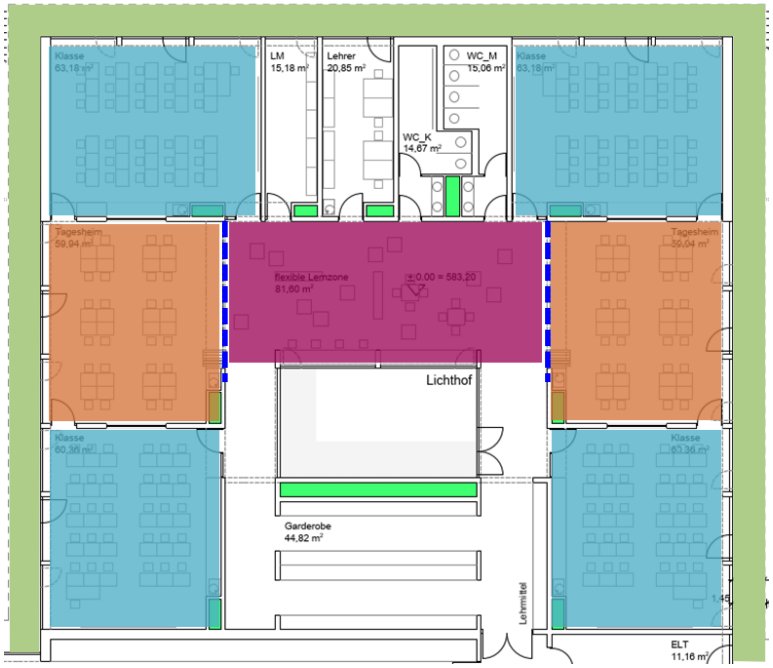
→ F90 = feuerbeständig

→ Gebäudeklasse 5

Umsetzung des Lernhauskonzepts

Umsetzung des Lernhauskonzepts

Neubau Schulzentrum Pater-Rupert-Mayer in Pullach



Grundriss Lernhaus – *Balda Architekten*

Ansicht flexible Lernzone mit offener Trennwand zum Gruppenraum

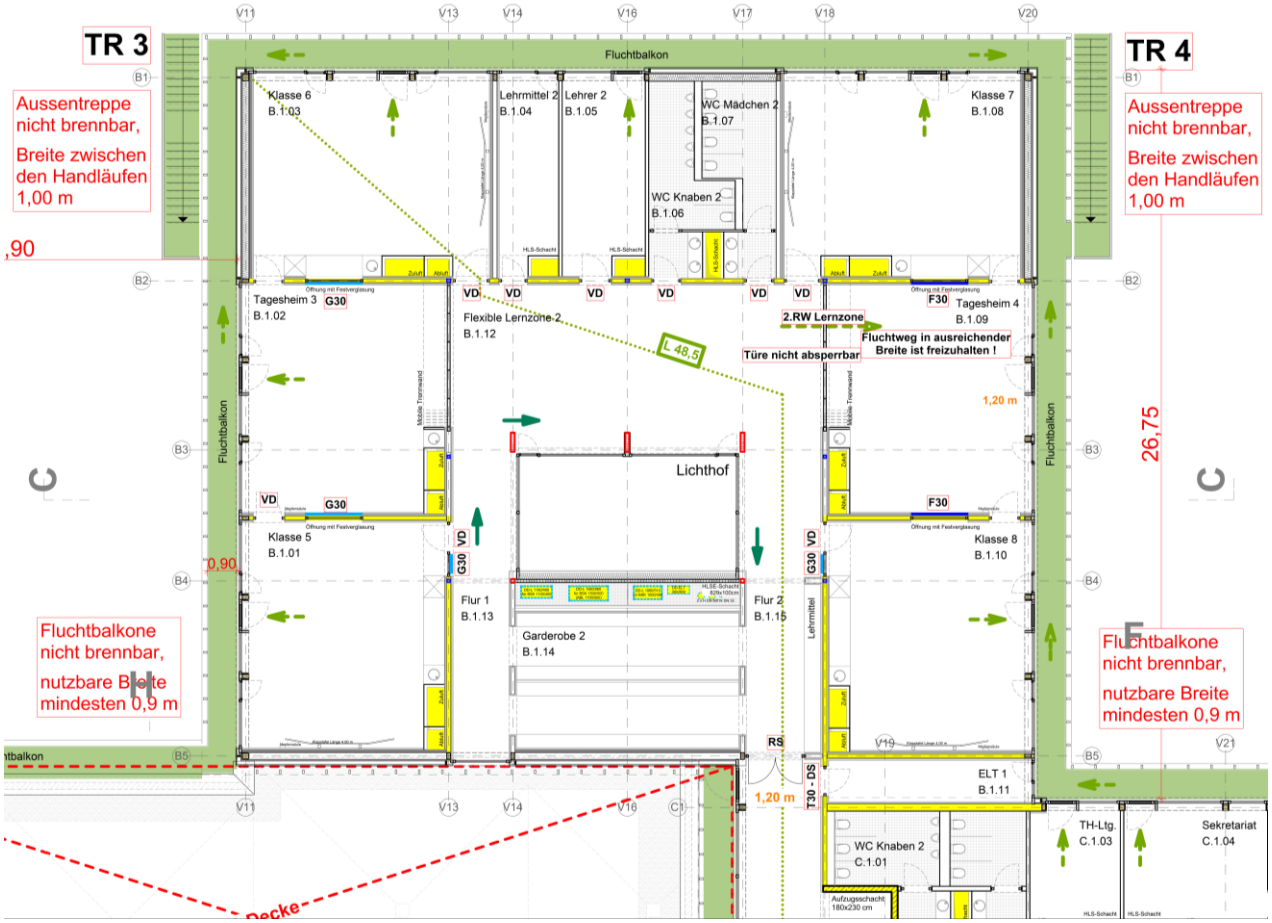
- Fluchtbalkon
- Klassenraum
- Gruppenraum
- Flexible Lernzone
- Mobile Trennwand

– Klassenräume werden durch Gruppenräume sowie flexible Lernzonen ergänzt

– Berücksichtigung im statischen Konzept
→ Flexibler Grundriss
→ Abfangung großer Öffnungen für mobile Trennwände

Umsetzung des Lernhauskonzepts

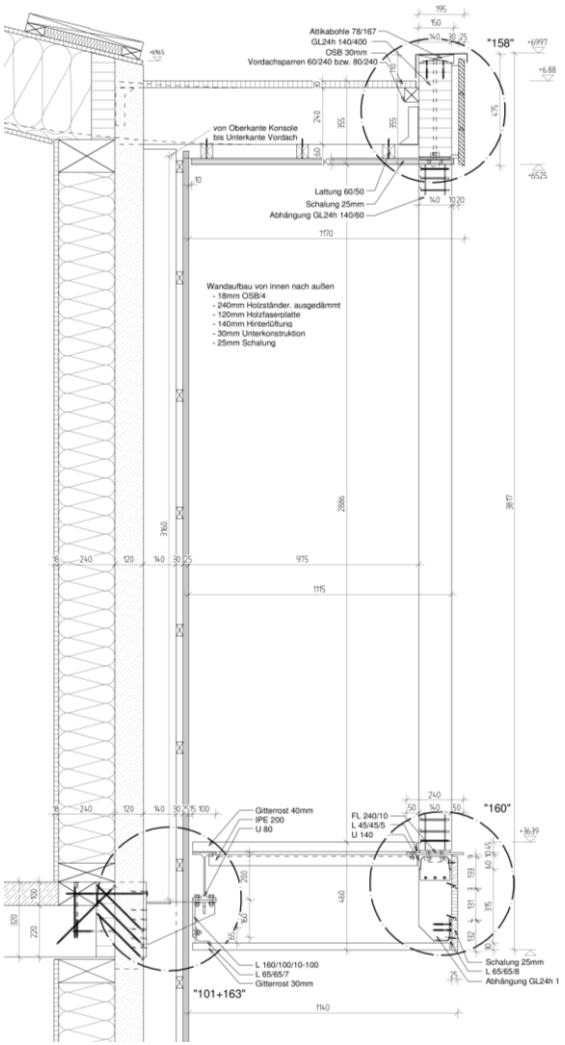
Neubau Schulzentrum Pater-Rupert-Mayer in Pullach



Auszug Brandschutzplan Lernhaus – *Balda Architekten*

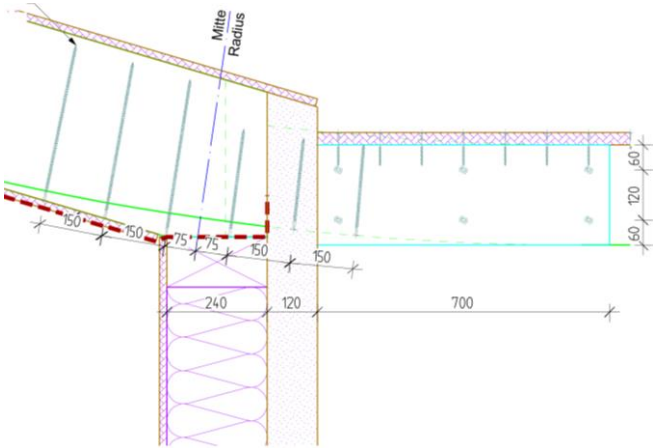
Umsetzung des Lernhauskonzepts

Neubau Schulzentrum Pater-Rupert-Mayer in Pullach



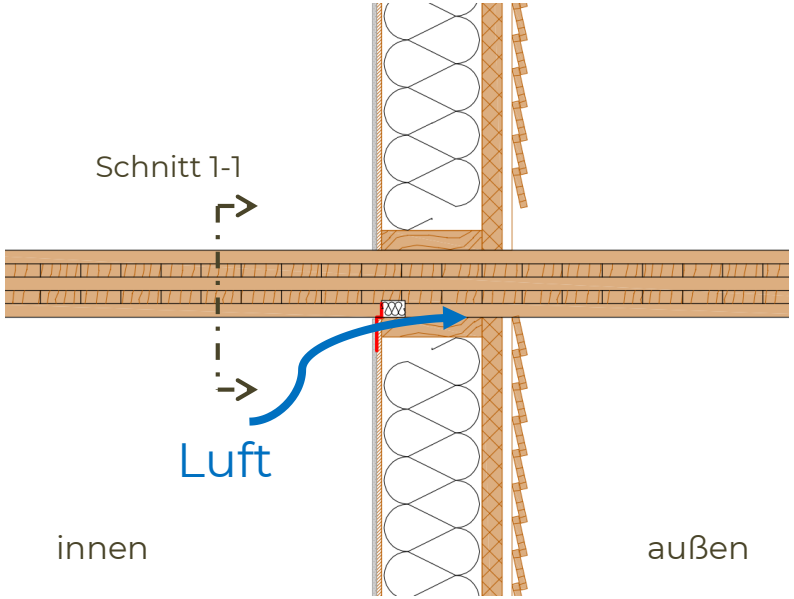
Ausführungsschnitt Balkonkonstruktion - *Balda Architekten*

Lamellenstruktur zur Hochhängen der Balkonlasten



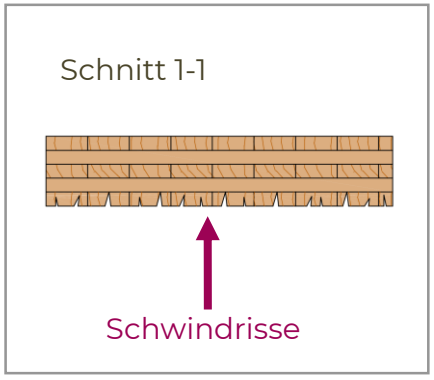
Detailausbildung der gekrümmten Auskragung des Sparrens - *Grossmann Bau*

Umsetzung des Lernhauskonzepts



Detailschnitt auskragender Brettsperrholzdecke mit Trennschnitt

Brettsperrholzplatte mit Trennschnitt beim Einhub



- Einzelne Deckenelemente kragen nach außen
- Wichtig: Luftdichtigkeit gewährleisten, sonst kann Luft durch Schwindrisse nach draußen strömen
  → Tauwasserbildung innerhalb des Bauteils möglich
- Querfräsung mit Dämmung als Lösungsansatz

Umsetzung des Lernhauskonzepts

Neubau KiTa mit Bedienstetenwohnungen in Neufahrn

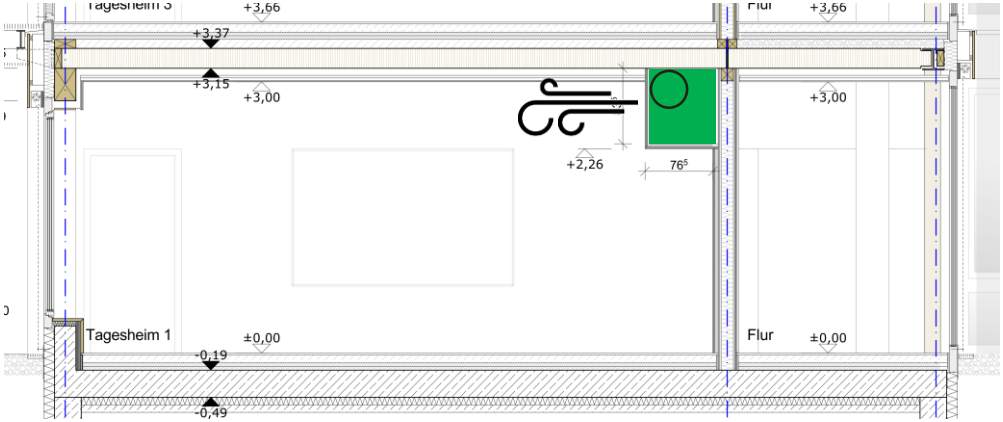
Ansicht KiTa

Auskragende Deckenplatte als Balkon

Integration technischer Anlagen (Lüftung)

Integration technischer Anlagen (Lüftung)

Neubau Schulzentrum Pater-Rupert-Mayer in Pullach



Klassenraumschnitt mit Abkofferung - *Balda Architekten*

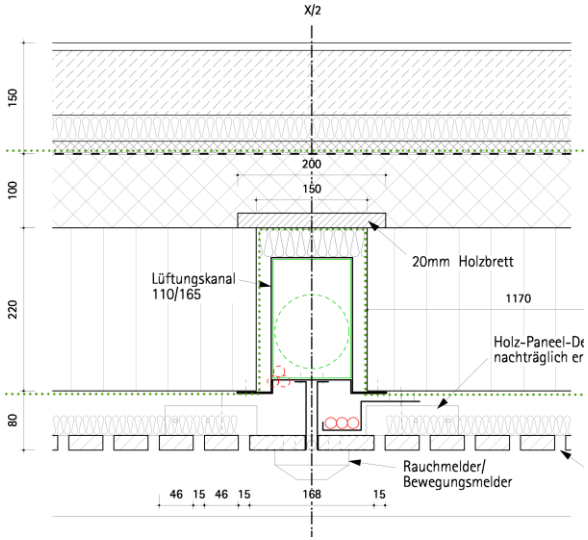
- Keine Lüftungsinstallation in Deckenebene möglich

→ Lösung: Abkofferung entlang der Flurachse

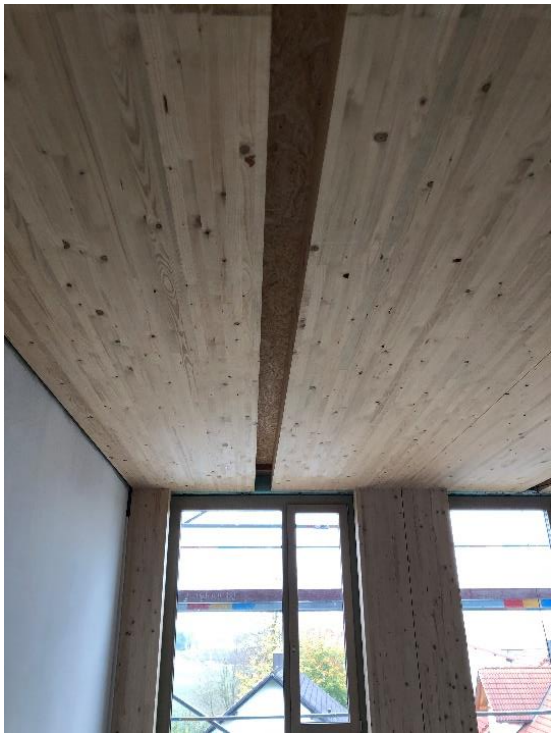
→ Mit Ausströmöffnungen in Wandschrank integriert

Integration technischer Anlagen (Lüftung)

Neubau Grund- und Mittelschule in Oberding



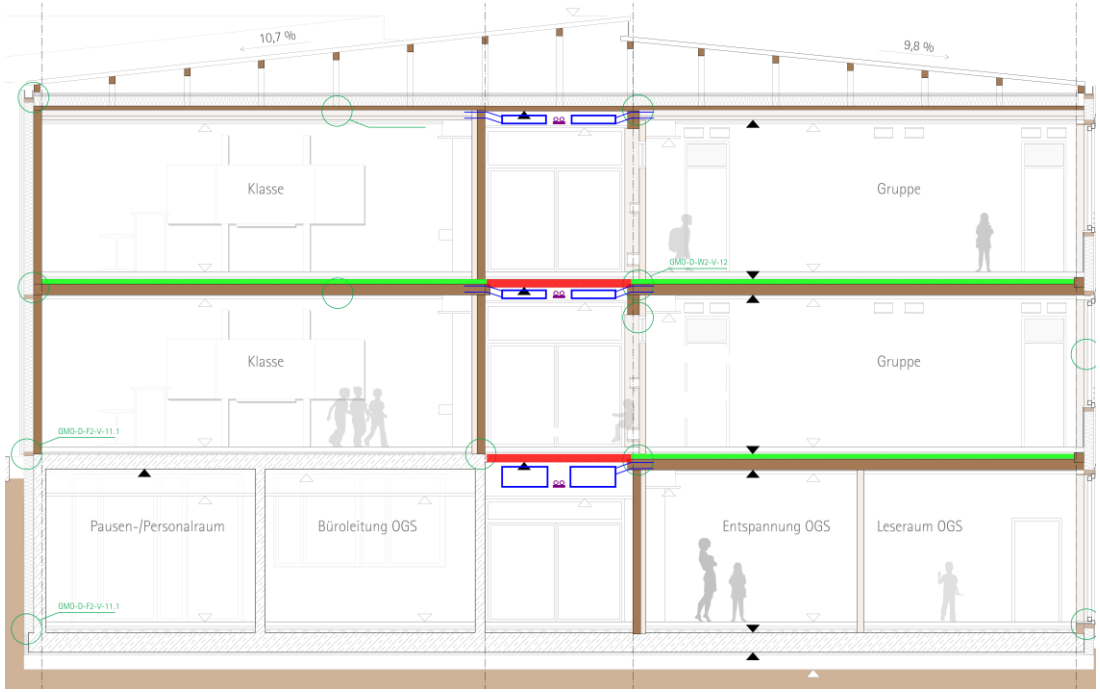
Ausführungsdetail Lüftungskanal -
Schankula Architekten



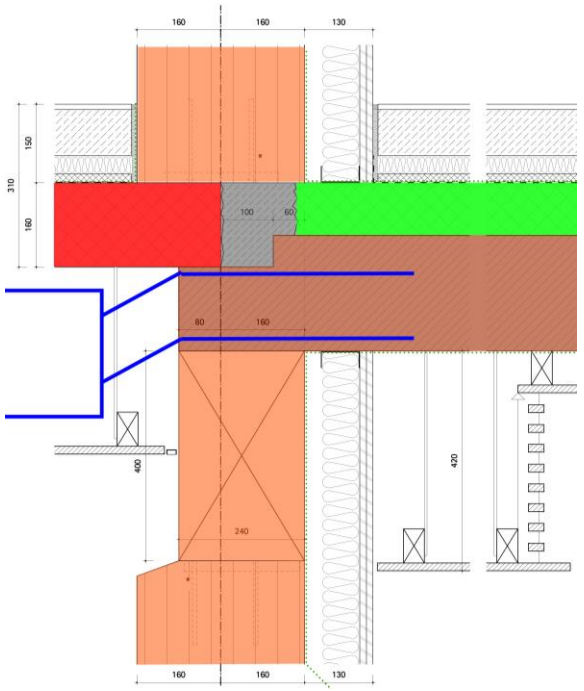
- Integration Lüftungskanal in Vollholz-Beton-Verbunddecke
- Statische Berücksichtigung von Schlitzen längs zur Spannrichtung
- Einbringen von Lüftungskanal mit Schlitzauslässen, nachträgliche Akustik-Abhangdecke

Integration technischer Anlagen (Lüftung)

Neubau Grund- und Mittelschule in Oberding



Gebäudequerschnitt - *Schankula Architekten*



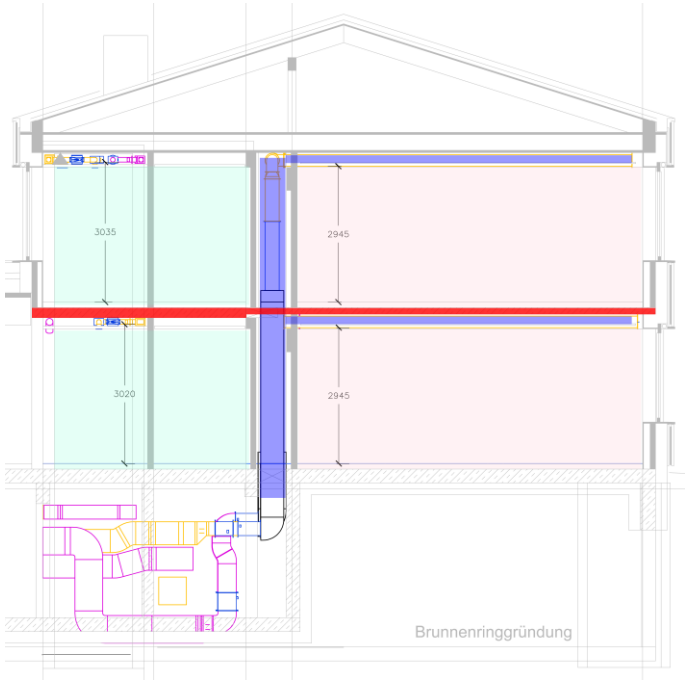
Ausführungsdetail Flurachse - *Schankula Architekten*

- Ausführung Decke im Flurbereich als Betonfertigteil
- Mehr lichte Rohbauhöhe und mehr Platz für die Leitungsverteilung innerhalb der Flure
- Ausführungsdetail: Darstellung Leitungsführung in Deckenebene

Integration technischer Anlagen (Lüftung)

Neubau Grünes Zentrum mit Landwirtschaftsschule in Kaufbeuren

Grundriss Erdgeschoss mit Installationszone - *Florian Nagler Architekten*



Gebäudeschnitt mit Installationszone - *Florian Nagler Architekten*

- Planen einer Installationszone für flexible Leitungsinstallationen
- Keine Beeinflussung der tragenden Struktur

Integration technischer Anlagen (Lüftung)

Neubau Grünes Zentrum mit Landwirtschaftsschule in Kaufbeuren

Rohbau Installationszone

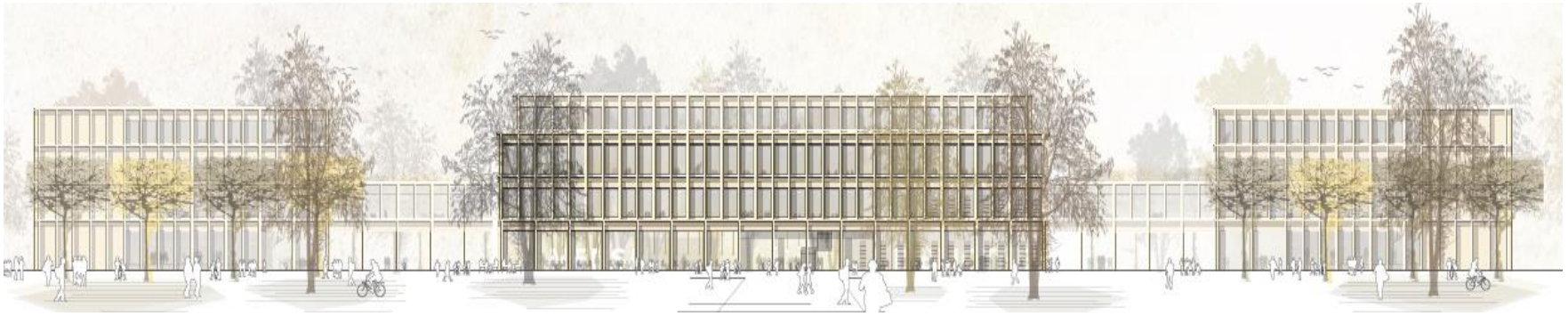
Installationen

Fertige Oberflächen

Qualitätsoptimierung
durch Elementierung und Vorfertigung

Qualitätsoptimierung durch Elementierung und Vorfertigung

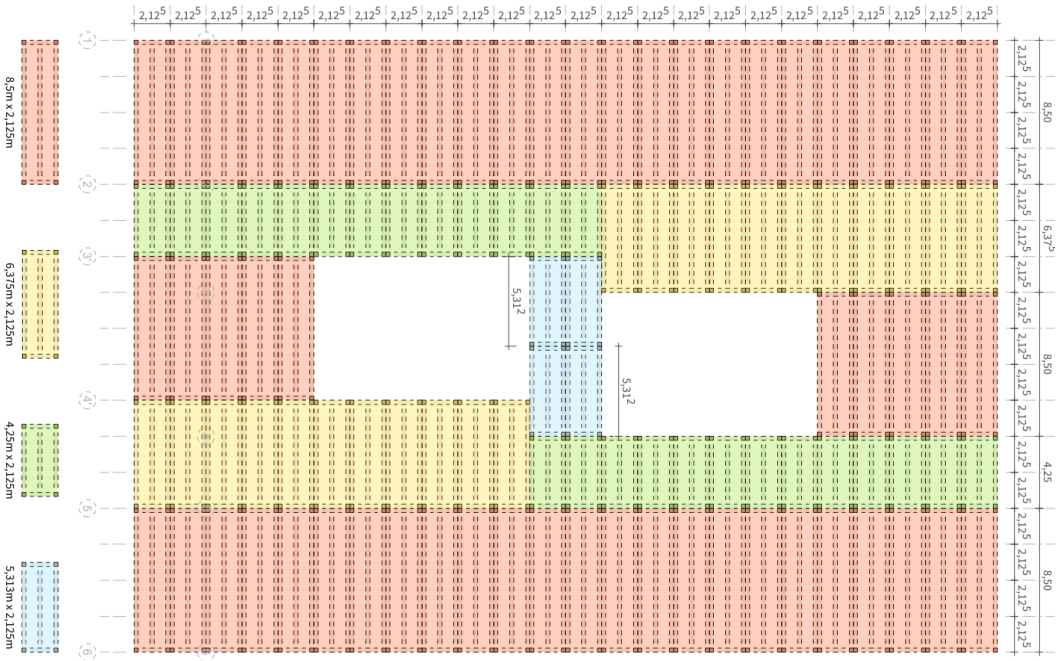
Neubau Schulcampus in Ludwigsburg (in Planung)



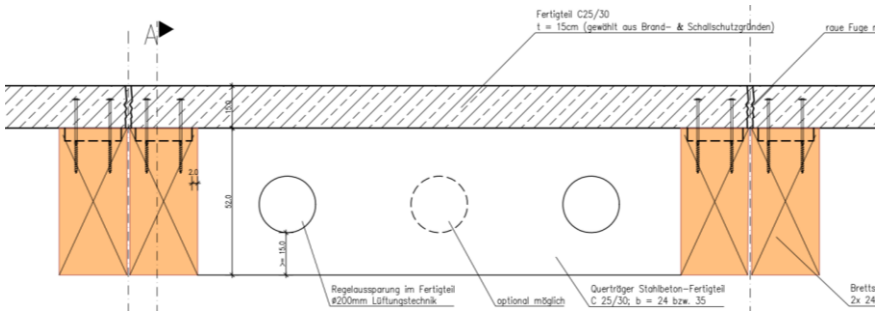
Visualisierungen - *h4a Gessert + Randecker Generalplaner*

Qualitätsoptimierung durch Elementierung und Vorfertigung

Neubau Schulcampus in Ludwigsburg (in Planung)



Übersichtsplan Deckenelemente - *h4a Gessert + Randecker Generalplaner*



Querschnitt Konstruktionsplan HBV-Decke

Qualitätsoptimierung durch Elementierung und Vorfertigung

Qualitätsoptimierung durch den Einsatz von Bauteilen mit hohem Vorfertigungsgrad

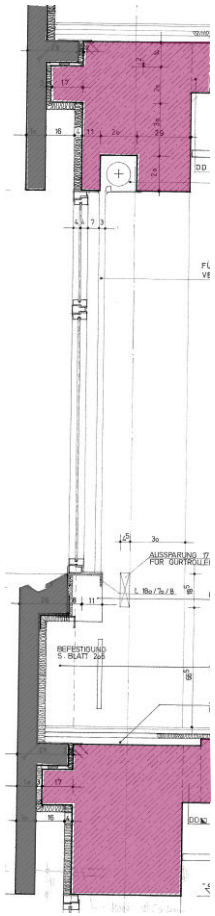
- Frühzeitiges Prüfen der Machbarkeit
- Enge Abstimmung mit ausführenden Firmen

Vorteile:

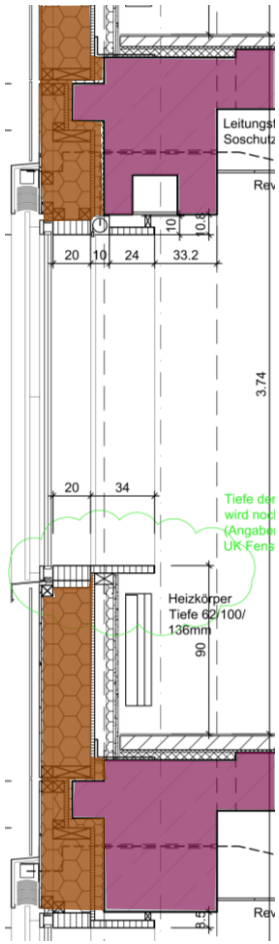
- Hohe Qualität
- Wenig Lagerflächen auf der Baustelle notwendig durch just in time Lieferung
- Terminsicherung und Kostenoptimierung

Qualitätsoptimierung durch Elementierung und Vorfertigung

Sanierung Gymnasium in Weilheim



Ausführungsschnitt
Bestand



Ausführungsschnitt
energetische Sanierung -
Breitenbücher
Hirschbeck Architekten

Zustand nach Abbruch der Bestandsfassade

Qualitätsoptimierung durch Elementierung und Vorfertigung

Sanierung Gymnasium in Weilheim

Vorgefertigte Fassadenelemente bei der Montage

Ansicht Gebäude

Detailansicht Fassade

Qualitätsoptimierung durch Elementierung und Vorfertigung

Sanierung Grundschule in Ottobrunn

Ursprüngliche Fassade

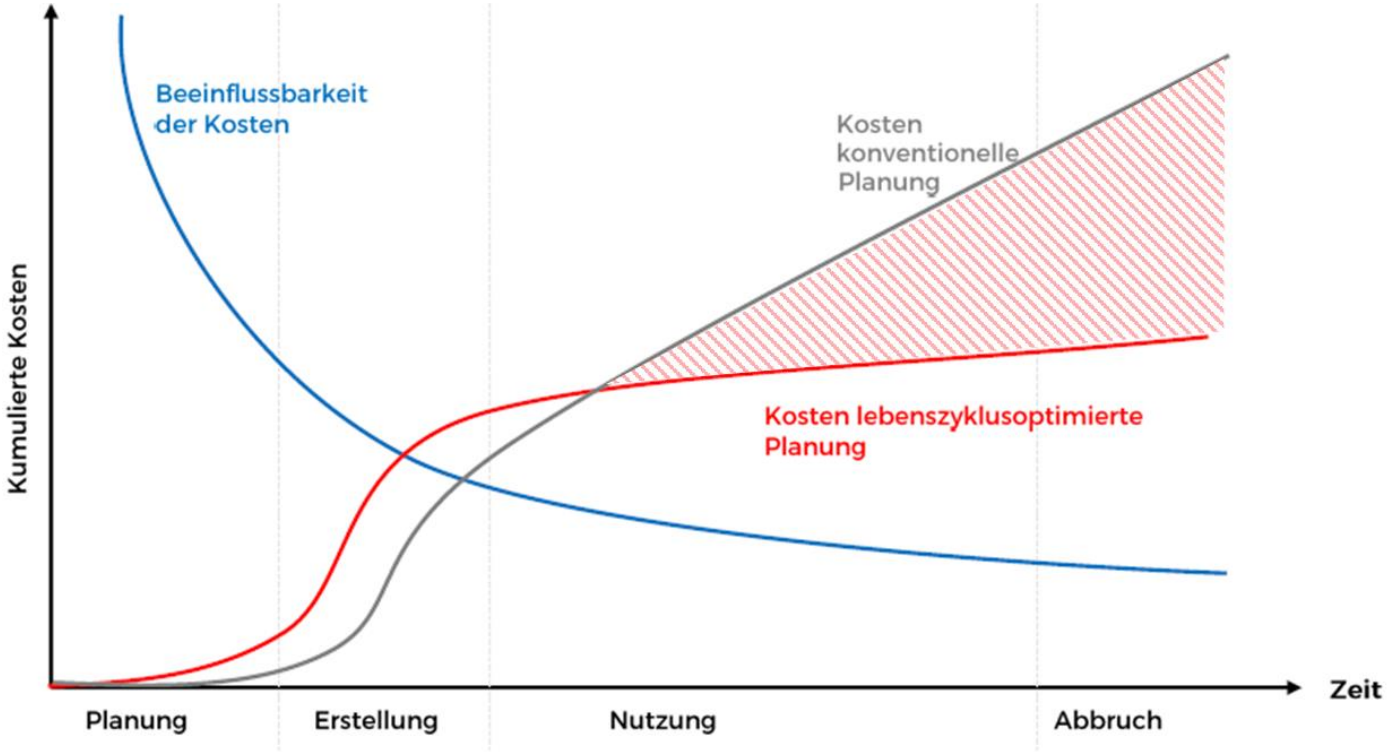
Bauphase

Moderne Holzfassade

Wirtschaftlichkeit

Wirtschaftlichkeit

Nachhaltige Planung und Lebenszykluskosten



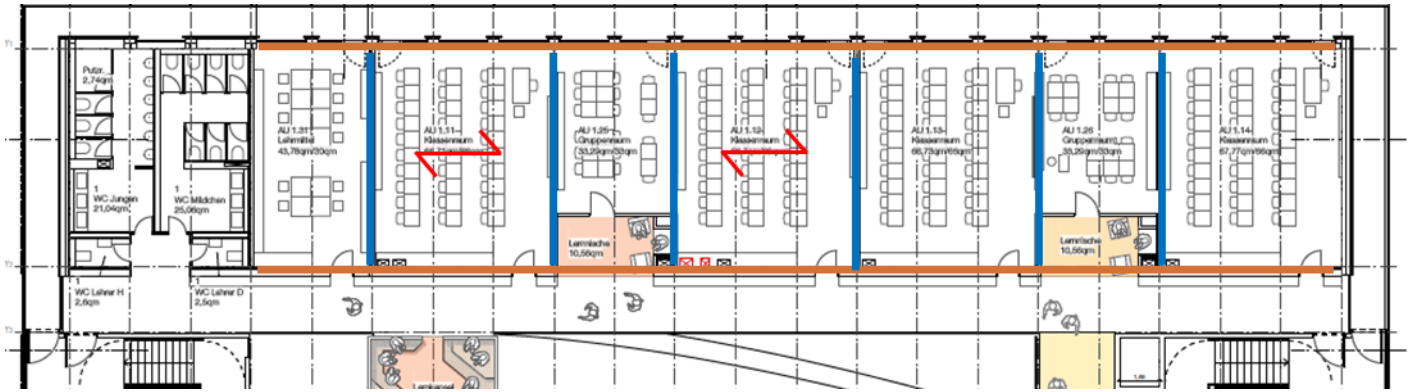
- Lebenszyklusoptimierte Planung betrachtet die Kosten über die gesamte Lebensdauer des Gebäudes
- Wichtig beim Holzbau: Frühzeitig mit allen Planungsbeteiligten Details besprechen
- Im Massivbau ist spätere Abstimmung möglich

→ Bereits ab Bauausführung Kosteneinsparung gegenüber konventioneller Planung
→ Nachhaltige Planung gewährleistet dem Bauherren eine Kostenoptimierung über den gesamten Gebäudelebenszyklus

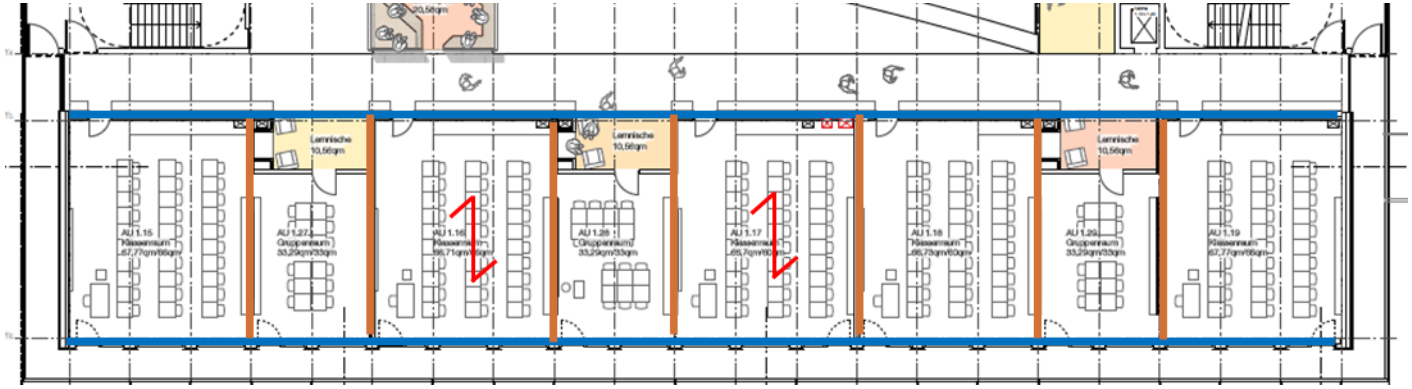
Wirtschaftlichkeit

Neubau Grundschule in Odelzhausen

Variante 1



Variante 2
Ausführung



Variante 1:

+ Geringe Spannweite
+ Kleinere Deckenstärke
- Mehr tragende Wände
- Geringere Flexibilität

Variante 2:

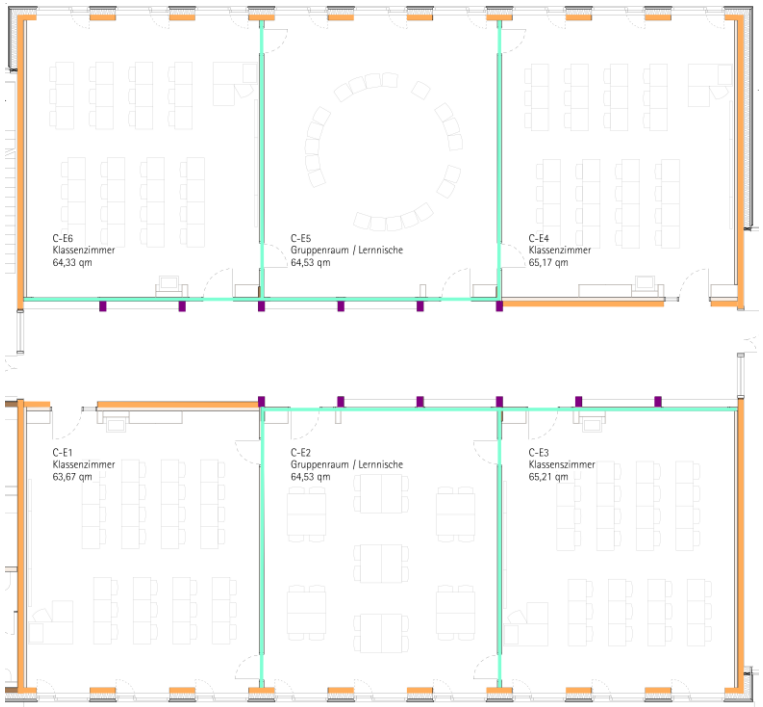
- Größere Spannweite
- Größere Deckenstärke
+ Weniger Tragachsen
+ Flexibilität durch nichttragende Trennwände

Tragend

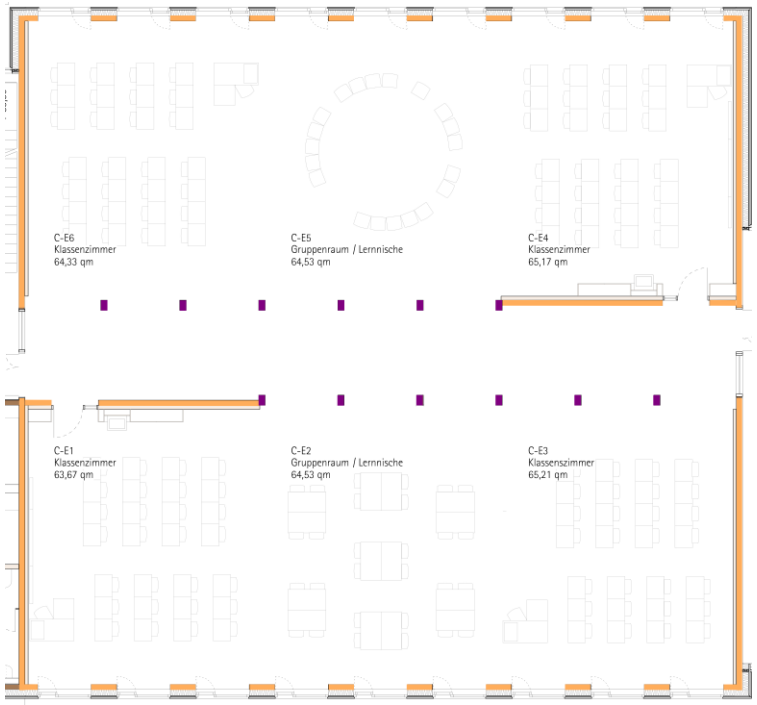
Nicht tragend

Wirtschaftlichkeit

Neubau Grund- und Mittelschule in Oberding



Grundriss Klassengeschoss für klassischen Unterricht - *Schankula Architekten*



Grundriss Klassengeschoss ohne Raumtrennung - *Schankula Architekten*

Trockenbauwand, nichttragend

Holzwand, tragend

Holzstütze

Grundrisse und Tragsystem flexibel gestalten, sodass Umgestaltungen im Rahmen von Lernkonzeptanpassungen leicht möglich sind

Wirtschaftlichkeit

Neubau Grund- und Mittelschule in Oberding

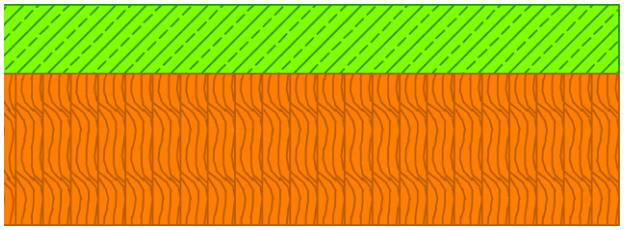
Geschossgröße im Rohbau

Fluransicht mit tragenden Stützen im fertigen Ausbau

Stützenansicht mit Trennfuge für den flexiblen Trennwandanschluss

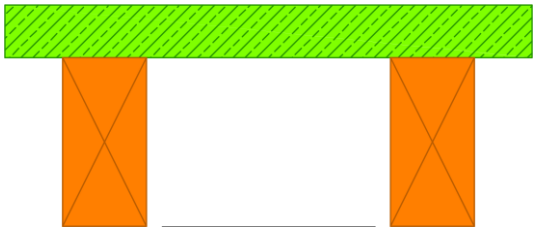
Wirtschaftlichkeit

HBV-Decke



HBV-Decke als Vollfertigteil

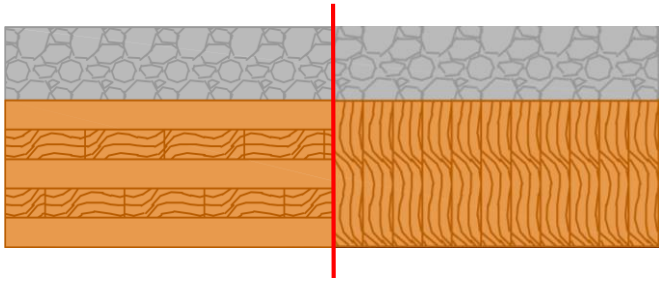
HBV-Decke als Balkendecke



HBV-Decke mit Betonfertigteil

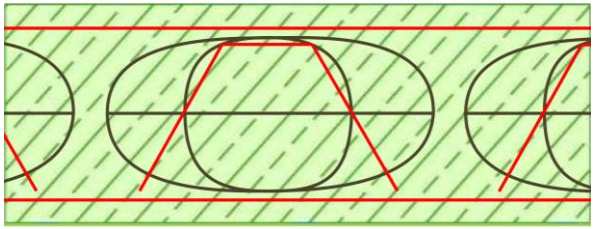
Wirtschaftlichkeit

Vollholzdecke (Brettsperrholz- oder Brettstapeldecke)



Montage Brettsperrholzdecke

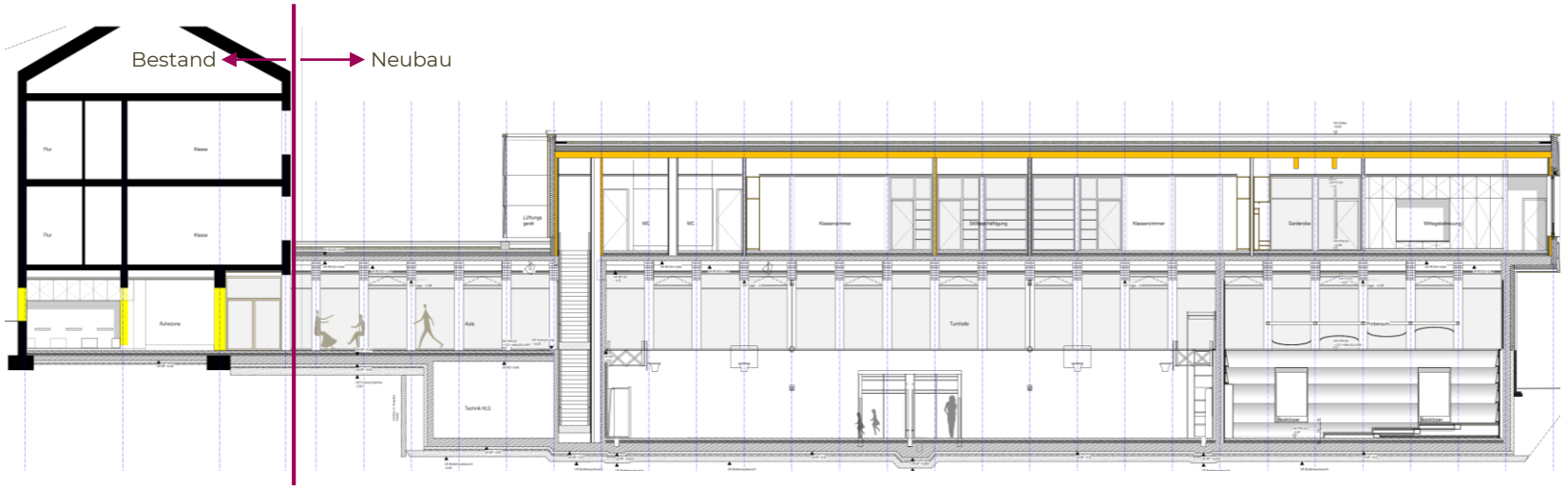
Stahlbetondecke mit Cobiaxelementen



Stahlbetondecke mit Cobiaxelementen

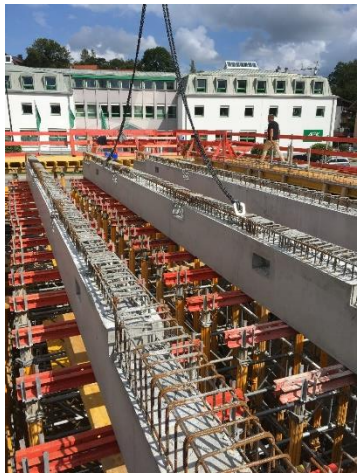
Wirtschaftlichkeit

Erweiterung Jahnschule in Bad Tölz



Gebäudeschnitt durch Bestand und Neubau - *Hrycyk Architekten*

Sporthalle in Stahlbeton mit Fertigteilbindern



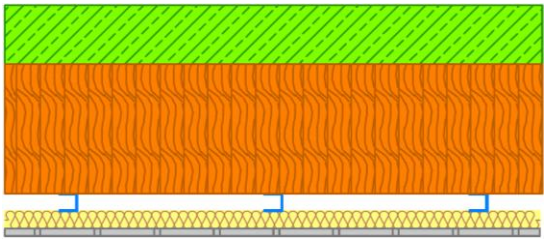
Fertigteilbinder bei der Montage

Obergeschoss in leichter Holzbauweise zur Reduzierung bei der Höhe der Fertigteilbinder und Materialeinparung

Akustische Maßnahmen
bei Decken zur Lärmreduzierung

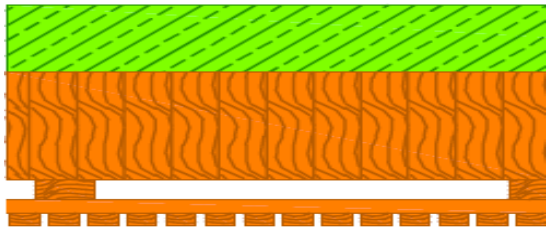
Akustische Maßnahmen bei Decken zur Lärmreduzierung

Neubau Kinderhaus in Weißenburg



Akustikabhangdecke aus Gipskartonlochplatten

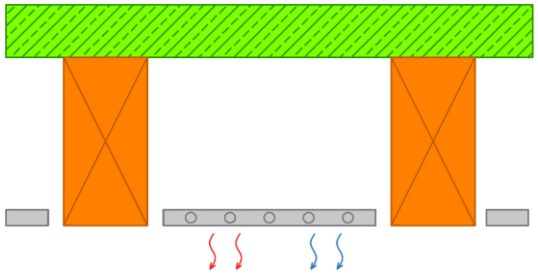
Neubau Grund- und Mittelschule in Oberding



Akustikabhangdecke aus Holzpanelen

Akustische Maßnahmen bei Decken zur Lärmreduzierung

Neubau Grünes Zentrum mit Landwirtschaftsschule in Kaufbeuren



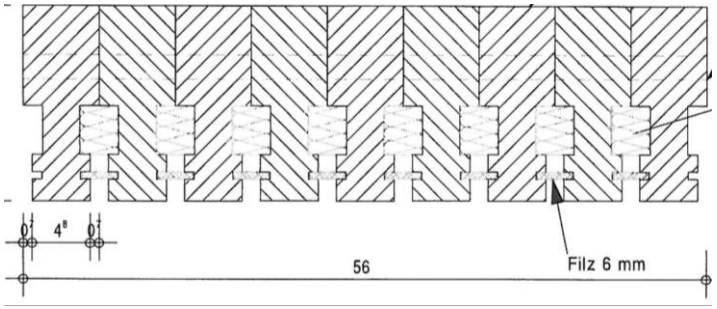
Heiz-Kühl-Decke mit integrierter Akustik zwischen der Balkenlage

Neubau Schulcampus in Ludwigsburg

Holzwolleplatten als Akustik zwischen der Balkenlage

Akustische Maßnahmen bei Decken zur Lärmreduzierung

Neubau Grundschule in Odelzhausen



Systemzeichnung der Brettstapeldecke mit integrierter Akustik - *Quedo Plus*

Ansicht Akustikprofil

Deckenansicht nach Fertigstellung

Akustische Maßnahmen bei Decken zur Lärmreduzierung

Neubau Grundschule in Odelzhausen

Auch die tragenden Flurwände wurden mit
Brettstapelelementen mit integrierter Akustik ausgestattet

Klassenzimmer mit HBV-Decke und integrierter Akustik

Akustische Maßnahmen bei Decken zur Lärmreduzierung

Neubau Grundschule mit Doppelsporthalle in Neubiberg

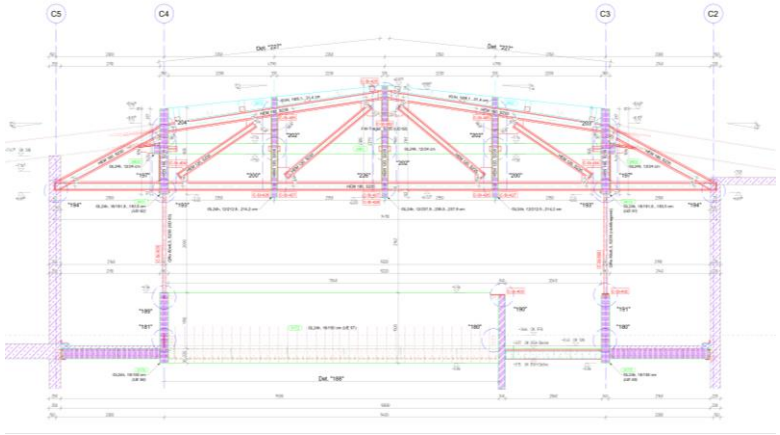
Mit Tragkonzepten Orte der Begegnung schaffen

Mit Tragkonzepten Orte der Begegnung schaffen

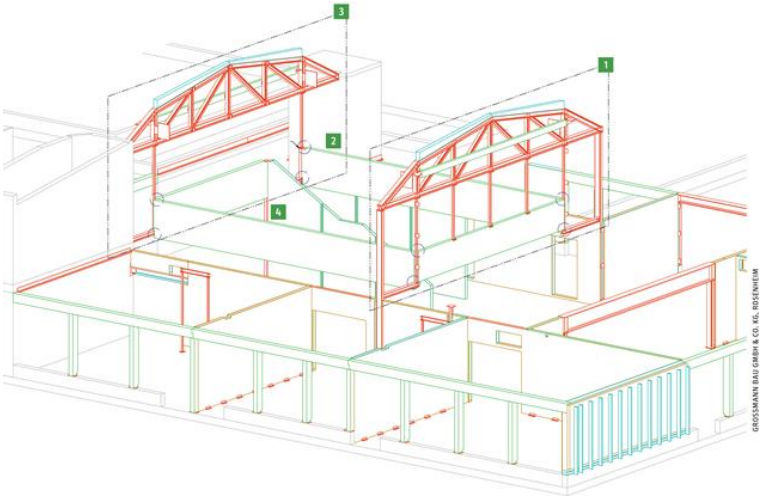
Neubau Schulzentrum Pater-Rupert-Mayer in Pullach

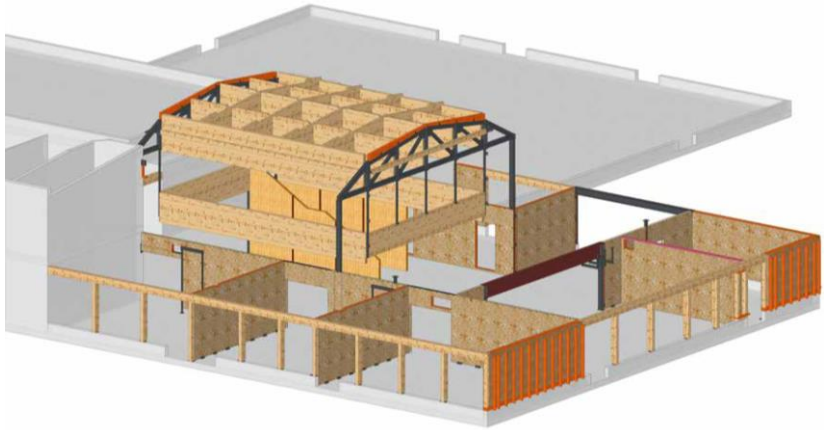
Mit Tragkonzepten Orte der Begegnung schaffen

Neubau Schulzentrum Pater-Rupert-Mayer in Pullach



- Stützenfreies Erdgeschoss mit repräsentativer Aula (14m Spannweite) und Mehrzweckraum
- Decken über EG wurden mittels Brüstung im OG an Stahlfachwerkträger hochgehängt
- Dachtragwerk als Kassettendach über Randträger seitlich an Fachwerkträger befestigt
- Einfache statische Details zur guten Vorfertigung und leichten Montage





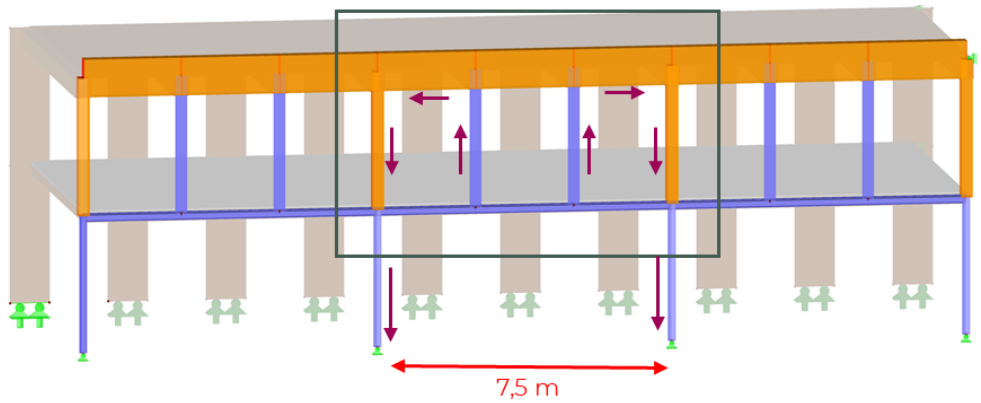
Alle Darstellungen aus der Werkstattplanung - *Grossmann Bau*

Mit Tragkonzepten Orte der Begegnung schaffen

Neubau Grund- Mittelschule in Oberding

Mit Tragkonzepten Orte der Begegnung schaffen

Neubau Grund- Mittelschule in Oberding



Zugstäbe der Tragstruktur im Rohbau

Fertige Fluransicht

Mit Tragkonzepten Orte der Begegnung schaffen

Neubau KiTa und Hort in Anzing

Mit Tragkonzepten Orte der Begegnung schaffen

Neubau KiTa und Hort in Anzing

Fachwerkträger im Rohbau

Detailansicht Fachwerkträger unter Spannung

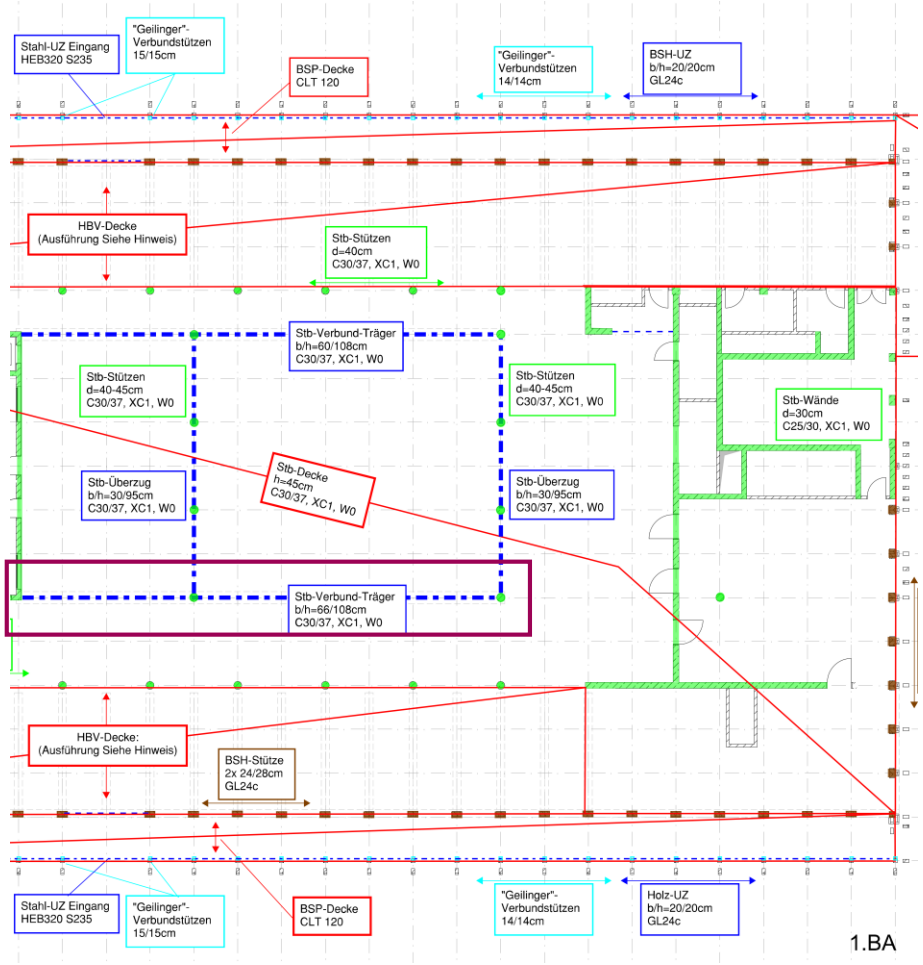
Mit Tragkonzepten Orte der Begegnung schaffen

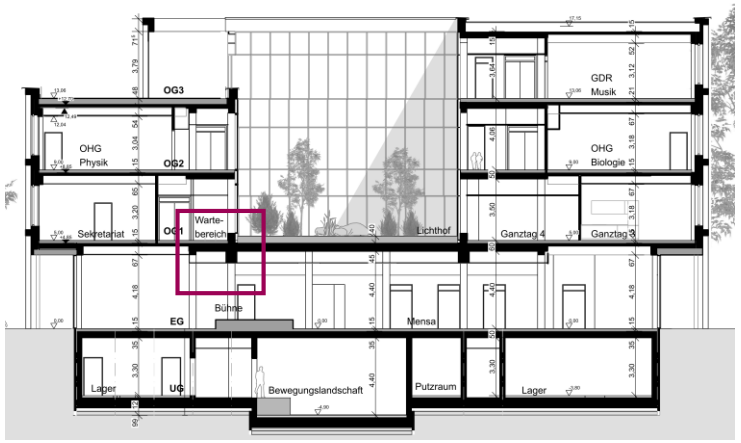
Neubau Schulcampus in Ludwigsburg (in Planung)

Visualisierung - *h4a Architekten und Stadtplaner*

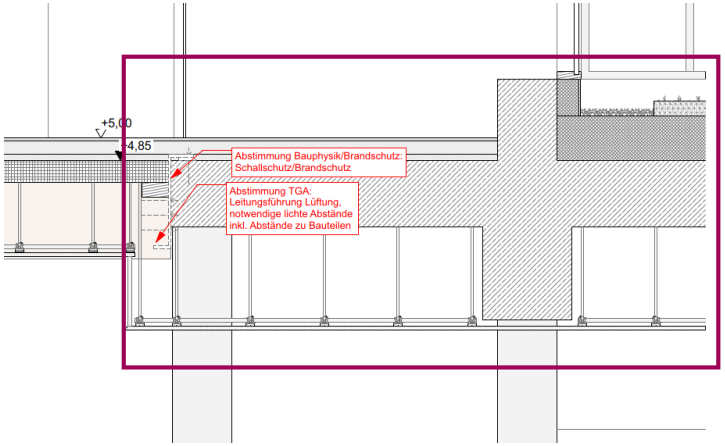
Mit Tragkonzepten Orte der Begegnung schaffen

Neubau Schulcampus in Ludwigsburg (in Planung)





Schnitt - *h4a Gessert + Randecker Generalplaner*



Detailausbildung Verbundträger im EG -
h4a Gessert + Randecker Generalplaner

Planungsgesellschaft Dittrich mbH
Leonrodstr. 68 | 80636 München
www.dittrich-pg.de