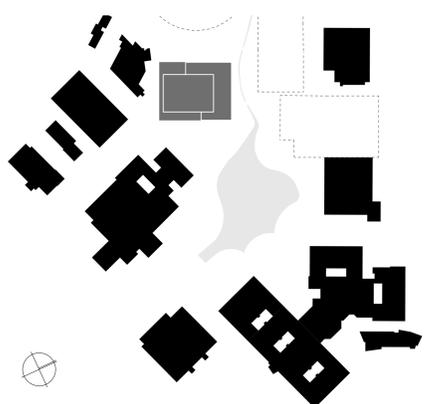


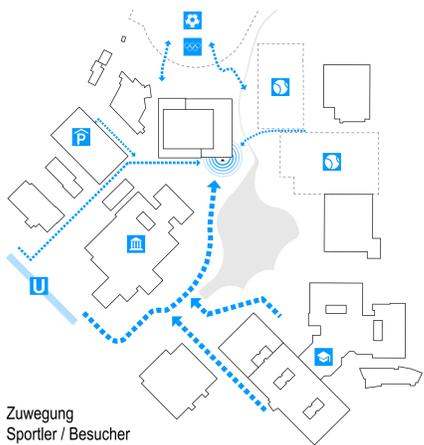
# Modellbild 1050



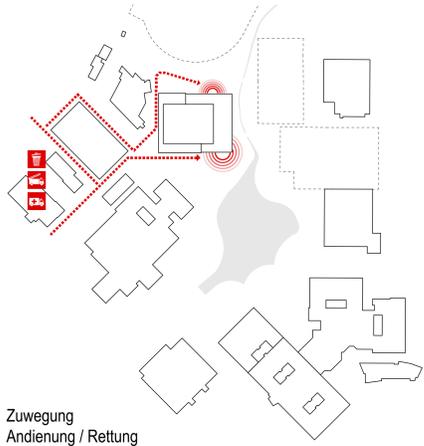
# STADT OSTFILDERN - VERHANDLUNGSVERFAHREN NEUBAU „SPORTHALLE NELLINGEN“



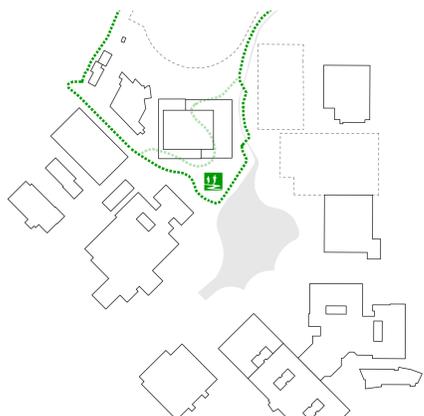
Schwarzplan  
M 1:2000



Zuwegung  
Sportler / Besucher



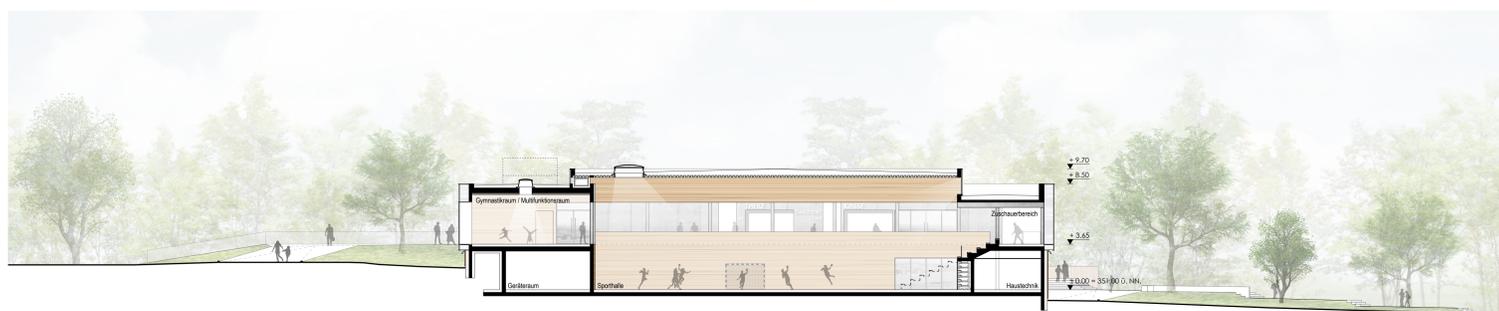
Zuwegung  
Andienung / Rettung



Finnenbahn  
neuer Verlauf

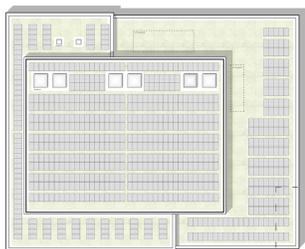


Lageplan  
M 1:500



Stadion      Terrassenbereich      Neubau Sporthalle      Vorplatz mit Grünanlage

Schnitt AA  
M 1:200



Dachaufsicht  
PV-Module und Dachbegrünung

STÄDTEBAULICHE EINFÜGUNG

Der Baukörper der neuen Sporthalle erstreckt sich mit seiner Längsseite genähert in Nord-Südrichtung zwischen dem bestehendem Vereinsheim und den Tennisanlagen. Die Süd-Ostseite der Halle mit dem Hauptzugang sowie dem Sportlerzugang orientieren sich zum Schulzentrum und dessen vorgelagerten Wasserfläche. Das gegenüber den bestehenden Außenanlagen leicht erhöhte Hallenvorfeld wird über eine barrierefreie Rampe von Süden sowie einer großzügigen Freitreppe von Osten mit dem bestehenden Wegenetz verknüpft. Die Ausrichtung der Halle sowie der neuen Außenanlagen trägt den vorherrschenden Besucherströmen Rechnung und stützt gleichzeitig den Campusgedanken mit den umliegenden Bildungs- und Sporteinrichtungen. Zum Stadion hin werden durch die gewählte Anordnung des Baukörpers die Außenanlagen gefasst wodurch einen geschützten Außenbereich für Veranstaltungen sowie Platz für die erforderliche Andienung der Halle entstehen.

ERSCHLIESSUNG

Die Haupteinfahrt zur neuen Sporthalle erfolgt fußläufig oder mit dem Rad aus östlicher Richtung vom nahegelegenen Nelling Stadtzentrum oder von der Stadtbahnhaltestelle „Technische Akademie“. Über die bestehende Wegeverbindung westlich des Schulzentrums werden die Besucher wie selbstverständlich in Richtung der neuen Halle und über die Freitreppe zu deren Eingängen geführt. Eine Kurzanbindung der Tennisanlagen und der Seeseite wird zusätzlich angeboten. Die bestehenden fußläufigen Zugänge zum Stadion bleiben erhalten. Nutzer des Parkhauses südlich der neuen Halle gelangen über eine barrierefreie Rampe entlang der Süd-Ostseite der Halle zum den Zugängen für Sportler und Besucher.

Eine mögliche Erschließung für Rettungs- und Anlieferungsfahrzeuge erfolgt über die Straße „An der Akademie“. Über die Rampe entlang der Süd-Ostseite können diese direkt zum Sportlereingang auf der Ebene E0 oder über eine neue Wegeverbindung zwischen Vereinsheim und der neuen Halle auf die Westseite der Halle zur Ebene E 1 gelangen.

FUNKTIONSBEREICHE AUSSENANLAGEN

• Hauptzugang mit Vorplatz und zugeordneter Grünanlage: dieser Bereich wird barrierefrei erschlossen und durch eine große Freitreppeanlage sowie mit Sitzelementen ausgestattet angemessen repräsentativ gestaltet.

• Terrassenbereich zum Stadion: dieser Bereich dient als geschützter Außenbereich bei Veranstaltungen und gleichzeitig der Ver- und Entsorgung der Küche. Seine Dimensionierung orientiert in seiner Größe an Lieferfahrzeugen und bietet diesen ausreichend Platz zum Wenden.

• Randbereich Stadion: die Außenanlagen des südwestlichen Stadionrandes werden an die neu geschaffene Topografie angepasst und die bestehende Spielplatzanlage verlegt.

• Finnbahn: Diese erhält eine neue Wegeführung durch die Grünanlagen auf der Ostseite unter Mitbenutzung neuer und bestehender Wegeführungen.

QUALITÄTEN UND BAULICHE MASSNAHMEN IN DEN AUSSENANLAGEN

Erschließungswege mit Lieferverkehr sind mit ausreichend dimensioniertem Asphaltbelag geplant.

• Platzfläche auf der Hauptzugangsseite: Belagsfläche überwiegend mit Betonpflaster, Teilbereich wie Fahrradstellplätze und Teilflächen der Landschaftstreppe sind mit wassergebundenem Belag geplant.

• Freifläche auf Westseite Richtung Stadion: Der Belag ist mit wasserdurchlässigem Betonkoppflaster vorgesehen um der Versiegelung entgegen zu wirken.

• Stützwände: Diese ist als einfache Sichtbetonwand geplant mit ausreichender Höhe zur Absturzicherung

• Einfassungen Treppen: Alle Einfassungen sind mit Granitkantensteinen geplant. Für die Stufenanlagen werden Betonblockstufen mit Granitvorsatz geplant.

• Sitzelemente: Diese sind als Betonfertigteilelemente, versehen mit Holzsitzauflagen geplant.

• Beleuchtung: Alle Außenleuchten entsprechen der Produktvorgabe der Auslobung.

• Grünflächen: Es werden Laubhochstämme und als Unterpflanzung Grünflächen Wiesenmischungen vorgesehen. Auf pflegeintensive Heckenpflanzungen wird verzichtet.

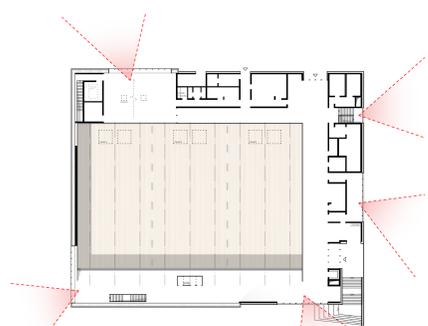


Ebene 1  
Sitzplätze - Tribüne ausgefahren

ARCHITEKTONISCHE ZIELSETZUNG

Die neue Dreifeldsporthalle mit einem Zuschauerbereich für 950 Zuschauer und einem Multifunktionsraum wird sowohl für den Schul- als auch den Vereinssport genutzt. Sie soll das neue Aushängeschild der Handballerinnen des TV Nellingen werden.

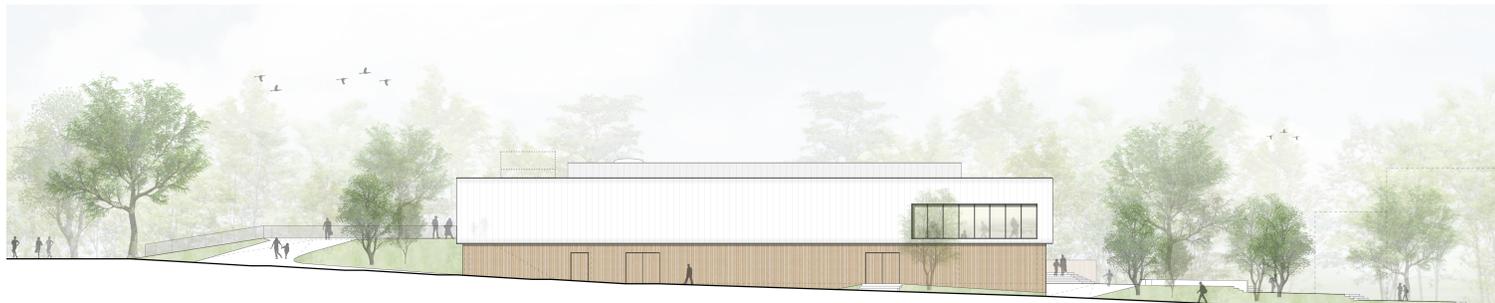
Ziel ist es, ein kompaktes Gebäude zu schaffen, welches sich durch eine funktionale Grundrissegliederung, einer reduzierten, ökonomischen Materialwahl sowie einer dem Ort und der Nutzung angepassten, klaren und ruhigen Architektursprache auszeichnet. Geprägt wird das äußere Erscheinungsbild der neuen Sporthalle durch den spannungsvollen Kontrast zwischen einer unbehandelten, sägerauen, hinterlüfteten Holzfassade in den Sockelbereichen sowie einer transluzenten, weißen Polycarbonatfassade die sich im Obergeschoss im Bereich der Zuschauertribüne über die südliche Stirnseite hin bis zum Gymnastikraum zieht. In beide Fassaden eingelagerte großzügig verglaste Fassadenflächen sorgen für eine gute Belichtung der Verkehrsflächen im Sockelgeschoss E0 sowie gezielte Ausblicke in die Umgebung aus den Zuschauerbereichen in der Ebene E1. Durch die Kontraste und unterschiedlichen Transparenzen der Fassadenmaterialien gelingt es dem Gebäude je nach Tageszeit seine Erscheinung zu verändern und bietet ebenso die Möglichkeit dem Gebäude durch (farbige) Lichtinstallationen ein hohes Maß an Identität und Wiedererkennungswert zu verleihen.



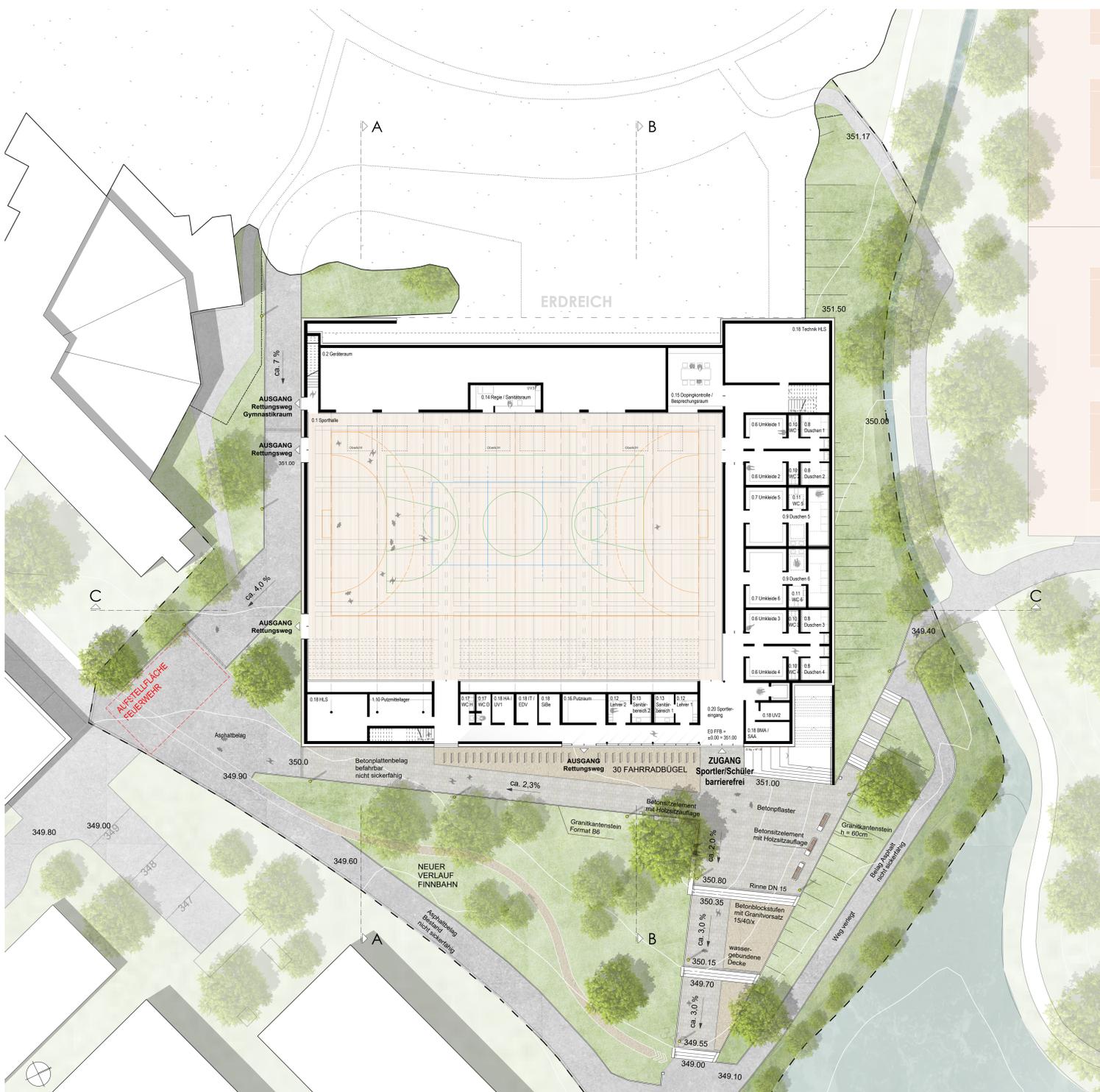
Ebene 1  
Ausblicke



Ansicht Ost  
M 1:200



Ansicht Süd  
M 1:200

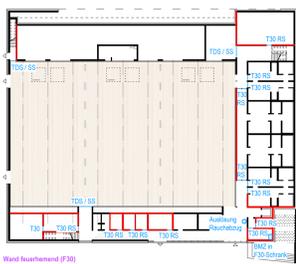


Grundriss Ebene 0  
M 1:200

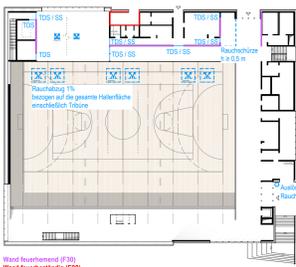


Stadion      Terrassenbereich      Neubau Sporthalle      Vorplatz mit Grünanlage

Schnitt BB  
M 1:200



Ebene 0  
Brandschutz



Ebene 1  
Brandschutz

**GEBÄUDEKONZEPTION / GRUNDRISSE**

Der Hauptzugang der Sporthalle liegt gut sichtbar am nordöstlichen Gebäudeeck. Eine großzügige Freitreppe leitet den Besucher vom Gebäudevorplatz unter den überdachten Eingangsbereich hinein in das Foyer auf Ebene 1. Vom Foyer aus ergibt sich dem Besucher durch die klare Grundrisseinteilung sofort ein Überblick über sämtliche Funktionen.

Entlang der Ostseite der Halle liegt sich die Zuschauertribüne mit 290 Sitzplätzen an das Spielfeld an. Im Bedarfsfall kann durch eine Teleskoptribüne die Anzahl auf ca. 766 Sitzplätze erhöht werden. Zusätzlich werden noch 200 Stehplätze hinter der Tribüne sowie auf dem Gang gegenüber und entlang der Querseite des Foyers angeboten. An das Foyer angrenzend befindet sich auf der Westseite der Küchenbereich sowie daran direkt angebunden der zweifelhafte Multifunktionsraum. Großzügige Verglasungen zur Sporthalle hin sowie in Richtung Westen ermöglichen ungestörten Blickkontakt auf das Spielfeld und Ausblicke in Richtung Stadion. Hierdurch werden optimale Voraussetzungen für die Nutzung des Multifunktionsraumes als VIP-Bereich geschaffen.

Dem Foyer direkt angeordnet sind neben dem Hausmeisterraum, auch die Garderobe, die Sanitäranlagen und gut sichtbar die beiden Ausgabebüchsen 1 und 2. Ausgabebüchse 1 befindet sich an der Westseite des Gebäudes mit dem anschließenden Küchenbereich, Ausgabebüchse 2 liegt mittig am Foyer. Der Hausmeisterraum bietet durch seine Lage am Eingangsbereich bei Bedarf die Möglichkeit einer Außen- als auch Innenkasse. Die Garderobe ist als Umlauf konzipiert, um vor und nach Veranstaltungen einen schnellen und unkomplizierten Ablauf zu gewährleisten.

Der Neubau der Sporthalle verfügt neben dem Besuchereingang über einen separaten Sportlereingang auf Ebene 0, der durch einen dem Sportler-Foyer angegliederten Aufzug gleichzeitig auch den barrierefreien Zugang vom Vorplatz darstellt. Über das Sportler-Foyer gelangen die Sportler unmittelbar zu den Umkleebereichen. An der Ostseite sind neben den barrierefrei ausgeführten Lehrerumkleiden und den Sportler-WCs noch Haustechnik und Putzräume angegliedert, auf der Nordseite befinden sich die Sammelumkleiden. Diese sind so konzipiert, dass ein maximales Angebot an Flexibilität entstehen kann, indem jeweils zwei der vier kleineren Einheiten gekoppelt werden können. Darüber hinaus können jeweils auch der Dusch- und / oder Umkleebereich miteinander gekoppelt werden. An der Westseite des Spielfeldes angegliedert befinden sich neben den Geräteräumen noch der hallenmittige Regie- und Sanitätsraum sowie der Besprechungs- und Dopingkontrollraum mit direktem Einblick in die Halle.

Zur vertikalen Verbindung der Ebenen 0 und 1 befindet sich neben der einläufigen Treppe im südöstlichen Gebäudebereich zwischen der Tribüne in der Ebene 1 und dem Sportler-Foyer in der Ebene 0 noch eine zweifläufige Treppe am nordwestlichen Gebäudeeck welche den Bereich der Sammelumkleiden in der Ebene E0 mit dem Foyer in der Ebene E1 verbindet. Eine weitere einläufige Treppe an der südwestlichen Gebäudeecke dient der direkten Anbindung des Multifunktionsraumes in der Ebene 1 an die Sporthalle in der Ebene E0 und dient gleichzeitig als Rettungsweg.

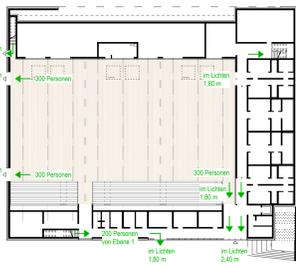
**WIRTSCHAFTLICHKEIT / NACHHALTIGKEIT / BAUSTOFFE**

Es werden je nach Anforderung einfache, zweckmäßige Materialien eingesetzt, die einen geringen Aufwand bei Wartung und Pflege erfordern bei gleichzeitiger hoher Dauerhaftigkeit, sowie baubiologischer Unbedenklichkeit.

Um den Baukörper auf harmonische Weise in die Landschaft einzufügen, werden die geschlossenen Fassadenflächen mit einer vertikalen Holzsterehaltung verkleidet. Damit wird ein nachwachsendes naturbelassenes Material verwendet, das dem ökologischen Gedanken Rechnung trägt. Die hinterlüftete, sägeree, unbehandelte 24 mm starke Holzfasade mit 260 mm Mineralfaserdämmung WLS 035 wird durch Holz-Aluminium Posten-Riegel Fassaden mit Dreifach-Wärmeschutzverglasung Uw < 0,87 W/(m²K) für die transparenten und 12-Kammer Polycarbonat-Mehrfachstapeln Uw < 0,87 W/(m²K) für die transluzenten Flächen ergänzt. Die verglasten Flächen der Posten-Riegel Fassaden werden auf ein sinnvolles, wirtschaftliches Maß reduziert und schaffen gezielte Ausblicke in die Landschaft und auf die Vorplatzsituation. Die transluzenten Flächen der Polycarbonat-Elemente im Bereich der Sportflächen sorgen für eine blendfreie gleichmäßige Beleuchtung des Innenraumes. Die Dachflächen erhalten zur Wasserretention eine extensive Begrünung und werden mit Photovoltaikmodulen ausgestattet. Stahlbetonwände, -decken und -stützen werden in Sichtbetonqualität SB2 aus Recyclingbeton hergestellt und gewährleisten Langlebigkeit und Wartungsfreiheit. Das Dachtragwerk der Sporthalle besteht aus Brettchtholzbindern und bildet in Kombination mit der vierseitig umlaufenden Holzprallwand einen einheitlichen Hallenraum mit natürlicher warmer Atmosphäre. Die Böden der Sporthalle sowie des Multifunktionsraumes bestehen aus einem flächenelastischen Sportboden mit Linoleumoberbelag, welcher für optimale Wettkampf- und Trainingsbedingungen sorgt. Konsequenterweise dem Farb- und Materialkonzept angepasst ziehen sich die Linoleumoberbeläge im Foyer und den Flur- sowie in den Umkleebereichen fort. Fliesen in den Sanitärbereichen gewährleisten Wirtschaftlichkeit und hohe Strapazierfähigkeit.

Durch das kompakte Volumen des Baukörpers, ein gutes AV Verhältnis, die Verwendung von Recyclingbeton, einem wirtschaftlichen Tragwerk aus Brettchtholz, der Verwendung von Holz für große Teile der Fassade sowie im Innenausbau, Linoleumböden für den Großteil der Bodenbeläge wird ein nachhaltiges, langlebiges aber auch wirtschaftliches Gesamtkonzept erreicht.

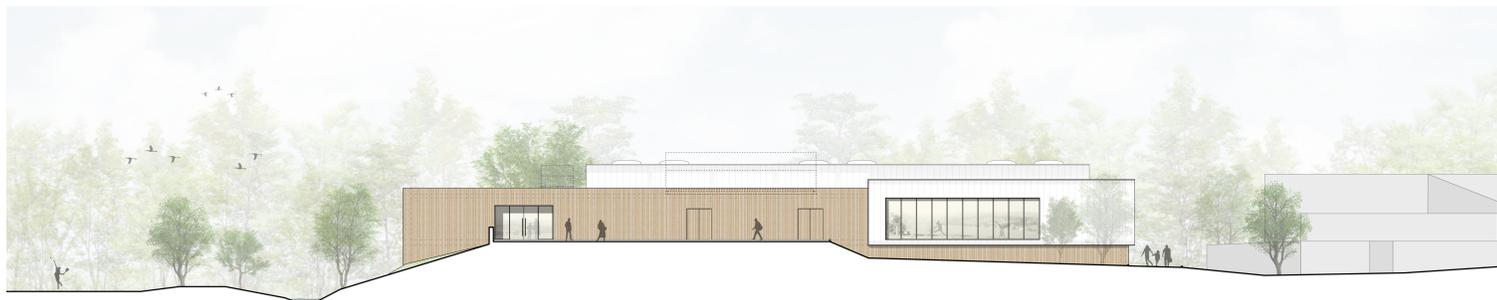
Die geplante extensive Dachbegrünung sowie die Reduzierung des Anteils der versiegelten Flächen in den Außenanlagen tragen zur Reduzierung des anfallenden Oberflächenwassers bei und unterstützen den ökologischen und nachhaltigen Gesamtansatz.



Ebene 0  
Rettungswege



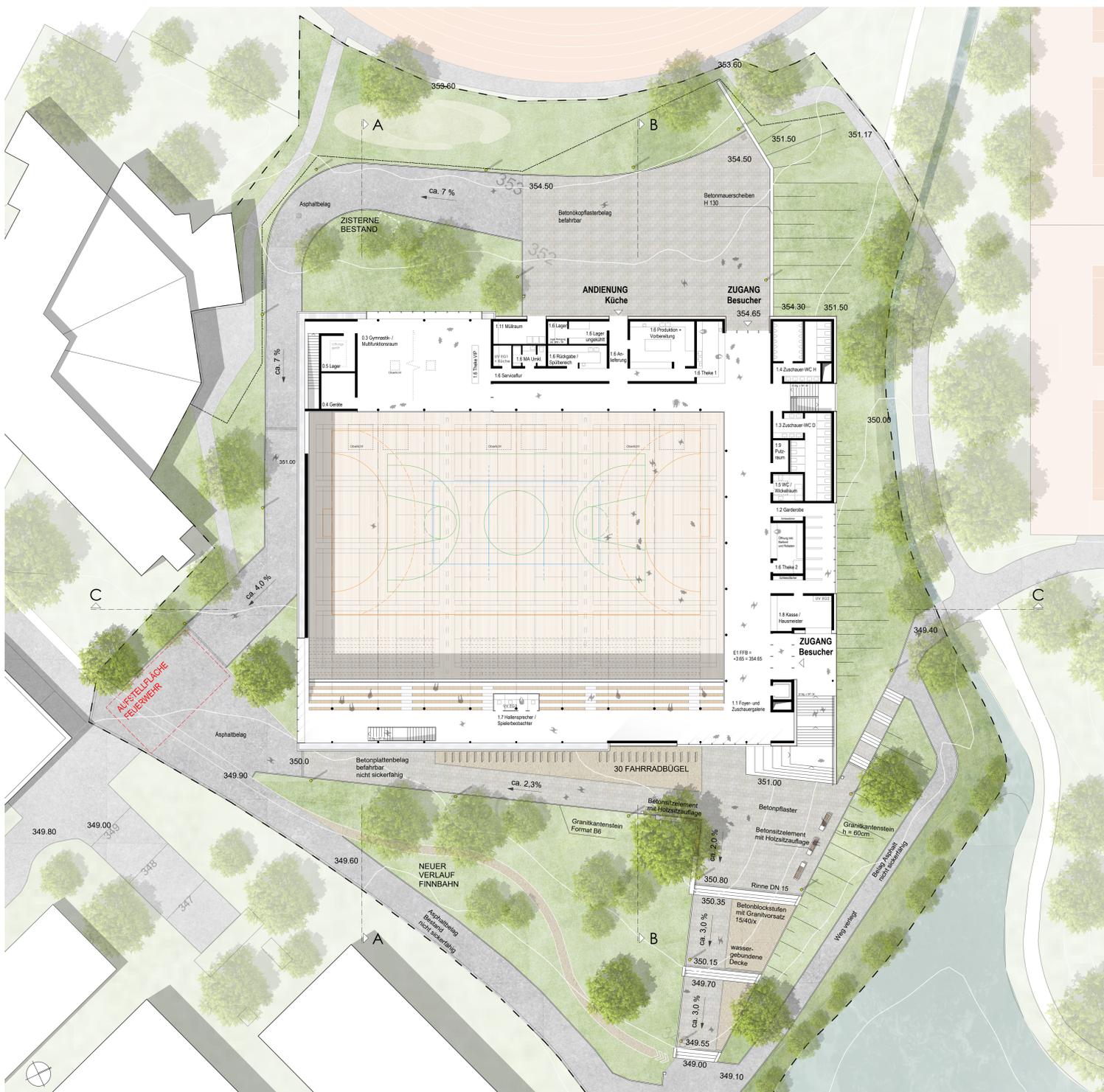
Ebene 1  
Rettungswege



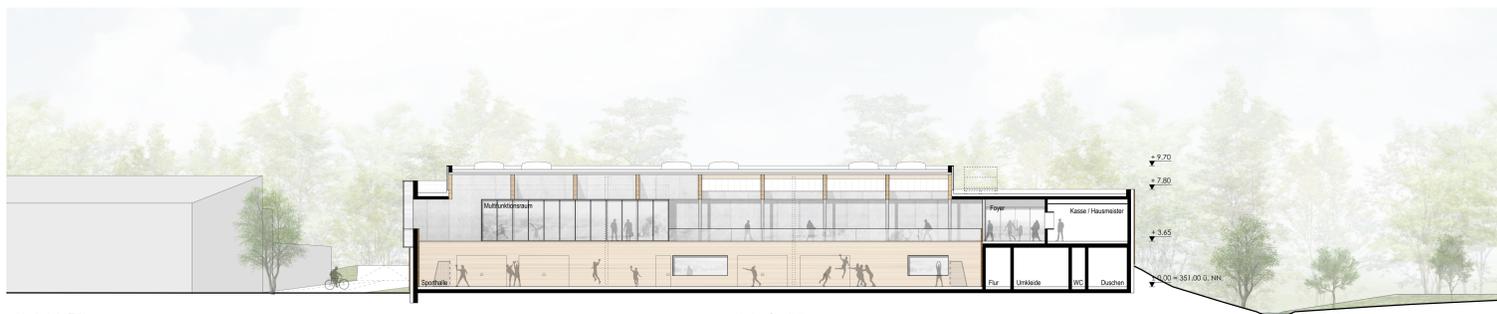
Ansicht West  
M 1:200



Ansicht Nord  
M 1:200



Grundriss Ebene 1  
M 1:200



Schnitt CC  
M 1:200

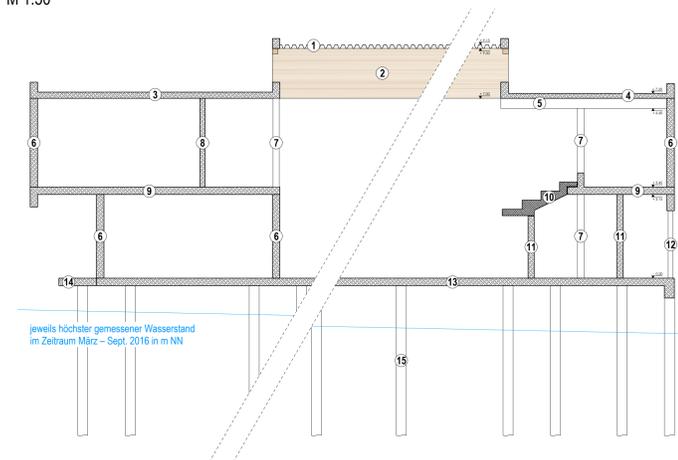
- 1 **Dachaufbau Halle**
  - Vegetationsschicht, d = 100 mm
  - Speicherelement, d = 25 mm
  - Schutz- und Filtervlies
  - Mehrschichtige Kunststoffdachbahn, d = 2 mm
  - Gefälledämmung aus Mineralfaser nicht brennbar A1, WLS 040, d = 360 mm i.M.
  - Dampfsperre
  - Trapezblech mit Akustiklochung FIAK, 150/280 mm, t = 1,25 mm
  - Brettschichtholzbinder 26 / 200 cm, e = 5,00 m
- 2 **Polycarbonatfassade**
  - Polycarbonatfassade, 12 Kammern Uw = 0,87 W / m<sup>2</sup>K, d = 60 mm, weiß opak
  - Pfosten-Riegel-Unterkonstruktion Holz
- 3 **Dachaufbau Tribüne, Foyer**
  - Vegetationsschicht, d = 100 mm
  - Speicherelement, d = 25 mm
  - Schutz- und Filtervlies
  - Mehrschichtige Kunststoffdachbahn, d = 2 mm
  - Gefälledämmung aus Mineralfaser nicht brennbar A1, WLS 040, d = 360 mm i.M.
  - Dampfsperre
  - Stahlbetondecke, d = 20 cm
  - Stahlbeton-Plattenbalken 200 / 40 / 60 / 40 / 20 cm
- 4 **Pfosten-Riegel-Fassade**
  - Holz-Aluminium, Uw 0 1,00 W / m<sup>2</sup>K
  - 3-fach Isolierverglasung
- 5 **Holzfassade vorgehängt, hinterlüftet**
  - Dämmung Mineralfaser WLS 035, d = 260 mm
  - Wandhalter Edelstahl 40 / 300 mm, h = 85 mm, t = 2 mm mit Thermostop d = 6 mm an Stahlbetonwand befestigt
  - Unterkonstruktion vertikal, Aluminium-Winkel 50 / 40, t = 2 mm
  - Unterkonstruktion horizontal, Aluminium Hutprofil 40 / 30 / 30 / 30 / 40 mm, t = 2 mm
  - Holzschalung vertikal, Weißtanne, sägerau, Nut-Feder-Verbindung, d = 24 mm
- 6 **Frostschürze**
  - i.d.R. Stahlbeton 30 / 80 cm, hier aufgrund CMC-Säule 40 / 80 cm
  - mit Perimeterdämmung WLS 035
- 7 **Zuschauertribüne**
  - Stahlbeton-Fertigteil
  - Sitzauflagen aus Holzwerkstoffplatten mit HPL-Beschichtung
- 8 **Sportboden**
  - Linoleum, d = 4 mm
  - Sportbodenkonstruktion flächenelastisch, d = 33 mm
  - Wärmedämmung PUR WLS 030, d = 160 mm
  - Abdichtung Bitumenschweißbahn V60 S4-AL
- 9 **Boden Zuschauer- und Sportbereich**
  - Linoleumoberbelag
  - Zementestrich, d = 60 mm
  - Trittschalldämmung, d = 20 mm
  - Dämmung PUR WLS 030, d = 120 mm
  - Abdichtung Bitumenschweißbahn V60 S4-AL (nur Ebene 0)
- 10 **Bodenplatte**
  - Bodenplatte Stahlbeton, d = 30 cm
  - Sauberkeitsschicht, d = 5 cm
  - Schottertragschicht, d = 20 cm
  - Bodenverbesserung mit CMC-Säulen, d = 40 cm, C 20 / 25, e = 1,5 x 1,5 bis 3,0 x 3,0 m



Detailschnitt M 1:50

**KONSTRUKTION / TRAGWERK**

Das Tragwerk der Sporthalle besteht aus einem zweigeschossigen Stahlbetonbauwerk und weitgespannten Brettschichtholzbindern mit einer Trapezblecheindeckung über dem Hallenbereich. Das Spielfeld der Halle wird mit 2 m hohen und ca. 29 m langen 26 cm starken Brettschichtholzbindern, die im Abstand von 5 m angeordnet werden, überspannt und auf umlaufenden Randüberzügen der Stahlbetondecke über der Ebene 1 aufgelagert. Um die Spannweite der BSH-Dachbinder zu reduzieren, kragt die Stahlbetondecke über der Tribüne ca. 4 m aus und wird entlang der Süd-Ostfassade über Zugstützen abgespannt. Die Scheibwirkung des Daches wird durch die Verwendung eines Trapezblechprofils 150 / 280 mm, t = 1,25 mm durch die Verwendung eines Trapezblechprofils hergestellt. Die Decke über der Ebene E1 wird als 25 cm dicke Stahlbetonflachdecke hergestellt und ist auf schlanken Stahlbetonstützen und aussteifenden 25cm starken Stahlbetonwandscheiben aufgelagert. Die EG-Wände werden als „wandartige Träger“ bemessen, um die Auskrümmung auf der Gebäuderückseite und größere stützenfreie Bereiche in E0 zu schaffen. Die Deckenauskrümmung über der Tribüne wird mit abgespannten Stahlbetonunterzügen in Form von Waagebalken realisiert. Die 10 m weit gespannte Stahlbetondecke über dem Mehrzweckraum wird mit einer Dicke von 40 cm ausgeführt. Die Decke über der Ebene 0 wird als punkt- und linienelastische Stahlbetondecke mit Deckenstärken von 25 bis 35 cm konzipiert. Die 25 cm dicken tragenden Stahlbetonwände in der Ebene E0 werden als „Überzüge“ auf der Bodenplatte bemessen und verteilen so die Bauwerkslasten gleichmäßig auf den Baugrund. Die gesamte Stahlbetontragkonstruktion erfüllt die Brandschutzanforderung F90 während die Brettschichtholzträger über dem Spielfeld die Brandschutzanforderungen F30, gerechnet auf Abbrand, erfüllen. Die Gründung erfolgt über eine 30cm dicke elastisch gebettete Bodenplatte, welche die Bauwerkslasten gleichmäßig auf unbewehrte CMC-Betonsäulen verteilt und in die tiefer liegenden tragenden Bodenschichten ableitet.



**BRANDSCHUTZ**

Das Gebäude wird für eine Besucherzahl von 1050 Personen ausgelegt und unterliegt den Vorgaben der Versammlungsstättenverordnung. Die tragenden Konstruktionen des zweigeschossigen Stahlbetonbaus werden feuerbeständig (F90) ausgeführt. Das Dachtragwerk aus Brettschichtholzträgern über dem eingeschossigen Hallenkörper wird als feuerhemmende (F30) Konstruktion ausgeführt. Dämmstoffe und Unterkonstruktionen der Fassaden werden aus Baustoffen der Baustoffklasse A1 nicht brennbar ausgeführt, gleiches gilt für die Dämmstoffe der Dachflächen. Dachabdichtung und Dachbegrünung werden als „harte Bedachung“ ausgeführt. Die transluzenten Fassadenflächen des Tribünenbereichs sowie die Oberlichter der Halle werden aus schwer entflammbaren, nicht brennend abtropfenden Material ausgeführt. Die Entlüftung bei vollbesetzter ausgezogener Tribüne erfolgt für 600 Personen über das Spielfeld zu zwei 1,80 m breiten Notausgängen an der Südwestseite sowie der östlichen Ecke der Sporthalle. 400 Personen werden über den Flur hinter der Tribüne zum Hauptgang mit 2,40 m lichter Türbreite geführt. Weitere 200 Personen erreichen über eine 1,20 m breite Treppe hinter der Tribüne den Sportflur in der Ebene E0 und über einen weiteren 1,20 m breiten Notausgang das Freie. Für die Akteure auf dem Sportfeld bzw. in den Umkleiden besteht weiterhin die Möglichkeit über die Treppe nordwestlich der Umkleiden in die Ebene E1 und über den nordwestlichen Ausgang zu den Außenanlagen ins Freie zu gelangen. Über die Verbindungsstreppe zwischen dem Multifunktionsraum und der Sporthalle gelangen Personen aus dem Multifunktionsraum vom Zwischenpodest der Treppe über einen eigenen Notausgang direkt ins Freie. Die Halle erhält eine Brandmeldeanlage der Kategorie 1, Vollschutz. Sicherheitsbeleuchtung und Rettungswegezeichen werden auf eine Nachtleuchzeit von 3 Stunden ausgelegt. Die Entlüftung der Sporthalle erfolgt über RWIA Öffnungen im Hallendach mit 1% der Hallen und Tribünenfläche. Ebenfalls erhält der zweistöckige Mehrzweckraum RWIA Öffnungen im Hallendach mit 1% seiner Grundfläche.

- |  |   |   |
|--|---|---|
| 1 Trapezblech<br>Fischer Akustik<br>150 / 280, t = 1,25                | 6 Stahlbeton-Wand<br>d = 30<br>C 30 / 37          | 11 Stahlbeton-Wand<br>d = 25<br>C 30 / 37   |
| 2 Träger Brettschichtholz<br>GL 30 c<br>26 x 200, e = 5,00 m           | 7 Stützen<br>d = 25<br>C 35 / 45, e = 5,00 m      | 12 Stützen<br>d = 25<br>C 35 / 45, e = 5,00 m   |
| 3 Stahlbeton-Decke<br>d = 25 - 40<br>C 30 / 37                         | 8 Stahlbeton-Wand<br>d = 20<br>C 30 / 37          | 13 Bodenplatte<br>d = 30<br>C 30 / 37   |
| 4 Stahlbeton-Decke<br>d = 20<br>C 30 / 37                              | 9 Stahlbeton-Decke<br>d = 30<br>C 30 / 37         | 14 Bodenplattenüberstand<br>1,50 m  |
| 5 Stahlbeton-Unterzug Plattenbalken<br>200 / 60 / 60 / 20<br>C 30 / 37 | 10 Stahlbeton-Decke schräg<br>d = 30<br>C 30 / 37 | 15 Bodenverbesserung<br>mit CMC-Säulen<br>d = 40 cm, C 20 / 25<br>e = 1,5 x 1,5 bis 3,0 x 3,0 |

Prinzipschnitt Tragwerksangaben M 1:100

**FARB- UND MATERIALKONZEPT**

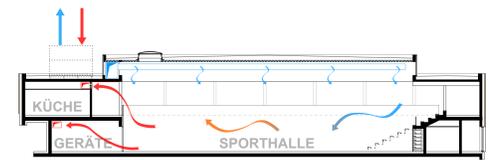
Für die Gebäudehülle wird eine Kombination aus einer hinterlüfteten unbehandelten Holzfassade aus Weißtanne, sowie Pfosten-Riegel-Fassaden mit Dreifach-Wärmeschutzverglasung für die transparenten und Polycarbonat-Mehrfachstegplatten für die transluzenten Flächen eingesetzt. Im Dachbereich sind die Wände sowie das Vordach mit Polycarbonat verkleidet und bieten daher die Möglichkeit den Eingangsbereich durch eine Hinterleuchtung bei Bedarf auch farbig zu akzentuieren. Die Profile der Pfosten-Riegel-Fassade, sowie aller anderen sichtbaren Metalloberflächen an der Außenhülle sind in Weiß gehalten.

Im Inneren spielen die Materialien Holz und Sichtbeton an den Wänden in Kombination mit farbigen Linoleumböden die Hauptrolle. Die Sporthalle erhält größtenteils einen flächenelastischen Sportboden mit grünlichen Oberbelag und gelblichen Farbsprengelungen aus Linoleum. Im Randbereich sowie in den Kreisbereichen des Handballspielfeldes wird der Sporthallenboden durch einen gelben Oberbelag ergänzt. Gerahmt wird die

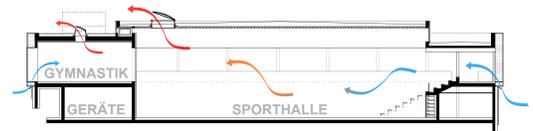
Sporthalle durch eine im Sockelgeschoss umlaufende Holzprallwand, welche sich an der Strinsseite zum Foyer bis zur Oberkante der Brüstung hochzieht. Die Längsseiten erhalten Ganzglasgeländer mit oberseitiger Metallabdeckung. Das sichtbare Hallentragwerk aus Brettschichtholzbindern und das darüber liegende weiße Trapezblech bilden den stimmigen oberen Abschluss. Die Böden des Foyer- und Flurbereichs, sowie des Multifunktionsraums erzeugen mit einem frischen Gelbton eine helle und freundliche Atmosphäre. Auch die Sitzauflagen der Tribüne führen diesen Farbton (bei ausgefahrener Teleskoptribüne bis auf den Sportboden hinunter) fort und stellen den Bezug zu den „Schwaben Hornets“ her. Die Umkleidebereiche erhalten den gleichen gelben Linoleumbelag wie die Flure jedoch mit einer PU-Verriegelung zur Erhaltung der Rutschfestigkeitsklasse R10B. Farbige wandhängende Sitzbänke aus HPL-beschichteten Holzwerkstoffplatten bilden einen angenehmen Kontrast zu Sichtbeton der Wände. In den Sanitärbereichen kommen graue Bodenfliesen zur Ausführung die durch weiße und gelbe Wandfliesen kontrastiert werden.



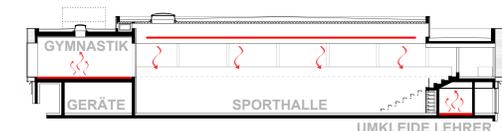
Detailansicht M 1:50



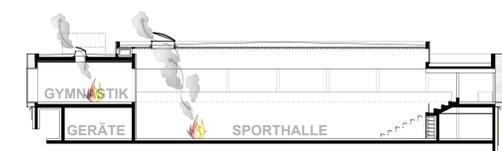
Lüftungsschema - mechanische Zu- und Abluft mit WRG für Sportbetrieb



Lüftungsschema - konvektive Querlüftung zur sommerlichen Nachtauskühlung



Heizungsschema Deckenstrahlplatten und Fußbodenheizung



Schemadarstellung Entrauchung - 1% der Versammlungsfläche über Dach

**GEBÄUDETECHNIK**

**WÄRMEERZEUGUNG / ÜBERGABE**

Das Gebäude wird an das Fernwärmenetz der Stadtwerke angeschlossen. Durch den günstigen Primärenergiefaktor wird das Gebäude so umweltfreundlich und ressourcenschonend mit Wärme versorgt. Die Wärmeübertragung in der Sporthalle erfolgt über Deckenstrahlplatten. Im Multifunktionsraum, im Foyer, in den Sanitär- und Umkleidebereichen erfolgt die Wärmeversorgung mittels Fußbodenheizung. Die Geräteräume, die Flurbereiche in Ebene 0, Putzräume, der Regie- sowie der Dopingkontrollraum werden mit kostengünstigen Niedertemperaturheizkörpern bzw. Radiatoren beheizt.

**TRINKWASSERVERSORGUNG**

Der Hauswasseranschluss erfolgt über das Trinkwassernetz der Stadtwerke. Die Hausanschlussschleife erhält Absperrarmaturen, einen Rückflussverhinderer, Wasserzähler, einen automatischen Rückspülschutzfilter und ein Absperr-Motorventil.

**REGENWASSER / ABWASSER**

Das Regenwasser wird durch die extensiv begrünten Dachflächen effizient zurückgehalten und zeitverzögert über eine Zisterne in den Anlagensee geleitet. Das Abwasser wird über das bestehende Kanalnetz entsorgt.

**LÜFTUNGSTECHNIK**

**• SPORTHALLE**

Eine mechanische Zu- Abluftanlage mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung sorgt während Sportveranstaltungen für eine gute Luftqualität in der Halle, auf der Tribüne sowie im Foyer. Die Anlage wird auf der westlichen Dachfläche über dem Küchenbereich installiert. Die Zuluftbringung erfolgt über je zwei Kanäle die zwischen den BSH Bindern des Hallentragwerks verlaufen getrennt für jedes Hallendrittel. Die Absaugung der Luft erfolgt mittels Gitteröffnungen im oberen Bereich der Wand hinter der westlichen Besuchergalerie vor der Küche sowie über den Geräteraum auf der Westseite der Halle durch offene Fugen in den Gerätearmaturen.

**• MULTIFUNKTIONSRaum**

Für den Multifunktionsraum wird aufgrund der unterschiedlichen Belegung bzw. Anforderung ein separates Zu-Abluftgerät als Flach-Deckengerät vorgesehen, welches im Bereich des an den Mehrzweckraum angeschlossenen Lagers installiert wird. Die Anlage wird über ein Tableau mit automatischer Abschaltfunktion manuell bedient.

**• UMKLEIDEN SANITÄRRÄUME**

Für die Sammelumkleide- und Sanitärbereiche der Sportler in der Ebene E0 sowie für die WC-Bereiche der Zuschauer in der Ebene E1 wird eine separate Zu-Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung im nordwestlichen Technikraum in der Ebene E0 vorgesehen. Die Einbringung der Zuluft erfolgt in den Umkleiden bzw. den WC-Vorräume während die Absaugung der Abluft über die Duschbereiche bzw. WC-Bereiche erfolgt. Die

**• KÜCHE / MÜLLRAUM**

Für die Küche wird ein eigenes Zu-Abluftgerät mit Wärmerückgewinnung auf dem Hallendach installiert. Der innenliegende Müllraum wird permanent über einen Dachventilator entlüftet. Die Zuluft strömt über ein Außenfluggitter in der Außenwand / Außentüre nach.

**• SOMMERLICHE NACHTLÜFTUNG HALLE / MEHRZWECKRAUM**

Für die sommerliche Nachtauskühlung besteht die Möglichkeit einer konvektiven Querlüftung der Halle sowie des Mehrzweckraumes. Hierzu werden horizontale, wettergeschützte, Klappen im unteren Bereich der Polycarbonatfassade geöffnet. Kühle Frischluft kann in das Gebäude gelangen, während erwärmte, verbrauchte Luft über die geöffneten Oberlichter im Hallen- bzw. Dach des Mehrzweckraumes entweicht. Die so entstehende Druckdifferenz führt zu einer Durchspülung der Halle mit kühler Frischluft und einer entsprechenden Auskühlung der Halle bzw. des Mehrzweckraumes.

**ELEKTRO**

Das Gebäude wird aus dem Netz der EnBW/Netze BW versorgt. Die Notstromversorgung der sicherheitsrelevanten Anlagen wie Sicherheitsbeleuchtung, Rauchabzug und Brandmeldeanlage erfolgt jeweils über zu den Anlagen gehörenden Sicherheitsstromversorgungen. Für die Sicherheitsbeleuchtung ist eine Zentralbatterieanlage mit Überbrückungsdauer von 3 Stunden vorgesehen. Die Elektroinstallation des Gebäudes wird mittels EIB/KNX-Bus-Technik realisiert wodurch eine hohe Flexibilität bei der Installation erreicht wird und gleichzeitig Leitungswege und somit Brandlasten eingespart werden.

**PV ANLAGE**

Auf der gesamten Dachfläche kann eine PV Anlage mit einer Gesamtleistung von ca. 235 kwp als flach aufgeständerte Konstruktion installiert werden.

## 12.2.7 Erläuterungsbericht

### STÄDTEBAULICHE EINFÜGUNG

Der Baukörper der Neuen Sporthalle erstreckt sich mit seiner Längsseite genähert in Nord-Südrichtung zwischen dem bestehendem Vereinsheim und den Tennisanlagen. Die Süd-Ostseite der Halle mit dem Hauptzugang sowie dem Sportlerzugang orientieren sich zum Schulzentrum und dessen vorgelagerten Wasserfläche. Das gegenüber den bestehenden Außenanlagen leicht erhöhte Hallenvorfeld wird über eine barrierefreie Rampe von Süden sowie einer großzügigen Freitreppe von Osten mit dem bestehenden Wegenetz verknüpft. Die Ausrichtung der Halle sowie der neuen Außenanlagen trägt den vorherrschenden Besucherströmen Rechnung und stützt gleichzeitig den Campusgedanken mit den umliegenden Bildungs- und Sporteinrichtungen. Zum Stadion hin werden durch die gewählte Anordnung des Baukörpers die Außenanlagen gefasst wodurch einen geschützten Außenbereich für Veranstaltungen sowie Platz für die erforderliche Andienung der Halle entstehen.

### ERSCHLIESSUNG

Die Hapterschließung zur neuen Sporthalle erfolgt fustläufig oder mit dem Rad aus östlicher Richtung vom nahegelegenen Stadtzentrum von Nellingen oder von der Stadtbahnhaltestelle „Technische Akademie“. Über die bestehende Wegeverbindung westlich des Schulzentrums werden die Besucher wie selbstverständlich in Richtung der neuen Halle und über die Freitreppe zu deren Eingängen geführt. Eine Kurzanbindung der Tennisanlagen und der Seenordseite wird zusätzlich angeboten. Die bestehenden fußläufigen Zugänge zum Stadion bleiben erhalten. Nutzer des Parkhauses südlich der neuen Halle gelangen über eine barrierefreie Rampe entlang der Süd-Ostseite der Halle zum den Zugängen für Sportler und Besucher.

Eine mögliche Erschließung für Rettungs- und Anlieferungsfahrzeuge erfolgt über die Straße „An der Akademie“. Über die Rampe entlang der Süd- Ostseite können diese direkt zum Sportlereingang auf der Ebene E0 oder über eine neue Wegeverbindung zwischen Vereinsheim und der neuen Halle auf die Westseite der Halle zur Ebene E 1 gelangen.

### ARCHITEKTONISCHE ZIELSETZUNG

Die neue Dreifeldsporthalle mit einem Zuschauerbereich für 950 Zuschauer und einem Multifunktionsraum wird sowohl für den Schul- als auch den Vereinssport genutzt. Sie soll das neue Aushängeschild für die hochklassig spielenden Handballerinnen des TV Nellingen werden.

Ziel ist es, ein kompaktes Gebäude zu schaffen, welches sich durch eine funktionale Grundrissgliederung, einer reduzierten, ökonomische Materialwahl sowie einer dem Ort und der Nutzung angepassten, klaren und ruhigen Architektursprache auszeichnet. Geprägt wird das äußere Erscheinungsbild der neuen Sporthalle durch den spannungsvollen Kontrast zwischen einer unbehandelten, sägerauen, hinterlüfteten Holzfassade in den Sockelbereichen sowie einer transluzenten, weißen Polycarbonatfassade die sich im Obergeschoss im Bereich der Zuschauertribüne über die südliche Stirnseite hin bis zum Gymnastikraum zieht. In beide Fassaden eingelagerte großzügig verglaste Fassadenflächen sorgen für eine gute Belichtung der Verkehrsflächen im Sockelgeschosses E0 sowie gezielte Ausblicke in die Umgebung aus den Zuschauerbereichen in der Ebene E1. Durch die Kontraste und unterschiedlichen Transparenzen der Fassadenmaterialien gelingt es dem Gebäude je nach Tageszeit seine Erscheinung zu verändern und bietet ebenso die Möglichkeit dem Gebäude durch (farbige) Lichtinstallationen ein hohes Maß an Identität und Wiedererkennungswert zu verleihen.

## **GEBÄUDEKONZEPTION / GRUNDRISS**

Der Hauptzugang der Sporthalle liegt gut sichtbar am nordöstlichen Gebäudeeck. Eine großzügige Freitreppe leitet den Besucher vom Gebäudevorplatz unter den überdachten Eingangsbereich hinein in das Foyer auf Ebene 1. Vom Foyer aus ergibt sich dem Besucher durch die klare Grundrissaufteilung sofort ein Überblick über sämtliche Funktionen. Entlang der Ostseite der Halle lagert sich die Zuschauertribüne mit 290 Sitzplätzen an das Spielfeld an. Im Bedarfsfall kann durch eine Teleskoptribüne die Anzahl auf ca. 766 Sitzplätze erhöht werden. Zusätzlich werden noch 200 Stehplätze hinter der Tribüne sowie auf dem Gang gegenüber und entlang der Querseite des Foyers angeboten. An das Foyer angrenzend befindet sich auf der Westseite der Küchenbereich sowie daran direkt angebunden der zweiteilbare Multifunktionsraum. Großzügige Verglasungen zur Sporthalle hin sowie in Richtung Westen ermöglichen ungestörten Blickkontakt auf das Sportfeld und Ausblicke in Richtung Stadion. Hierdurch werden optimale Voraussetzungen für die Nutzung des Multifunktionsraumes als VIP-Bereich geschaffen. Dem Foyer direkt angeordnet sind neben dem Hausmeisterraum, auch die Garderobe, die Sanitäranlagen und gut sichtbar die beiden Ausgabetheken 1 und 2. Ausgabetheke 1 befindet sich an der Westseite des Gebäudes mit dem anschließendem Küchenbereich, Ausgabetheke 2 liegt mittig am Foyer. Der Hausmeisterraum bietet durch seine Lage am Eingangsbereich bei Bedarf die Möglichkeit einer Außen- als auch Innenkasse. Die Garderobe ist als Umlauf konzipiert, um vor und nach Veranstaltungen einen schnellen und unkomplizierten Ablauf zu gewährleisten. Der Neubau der Sporthalle verfügt neben dem Besuchereingang über einen separaten Sportlereingang auf Ebene 0, der durch einen dem Sportler-Foyer angegliederten Aufzug gleichzeitig auch den barrierefreien Zugang vom Vorplatz darstellt. Über das Sportler-Foyer gelangen die Sportler unmittelbar zu den Umkleidebereichen. An der Ostseite sind neben den barrierefrei ausgeführten Lehrerumkleiden und den Sportler-WC's noch Haustechnik und Putzräume angegliedert, auf der Nordseite befinden sich die Sammelumkleiden. Diese sind so konzipiert, dass ein maximales Angebot an Flexibilität entstehen kann, indem jeweils zwei der vier kleineren Einheiten gekoppelt werden können. Darüber hinaus können jeweils auch der Dusch- und / oder Umkleidebereich miteinander gekoppelt werden. An der Westseite des Spielfeldes angegliedert befinden sich neben den Geräteräumen noch der hallenmittige Regie- und Sanitätsraum sowie der Besprechungs- und Dopingkontrollraum mit direktem Einblick in die Halle. Zur vertikalen Verbindung der Ebenen 0 und 1 befindet sich neben der einläufigen Treppe im südöstlichen Gebäudebereich zwischen der Tribüne in der Ebene 1 und dem Sportlerflur in der Ebene 0 noch eine zweiläufige Treppe am nordwestlichen Gebäudeeck welche den Bereich der Sammelumkleiden in der Ebene E0 mit dem Foyer in der Ebene E1 verbindet. Eine weitere einläufige Treppe an der südwestlichen Gebäudeecke dient der direkten Anbindung des Multifunktionsraumes in der Ebene 1 an die Sporthalle in der Ebene E0 und dient gleichzeitig als Rettungsweg.

## **KONSTRUKTION / TRAGWERK**

Das Tragwerk der neuen Sporthalle besteht aus einem zweigeschossigen Stahlbetonbauwerk und weitgespannten Brettschichtholzbindern mit einer Trapezblecheindeckung über dem Hallenbereich.

Das Spielfeld der Halle wird mit 2 m hohen und ca. 29 m langen 26 cm starken Brettschichtholzbindern, die im Abstand von 5 m angeordnet werden, überspannt und auf umlaufenden Randüberzügen der Stahlbetondecke über der Ebene 1 aufgelagert. Um die Spannweite der BSH-Dachbinder zu reduzieren, krägt die Stahlbetondecke über der Tribüne ca. 4 m aus und wird entlang der Süd- Ostfassade über Zugstützen abgespannt. Die Scheibenwirkung des Daches wird durch die Verwendung eines Trapezblechprofils 150 /180 mm, t=1,25 mm mit Akustiklochung als aussteifendes Schubfeld hergestellt. Die Decke über der Ebene E1 wird als 25 cm dicke Stahlbetonflachdecke hergestellt und ist auf schlanken Stahlbetonrundstützen und aussteifenden 25 cm starken Stahlbetonwandscheiben

aufgelagert. Die EG-Wände werden als „wandartige Träger“ bemessen, um die Auskragung auf der Gebäuderückseite und größere stützenfreie Bereich in E0 zu schaffen. Die Deckenauskragung über der Tribüne wird mit abgespannten Stahlbetonunterzügen in Form von Waagebalken realisiert. Die 10 m weit gespannte Stahlbetondecke über dem Mehrzweckraum wird mit einer Dicke von 40 cm ausgeführt. Die Decke über der Ebene 0 wird als punkt- und liniengestützte Stahlbetondecke mit Deckenstärken von 25 bis 35 cm konzipiert. Die 25 cm dicken tragenden Stahlbetonwände in der Ebene E0 werden als „Überzüge“ auf der Bodenplatte bemessen und verteilen so die Bauwerkslasten gleichmäßiger auf den Baugrund. Die gesamte Stahlbetontragkonstruktion erfüllt die Brandschutzanforderung F90 während die Brettschichtholzträger über dem Spielfeld die Brandschutzanforderungen F30, gerechnet auf Abbrand, erfüllen. Die Gründung erfolgt über eine 30cm dicke elastisch gebettete Bodenplatte, welche die Bauwerkslasten gleichmäßig auf unbewehrte CMC-Betonsäulen verteilt und in die tiefer liegenden tragenden Bodenschichten ableitet.

### **WIRTSCHAFTLICHKEIT / NACHHALTIGKEIT / BAUSTOFFE**

Es werden je nach Anforderung einfache, zweckmäßige Materialien eingesetzt, die einen geringen Aufwand bei Wartung und Pflege erfordern bei gleichzeitiger hoher Dauerhaftigkeit, sowie baubiologischer Unbedenklichkeit. Um den Baukörper auf harmonische Weise in die Landschaft einzufügen, werden die geschlossenen Fassadenflächen mit einer vertikalen Holzleistenschalung verkleidet. Damit wird ein nachwachsendes naturbelassenes Material verwendet, das dem ökologischen Gedanken Rechnung trägt. Die hinterlüftete, sägeraue, unbehandelte 24 mm starke Holzfassade mit 260 mm Mineralfaserdämmung WLS 035 wird durch Holz- Aluminium Pfosten-Riegelfassaden mit Dreifach-Wärmeschutzverglasung  $U_w < 1.0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  für die transparenten und 12-Kammer Polycarbonat-Mehrfachstegplatten  $U_w < 0,87 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  für die transluzenten Flächen ergänzt. Die verglasten Flächen der Pfosten-Riegelfassaden werden auf ein sinnvolles, wirtschaftliches Maß reduziert und schaffen gezielte Ausblicke in die Landschaft und auf die Vorplatzsituation. Die transluzenten Flächen der Polycarbonat-Elemente im Bereich der Sportflächen sorgen für eine blendfreie gleichmäßige Belichtung des Innenraumes. Die Dachflächen werden mit Mineralfaser WLS 040 in einer mittleren Dämmstoffstärke von 36 cm gedämmt und erhalten zur Wasserretention eine extensive Begrünung. Durch den Nutzer können die Dachflächen zu einem späterem Zeitpunkt mit Photovoltaik-elementen ausgestattet werden. Die für die Gebäudehülle vorgesehenen Bauteilaufbauten erfüllen die Forderungen an den Standard KfW 55. Stahlbeton Wände und Decken und Stützen werden in Sichtbetonqualität SB2 aus Recyclingbeton hergestellt und gewährleisten Langlebigkeit und Wartungsfreiheit. Das Dachtragwerk der Sporthalle besteht aus Brettschichtholzbindern und bildet in Kombination mit der vierseitig umlaufenden Holzprallwand einen einheitlichen Hallenraum mit natürlicher warmer Atmosphäre. Die Böden der Sporthalle sowie des Multifunktionsraumes bestehen aus einem flächenelastischen Sportboden mit Linoleumoberbelag, welcher für optimale Wettkampf- und Trainingsbedingungen sorgt. Konsequenterweise dem Farb- und Materialkonzept angepasst ziehen sich die Linoleumbeläge im Foyer und den Flur- sowie in den Umkleidebereichen fort. Fliesen in den Sanitärbereichen gewährleisten Wirtschaftlichkeit und hohe Strapazierfähigkeit. Durch das kompakte Volumen des Baukörpers, ein gutes A/V Verhältnis, die Verwendung von Recyclingbeton, einem wirtschaftlichen Tragwerk aus Brettschichtholz, der Verwendung von Holz für große Teile der Fassade sowie im Innenausbau, Linoleumböden für den Großteil der Bodenbeläge wird ein nachhaltiges, langlebiges aber auch wirtschaftliches Gesamtkonzept erreicht. Die geplante extensive Dachbegrünung sowie die Reduzierung des Anteils der versiegelten Flächen in den Außenanlagen tragen zur Reduzierung des anfallenden Oberflächenwassers bei und unterstreichen den ökologischen und nachhaltigen Gesamtansatz. Je nach installierter Leistung der Photovoltaik-Anlage wird eine CO<sub>2</sub>-freier Betrieb des Gebäudes angestrebt.

## **FARB- UND MATERIALKONZEPT**

Für die Gebäudehülle wird eine Kombination aus einer hinterlüfteten unbehandelten Holzfassade aus Weißtanne, sowie Pfosten-Riegelfassaden mit Dreifach-Wärmeschutzverglasung für die transparenten und Polycarbonat-Mehrfachstegplatten für die transluzenten Flächen eingesetzt. Im Bereich des Zugangs sind die Wände sowie das Vordach mit Polycarbonat verkleidet und bieten daher die Möglichkeit den Eingangsbereich durch eine Hinterleuchtung bei Bedarf auch farbig zu akzentuieren. Die Profile der Pfosten-Riegel-Fassade, sowie aller anderen sichtbaren Metalloberflächen an der Außenhülle sind in Weiß gehalten. Im Innenraum spielen die Materialien Holz und Sichtbeton an den Wänden in Kombination mit farbigen Linoleumböden die Hauptrollen. Die Sporthalle erhält größtenteils einen flächenelastischen Sportboden mit gräulichen Oberbelag und gelblichen Farbeinsprengelungen aus Linoleum. Im Randbereich sowie in den Kreisbereichen des Handballspielfeldes wird der Sporthallenboden durch einen gelben Oberbelag ergänzt. Gerahmt wird die Sporthalle durch eine im Sockelgeschoss umlaufende Holzprallwand, welche sich an der Stirnseite zum Foyer bis zur Oberkante der Brüstung hochzieht. Die Längsseiten erhalten Ganzglasgeländer mit oberseitiger Metallabdeckung. Das sichtbare Hallentragwerk aus Brettschichtholzbindern und das darüber liegende weiße Trapezblech bilden den stimmigen oberen Abschluss. Die Böden des Foyer- und Flurbereichs, sowie des Multifunktionsraums erzeugen mit einem frischen Gelbton eine helle und freundliche Atmosphäre. Auch die Sitzauflagen der Tribüne führen diesen Farbton (bei ausgefahrener Teleskoptribüne bis auf den Sportboden hinunter) fort und stellen den Bezug zu den „Schwaben Hornets“ her. Die Umkleidebereiche erhalten den gleichen gelben Linoleumbelag wie die Flure jedoch mit einer PU-Versiegelung zur Erlangung der Rutschfestigkeitsklasse R10B. Farbige wandhängende Sitzbänke aus HPL-beschichteten Holzwerkstoffplatten bilden einen angenehmen Kontrast zu Sichtbeton der Wände. In den Sanitärbereichen kommen graue Bodenfliesen zur Ausführung die durch weiße und gelbe Wandfliesen kontrastiert werden.