

Statische Berechnung

Bauvorhaben: **Neubau einer Sporthalle**

Augustenthaler Straße 25

56567 Neuwied

Projektnummer: **325056**

Bauherr: **Verein zur Förderung der Waldorfpädagogik in Koblenz e.V.**

Augustenthaler Straße 25

56567 Neuwied

Entwurf: **Bauatelier Wehner**

Philipp-Orth-Str. 27

53909 Zülpich

Bearbeiter: **Dipl.-Ing (FH) Hans Zeck**

Aufstellungsdatum: **14.04.2026**

Die Berechnung umfasst die Seiten **1 - 31** und als Anhang die EDV-Ausdrucke mit den Seiten **E 1 – E 392**, sowie den Positionsplan **P1**.

	Ingenieurbüro Zeck – Beratender Ingenieur und Architektur PartG mbB Kaiser-Wilhelm-Str. 19 31061 Alfeld (Leine) www.zeck-ing.de	Bauvorhaben: 325056 Neubau einer Sporthalle Augustenthaler Straße 25, 56567 Neuwied Verein zur Förderung der Waldorfpädagogik in Koblenz e.V.	Seite: 2
---	---	---	--------------------

Allgemeines

Sofern in der nachfolgenden Berechnung nicht anders angegeben, sind folgende **Baustoffe** grundlegend zu verwenden:

- Profilstahl: S235 JR
- Betonstahl B500 A
- Betongüte bei Ortbeton C25/30
- Betongüte bei Fertigteilen C35/45
- Nadelholz Güteklasse C24
- Brettschichtholz GL24h, Gl 28h, je nach Angabe in den einzelnen Positionen.
- Mauerwerk KS-RP 20-2,0-DM

Berechnungsgrundlagen sind die Ausführungszeichnungen vom 27.02.2026 im Maßstab 1:100, sowie alle betroffenen DIN-Vorschriften und technische Bestimmungen vom jeweils gültigen Stand.

Literatur und Rechenhilfen:

- Betonkalender der letzten Jahrgänge
- Schneider Bautabellen, 22. Auflage
- Wendehorst Bautechnische Zahlentafeln, 32. Auflage
- EDV-Software „mbaec-Statik“, Friedrich Lochner, Harzer Statik, Hilti Profis Engineering und Würth Technical Software

Zur besonderen Beachtung:

Statisch erforderliche Veränderungen gegenüber den Entwurfsplänen sind mit dem Entwurfsverfasser abgestimmt. Diese sowie geänderte Bauteilmaße sind vorrangig vor dem Entwurf und sind noch falls genehmigungsbedürftig vom Planverfasser mit dem Bauamt abzustimmen.

Die Positionspläne sind nicht maßgebend für die Richtigkeit von aus dem Entwurf übernommenen Maßketten.

In den Entwurfsplänen nicht enthaltene Raum- und Öffnungsmaße sind in den einzelnen Positionen dieser Statik festgelegt worden (w = lichte Weite, L = Stützlänge). Bei der Ausführung bzw. der Ausführungsplanung ist die Übereinstimmung mit diesen Festlegungen zu prüfen

ZECK INGENIEURBÜRO	Ingenieurbüro Zeck – Beratender Ingenieur und Architektur PartG mbB Kaiser-Wilhelm-Str. 19 31061 Alfeld (Leine) www.zeck-ing.de	Bauvorhaben: 325056 Neubau einer Sporthalle Augustenthaler Straße 25, 56567 Neuwied Verein zur Förderung der Waldorfpädagogik in Koblenz e.V.	Seite: 3
-------------------------------------	---	---	--------------------

Pos. 1 Vorbemerkungen

Die Tragkonstruktion für die geplante Sporthalle für die Waldorfschule in Neuwied soll möglichst ausschließlich als Holzkonstruktion ausgeführt werden.

Um aufwendige Fußeinspannungen und Fundamentierungen für die Hallenstützen zu vermeiden, werden die Stützen im Fußpunkt gelenkig gelagert.

Die Aussteifung der Konstruktionen erfolgt daher ausschließlich über die Dachscheiben in Verbindung mit den aussteifenden Wandscheiben in Holzrahmenbauweise.

Soweit die Tragfähigkeit der aussteifenden Wandscheiben nicht ausreicht, werden zusätzliche Streben oder auch Kreuzverbände in Holzbauweise vorgesehen.

Alle tragenden und aussteifenden Bauteile müssen mindestens der Bauart F30-B entsprechen. Die Gründung soll auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte erfolgen.

Da die Halle im Ganzen erst nach Ausführung der Dachscheibe ausreichend in sich ausgesteift und standsicher ist, muss hier ein besonderes Augenmerk auf die Bauzustände gerichtet werden. Der Aufbauablauf und die erforderlichen Zwischenabstützungen im Bauzustand müssen genau geplant werden.

Pos. 1.1 Brandschutz

Bezüglich des Brandschutzes aller Bauteile sind die Festlegungen der Baubehörde bzw. des Landesbauordnung usw. zu beachten. Soweit die einzelnen Bauteile nicht von sich aus die erforderliche Bauart erfüllen, werden sie entsprechend verkleidet.

Die tragenden und aussteifenden Holzbauteile werden nachfolgend für die Bauart F30-B bemessen. Bei der Wahl der Anschlüsse muss darauf geachtet werden, dass auch diese mindestens der Bauart F30-B entsprechen. Die tragenden und aussteifenden Wandscheiben in Holzrahmenbauweise werden über die Beplankungen sowie die Stielquerschnitte und die eingelegte Dämmung gemäß DIN 4102-4 2016-05 für die Bauart F30-B ausgebildet. Siehe auch Tabelle 10.6 und Tabelle 10.7 im Anhang.

Pos. 2 Lastannahmen

Windlasten allgemein

Bauort = 56567 Neuwied => Windzone 1 => $q_{ref} = 0,32 \text{ kN/m}^2$

Gebäudehöhe $\leq 12,00 \text{ m}$ (Geländekategorie Binnenland)

$q_{(12,00)} = 0,58 \text{ kN/m}^2$

Schneelasten allgemein

Bauort = 56567 Neuwied = Schneelastzone 1

Charakteristische Schneelast auf dem Boden $s_k = 0,80 \text{ kN/m}^2$

Siehe auch EDV-Ermittlung für die einzelnen Wand- und Dachbereiche der Halle unter gleicher Positionsnummer im Anhang zur Statik. Das Baugebiet liegt im Bereich der Erdbebenzone 1, siehe dafür Lastermittlungen in Pos. 2.2

Pos. 2.1 Ermittlung der Schneeanhäufungen auf den tieferliegenden Anbaudächern

Siehe Lastermittlung für die möglichen Schneeanhäufungen für die tieferliegenden Anbauten auf der Traufseite bzw. auf der Firstseite unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang.

Pos. 2.2 Ermittlung der Erdbebenersatzlast

Ermittlung der Eingangswerte für die Erdbebenersatzlastermittlung.

Erdbebenzone 1: $a_{gr} = 0,4 \text{ m/s}^2$

Bedeutungskategorie: III

Bedeutungsbeiwert: $\gamma_i = 1,2$

Baugrundklasse B

Untergrundklasse R \rightarrow Untergrundparameter $S = 1,25$

Das Gebäude besitzt eine recht große Horizontalsteifigkeit, daher wird die Bemessungsbeschleunigung auf der sicheren Seite liegend für das horizontale Plateau (maximale mögliche Beschleunigung) berechnet

$S_e(T) = a_{gr} \times \gamma_i \times S \times \eta \times 2,5 = 0,4 \times 1,2 \times 1,25 \times 1,0 \times 2,5 = 1,50 \text{ m/s}^2$

Bemessungswert für die lineare Berechnung:

mit $q = 5,0$ für Duktilitätsklasse 3= DCH gemäß Tabelle NA.7 DIN EN 1998-1

$$S_d(T) = a_{gr} \times \gamma_i \times S \times \eta \times 2,5 / q = 1,50 \text{ m/s}^2 / 5,0 = 0,30 \text{ m/s}^2$$

mit $q = 1,5$ für die Verankerung der Wandscheiben

$$S_d(T) = a_{gr} \times \gamma_i \times S \times \eta \times 2,5 / q = 1,50 \text{ m/s}^2 / 1,50 = 1,00 \text{ m/s}^2$$

$$\rightarrow \text{Faktor: } 1,0 / 0,30 = 3,33$$

Lasten (Halle):

Dachaufbau (Schalung + Dämmung + Abdichtung + Unterdecke)

	g_{k1}	\leq	1,40 kN/m ²
Dachbinder + Pfetten	G_{k1}	\leq	190,00 kN
Wände: 100 m x 11,00 m (i.M.) x 0,80 kN/m ²	G_{k2}	\leq	880,00 kN
Schneelast s. Pos. 2: \rightarrow			
0,52 kN/m ² x 0,5 (ψ_2 gem. Pkt. 4.2.4(2))	q_{k1}	\leq	0,26 kN/m ²

Dachfläche DG: 540 m²

$$M = ((540 \text{ m}^2 \times 1,40 \text{ kN/m}^2 + 540 \text{ m}^2 \times 0,26 \text{ kN/m}^2) + 880 \text{ kN} + 190 \text{ kN}) / 9,81 = 200,10 \text{ to}$$

Gesamterdbebenkraft

$$F_{b,d} = S_d(T) \times M \times \lambda = 0,30 \text{ m/s}^2 \times 200,10 \text{ to} \times 1,00 = \underline{\underline{61 \text{ kN}}}$$

Pos. 3 Allgemeines zum Holzbau

- Alle in den einzelnen Positionen nicht beschriebenen Anschlüsse und Verbindungen als auch nicht angegebene untergeordnete Bauglieder sind konstruktiv nach den Fachregeln des Zimmererhandwerks herzustellen.
- Anschlüsse von Baugliedern mit Fachwerk- oder Aussteifungsfunktionen sind zug- und druckfest (z.B. mit Nagelblechformteilen) auszuführen.
- Die Dachaussteifung des Hallendaches erfolgt über die Schalung aus OSB-3-Platten gemäß Nachweis in der Statik. Für die Bauart F30-B werden zusätzlich 2 Horizontalträger aus GL 24h gemäß Zusatznachweis im Anhang vorgesehen.
- Die Aussteifung der restlichen Hallenkonstruktionen erfolgt über die tragenden und aussteifenden Wände in Holzrahmenbauweise. Bereiche, in denen die Wandscheiben nicht ausreichen, werden durch Druckstreben oder Kreuzverbände aus Holz verstärkt.
- Blechformteile sind voll auszunageln, wenn in den Positionen oder in der Ausführungsplanung nicht anders angegeben

Pos. 4 Koppelpfetten

Belastung:

aus Dachaufbau

Abdichtung Mineralfaserdämmung und Schalung

	g_{k1}	\leq	0,47 KN/m ²
aus Pfetten verteilt		$=$	0,18 KN/m ²
Unterdecke und Dämmung	g_{k2}	\leq	0,30 KN/m ²
aus Photovoltaik oder Solar-Kollektoren bzw. TGA-Abhängungen	g_{k3}	\leq	0,45 KN/m ²
	g_k	\leq	1,40 KN/m ²
aus Schnee	q_{k1}	\leq	0,52 KN/m ²

Ausführung der Dachpfetten aus Nadelholz C24, b/h \geq 12/20 cm, a \leq 62,5 cm.

EDV - Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang. Auflagerung

über Kerve $t_v = 2,0$ cm und 1 x Würth Assy 3.0 sk 8 x 240; Einschraubtiefe

≥ 120 mm. Am Auflager 1 und am Auflager 8 im Bereich der Kragarme bzw. Randbinder je 2 Schrauben $\varnothing 8$ x 300 vorsehen. Überkoppelung am Auflager 3 und am Auflager 6 gemäß Zusatznachweis im Anhang.

Pos. 5 Dachschalung über dem Hallendach als aussteifende Scheibe

Belastungen Windlasten ohne Erdbebenereignis

aus Wind auf die Traufwände, siehe Pos. 2, Wandbereich D+E

$(0,45 + 0,25) \times 12,00$ m/2	$=$	4,20 KN/m
aus Sportgeräten, Schaukelringen usw., verteilt	$=$	0,36 KN/m
aus Stabilisierung V/100 $\leq 54/100$	$=$	0,54 KN/m

Scheibenlasten je Richtung senkrecht zur Traufe

$$\max q_{h1} = 5,10 \text{ KN/m}$$

aus Wind auf die Giebelwände, siehe Pos. 2, Wandbereich D+E

$(0,45 + 0,25) \times 12,00$ m/2	$=$	4,20 KN/m
aus Sportgeräten, Schaukelringen usw., verteilt	$=$	0,40 KN/m
aus Stabilisierung bzw. Binderaussteifung Pos. 6 $\leq 0,23$ KN/m / 1,4 x 7 Stück	$=$	1,15 KN/m

Scheibenlasten je Richtung senkrecht zum Giebel

$$\max q_{h2} = 5,75 \text{ KN/m}$$

Belastungen Scheibe mit Erdbebenereignis:Belastung senkrecht auf die Traufe:

Erdbebenlast gemäß Pos. 2.1 = 61,00 KN

verteilt auf 37,30 m = 1,64 KN/m

aus Windlasten anteilig 20 % $\leq 5,10 \text{ KN/m} \times 0,20$ = 1,02 KN/mmax q_{h2} = 2,66 KN/mBelastung senkrecht auf den Giebel:

Erdbebenlast gemäß Pos. 2.1 = 61,00 KN

verteilt auf 15,40 m = 3,96 KN/m

aus erhöhter Binder-Aussteifungslast im Brandfall

(0,28 – 0,23) KN/m $\times 7$ = 0,35 KN/maus Windlasten anteilig 20 % $\leq 5,75 \text{ KN/m} \times 0,20$ = 1,15 KN/mmax q_{h3} = 5,46 KN/mGewählt OSB-3-Platten, d = 22 mm, als Scheibe auf den Pfetten Pos. 4 ausgeführt.

Die Scheibe wird auf der gesamten Hallendachfläche ausgeführt.

Befestigung der Schalung auf den Pfetten mit Nägeln 3,1 x 80 mm, Nagelabstand max. 75 mm.

Lasteinleitung der Scheibenlasten in die Giebelbinder über zwischen den Pfetten eingepasste Schubknaggen ^{12/16}~~12/14~~ cm, bzw. am Giebelbinder 12/18 cm. Die Knaggen auf der ganzen Giebellänge durchlaufend ausbilden. Jede Knagge mit je 3 Schrauben Würth Assy 3,0 Sk 8 x 300, Einschraubtiefe ≥ 120 mit den Giebelbindern verbinden. Der Scheibennachweis wird jeweils für den Gebrauchszustand und auch für den Brandfall, Bauart F30-B durchgeführt.

Für die Bauart F30-B bei Wind senkrecht auf die Traufen wird ein zusätzlicher über die gesamte Trauflängen durchlaufender Horizontalträger aus Brettschichtholz GL 28h, d/h = 16/200 cm vorgesehen.

Die Scheibe aus OSB-3-Platten dient bei Wind senkrecht zur Traufe nur zur konstruktiven Reduzierung der Horizontalverformungen. Sie wird vergleichsweise für eine anteilige Last von 40 % nachgewiesen.

Scheibengröße l/h = 28,30 m / 7,50 m

 $V_d = 5,10 \text{ KN/m} \times 0,40 \times 1,5 \times 27,30 \text{ m}^2$ = 41,80 KN $M_d = (5,10 \text{ KN/m} \times 0,40 \times 1,5) \times 28,30 \text{ m}^2/8$ \leq 307,00 KNm

Für die Bauart F30-B bei Wind senkrecht auf die Giebel werden 2 Binderfelder über die gesamte Hallenbreite mit einer zusätzlichen Lage OSB-3-Platten $d = 25$ mm ausgebildet. Dadurch entsprechen diese Bereiche der Bauart F30-B.

Belastungen für den Gebrauchszustand:

Scheibengröße $l/h = 15,3/28,4$ m

$$V_d = 5,75 \text{ KN/m} \times 1,50 \times 15,30 \text{ m}^2 = 66,00 \text{ KN}$$

$$M_d = 5,75 \text{ KN/m} \times 1,50 \times 15,30 \text{ m}^2/8 = 253,00 \text{ KNm}$$

Belastungen für den Brandfall

2 Scheiben für die Bauart F30-B ausgebildet

Scheibengröße jeweils $l/h = 15,30 \text{ m}/3,90 \text{ m}$

$$V_{d1} = 5,75 \text{ KN/m} \times 1,00 \times \frac{1}{2} \times 15,30 \text{ m}^2 = 22,00 \text{ KN}$$

$$M_{d1} = 5,75 \text{ KN/m} \times 1,00 \times 15,30 \text{ m}^2/8 \times \frac{1}{2} = 85,00 \text{ KNm}$$

Siehe Nachweise im Anhang.

Pos. 6 Dachbinder in den InnenachsenBelastungen:

$$\text{aus Dachlasten gemäß Pos. 1} \quad g_k = 1,40 \text{ KN/m}^2$$

Lasten aus Kletterseilen bzw. Schaukelringen, gemäß Katalog „Erhard Sportgeräte“

$$\text{Schaukelringe/Kletterseile} \quad V = 4,80 \text{ KN}$$

$$H = 1,80 \text{ KN}$$

Je Binder werden max. 6 Kletterseile oder 3 Schaukelringe-Paare berücksichtigt.

Wind und Schneelasten sowie Eigengewicht werden programmintern berücksichtigt.

Gewählt Brettschichtholzbinder GL 30c mit Parallelgurt gekrümmt, Binderquerschnitt $\geq 18/100$ cm, EDV-Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang.

Die genaue Bindergeometrie wird hier noch im Zuge der Ausführungsplanung in Abstimmung mit dem ausführenden Werk festgelegt. Eventuell wird der Binder im Firstbereich aus architektonischen Gründen auf einen höheren Querschnitt aufgevoutet.

Auflagerung mindestens 30 cm tief auf den Traufstützen über Gabellagerung

Pos. 7 Giebelbinder

Belastungen: wie in Pos. 6, hier ist der Binder jedoch im Abstand von mx. 3,90 m durch die Giebelstützen abgestützt. Vertikal wird der Binder auch zwischen den Stützen kontinuierlich durch die Holzrahmenbauwände gehalten.

Die Ausführung kann hier daher konstruktiv mit durchlaufendem Brettschichtholzbin-
der \geq GL 24h, b/h \geq 18/48 cm erfolgen. Die Horizontallast aus der Dachscheibe bzw. dem Horizontalträger Pos. 5 ($Q_h = 66,89$ KN) müssen über den Binder in die aussteifenden Giebelwände in Holzrahmenbauweise weitergeleitet werden.

Pos. 8 Sparren über den Geräteräumen (Anbau Traufseite)

Belastungen:

aus Schalung und Balkon	=	0,35 KN/m
aus Abdichtung und Mineralfaserdämmung	=	0,30 KN/m
aus Dämmung in Balkenebene	=	0,10 KN/m
aus Gipskarton-Unterdecke und Unterkonstruktion	=	0,25 KN/m
g1	=	1,00 KN/m
aus Bekiesung max. 80 mm bzw. Dachbegrünung		
und Drainageplatte	p1 =	1,20 KN/m
aus Schnee und Windlasten gemäß Pos. 2		
aus Schneeanhäufung gemäß Pos. 2.1		

Gewählt Dachsparren 10/20 cm, a = 62,5 cm, EDV-Nachweis unter gleichlautender
Positionsnummer im Anhang. Auflagerung über Kerbe $t_v = 2,0$ cm und Holzschraube
Ø 6 x 260, Einschraubtiefe ≥ 70 mm. Die Sparren entsprechen der Bauart F30-B.

Pos. 8.1 Auskragende Stichsparren an den Giebeln (Anbau Traufseite)

Belastungen: wie in Pos. 8

Gewählt Sparren 8/20 cm, a = 62,5 cm. EDV-Nachweis unter gleichlautender Positi-
onsnummer im Anhang. Die Sparren entsprechen der Bauart F30-B.

- Am Auflager 1 über gekreuztes Schraubenpaar aus Vollgewindeschrauben
 $\varnothing 6/200$ gemäß Zusatznachweis im Anhang an den verstärkten
 Sparren Pos. 8.3 anschließen.
- Auflager 2 über Kerve $t_v = 2,0$ mm und Holzschraube $\varnothing 6 \times 260$,
 Einschraubtiefe ≥ 70 mm, auf dem Holz-Wandrähm verankern.

Pos. 8.2 Eckausbildung am Dachüberstand über den Geräteräumen **(Anbau Traufseite)**

Belastungen wie in Pos. 8

Wegen günstigen Systemabmessungen erfolgt die Ausführung hier konstruktiv mit
Schrägsparren $\geq 10/20$ cm und Schiftersparren jeweils $\geq 8/20$ cm. Die Sparren in-
 nen an die querenden Sparren passend anschnitten und mit je 3 Schrauben $\varnothing 8 \times 120$
 kraftschlüssig verbinden. Die Schrauben jeweils 24 mm einsenken und Löcher in
 Bauart F30 verschließen.

Auf den Außenwänden die Sparren über Kerve $t_v = 2,0$ mm auflegen und mit Holz-
 schraube $\varnothing 6 \times 260$, Einschraubtiefe ≥ 70 mm auf dem Holz-Wandrähm verankern.

Pos. 8.3 Verstärkter Sparren über den Geräteräumen mit Zusatzlasten aus **den Sparren Pos. 8.1 und Pos. 8.2**

System und Belastung: wie in Pos. 8

Gewählt Holzbalken C 24, $\geq 10/20$ cm. Bei gleichen Systemabmessungen und Las-
 ten gilt hier der Nachweis aus Pos. 8

Pos. 8.4 Längsträger als Auflager für die Sparren Pos. 8 an den Hallenstützen

Belastungen:

aus Sparren Pos. 8, V2	=	7,99 KN/m
aus Eigengewicht usw.	\leq	0,31 KN/m
max q_v	=	7,30 KN/m

Horizontallast

aus Wind auf die Wände, Wandbereich A, W_{e-10} -Werte bzw.

Wandbereich B, W_{e-10} -Werte

$q_{hA} \leq 0,70 \text{ KN/m}^2 \times \text{i.M.} \leq 2,50 \text{ m} \leq 1,75 \text{ KN/m}$

$q_{hB} \leq 0,46 \text{ KN/m}^2 \times \text{i.M.} \leq 2,50 \text{ m} \leq 1,15 \text{ KN/m}$

Gewählt Randbalken $\geq 14/24 \text{ cm}$ aus Brettschichtholz GL 24h, EDV-Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang. Anschlüsse an die Hallenstützen über Vollgewindeschrauben gemäß Zusatznachweis im Anhang. Für die Balkenmontage können die Hallenstützen hier mit einer Einkerbung von 4,0 cm versehen werden.

Pos. 9 Dach-Trapezbleche über den Sozialräumen (Anbau Firstseite)

Ausführung mit Trapezblechen z.B. Fischer Profil 35/207, Blechdicke $t = 0,75 \text{ mm}$ (in Negativlage), gemäß Zulassung und Herstellervorschriften. Nachfolgend werden das System und die Belastungen vorgegeben, den genauen Nachweis sowie die Ausführungsplanung (z.B. Auflageraufhängung, statische Auswechslungen für Entwässerungen usw.) erstellt die Hersteller- bzw. die Montagefirma. Siehe auch Systemblatt unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang zur Statik.

System: \geq Dreifeldträger, $l \leq 1,00/1,00/1,00 \text{ m}$

Belastungen:

Trapezbleche – Tragschale	=	0,10 KN/m^2
Installation PV-Anlage	p_2 =	0,20 KN/m^2
Schnee, siehe Pos. 2, μ_1 , sk	=	0,52 KN/m^2
Schneeanhäufungen	\leq	1,17 KN/m^2
Wind positiv i.M	\leq	<u>0,58 KN/m^2</u>
	max q \leq	2,57 KN/m^2
abhebende Windlasten	\leq	- 0,81 KN/m^2

Zulässige Belastung

der Trapezbleche 35/207/0,75 mm bei \geq Dreifeldsystem $l/150$ und max. $l = 1,00 \text{ m}$ laut Tabelle unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang zur Statik.

$\geq 9,51 \text{ KN/m}^2$ vorh. max q = 2,57 KN/m^2

ZECK INGENIEURBÜRO	Ingenieurbüro Zeck – Beratender Ingenieur und Architektur PartG mbB Kaiser-Wilhelm-Str. 19 31061 Alfeld (Leine) www.zeck-ing.de	Bauvorhaben: 325056 Neubau einer Sporthalle Augustenthaler Straße 25, 56567 Neuwied Verein zur Förderung der Waldorfpädagogik in Koblenz e.V.	Seite: 12
------------------------------	---	---	---------------------

Pos. 10 Sparren über den Sozialräumen, rechte Seite (Anbau Firstseite)

Belastungen:

aus Trapezblechen und Traglattung	=	0,15 KN/m ²
aus Abdichtung Schalung, Balken und Dämmung	=	0,50 KN/m ²
aus Gipskarton-Unterdecke	=	0,25 KN/m ²
	g	= 0,90 KN/m ²
aus PV-Anlage	p1	= 0,20 KN/m ²
aus Schnee und Windlasten gemäß Pos. 2		
aus Schneeanhäufungen gemäß Pos. 2.1		

Gewählt Dachsparren 10/20 cm, a = 62,5 cm, EDV-Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang.

Es wird jeweils das ungünstigste System an den Enden des konisch verlaufenden Anbaus gerechnet. Alle dazwischenliegenden Sparren werden mit gleichem Querschnitt ausgeführt.

Die Sparren entsprechen der Bauart F30-B. An den Auflagern über Kerve $t_v = 2,0$ cm und Holzschraube $\varnothing 6 \times 260$, Einschraubtiefe ≥ 70 mm verankern.

Pos. 10.1 Auskragende Stichsparren an den Giebeln über den Sozialräumen

Belastungen: wie in Pos. 10

Gewählt Sparren 8/20 cm, a = 62,5 cm. EDV-Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang. Die Sparren entsprechen der Bauart F30-B.

Am Auflager 1 über gekreuztes Schraubenpaar aus Vollgewindeschrauben $\varnothing 6/200$ gemäß Zusatznachweis im Anhang an den verstärkten Sparren Pos. 10.3 anschließen.

Auflager 2 über Kerve $t_v = 2,0$ mm und Holzschraube $\varnothing 6 \times 260$, Einschraubtiefe ≥ 70 mm, auf dem Holz-Wandrähm verankern.

ZECK INGENIEURBÜRO	Ingenieurbüro Zeck – Beratender Ingenieur und Architektur PartG mbB Kaiser-Wilhelm-Str. 19 31061 Alfeld (Leine) www.zeck-ing.de Tel: 05181 909958-0 Fax: 909958-9 info@zeck-ing.de	Bauvorhaben: 325056 Neubau einer Sporthalle Augustenthaler Straße 25, 56567 Neuwied Verein zur Förderung der Waldorfpädagogik in Koblenz e.V.	Seite: 13
------------------------------	---	---	---------------------

Pos. 10.2 Eckausbildung am Dachüberstand über den Sozialräumen, Giebelseite

Belastungen wie in Pos. 10

Wegen günstigen Systemabmessungen erfolgt die Ausführung hier konstruktiv mit Schrägsparren $\geq 10/20$ cm und Schiftersparren jeweils $\geq 8/20$ cm. Die Sparren innen an die querenden Sparren passend anschnitten und mit je 3 Schrauben $\varnothing 8 \times 120$ kraftschlüssig verbinden. Die Schrauben jeweils 24 mm einsenken und Löcher in Bauart F30 verschließen.

Auf den Außenwänden die Sparren über Kerve $t_v = 2,0$ mm auflegen und mit Holzschraube $\varnothing 6 \times 260$, Einschraubtiefe ≥ 70 mm auf dem Holz-Wandrähm verankern.

Pos. 10.3 Verstärkter Sparren über den Geräträumen mit Zusatzlasten aus den Sparren Pos. 10.1 und Pos. 10.2

System und Belastung: wie in Pos. 10

Gewählt Holzbalken C 24, $\geq 10/20$ cm. Bei gleichen Systemabmessungen und Lasten gilt hier der Nachweis aus Pos. 10

Pos. 10.4 Sparren im Bereich Oberlicht, unten

Belastungen: wie in Pos. 10

Gewählt Sparren $10/20$ cm, $a \leq 62,5$ cm. EDV-Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang. Die Sparren entsprechen der Bauart F30-B.

Auflager sinngemäß wie in Pos. 10 ausbilden

Auflager 1 an den Querriegel Pos. 10.6 über gekreuztes Vollgewinde-Schraubenpaar $\varnothing 6 \times 200$ sinngemäß wie in Pos. 8.1 anschließen

Pos. 10.5 Sparren im Bereich Oberlicht, oben

Belastungen: wie im Bereich der Pos. 10

Gewählt Sparren 10/20 cm, a = 62,5 cm, EDV-Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang. Anschlüsse sinngemäß wie in Pos. 10.4 ausführen. Die Sparren entsprechen der Bauart F30-B.

Pos. 10.6 Querträger an der Oberlichtauswechslung am Anbau über den Sozialräumen im Mittelbereich

Belastungen:

aus Sparren Pos. 10.5, V1	=	1,25 KN/m
aus Oberlicht $\leq 2,20 \text{ KN/m}^2 \times 1,50 \text{ m/2}$	=	1,65 KN/m
aus Eigengewicht usw.	\leq	0,34 KN/m
$\max q_v$	=	3,24 KN/m

Gewählt Holzbalken, Materialgüte C 24, $\geq 12/20 \text{ cm}$. Hier gilt der Nachweis aus Pos. 11.3 sinngemäß. An die Träger Pos. 10.7 über je 2 Vollgewinde-Schraubenpaare $\varnothing 6 \times 240$, jeweils gegenseitig unter 45° geneigt sinngemäß wie in Pos. 11.3 anschließen.

Pos. 10.7 Längshauptträger an der Oberlichtauswechslung am Anbau über den Sozialräumen im Mittelbereich

Belastungen: wie in Pos. 10, hier jedoch Lasteinzugsbreite

$$= (1,60 \text{ m} + 0,625 \text{ m})/2 = 1,12 \text{ m}$$

Gewählt Holzbalken in Sparrenebene, Materialgüte C 24, $\geq 12/20 \text{ cm}$, EDV-Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang. An den Auflagern über Kerbe $t_v = 2,0 \text{ mm}$ und je 2 Schrauben $\varnothing 6 \times 260$, Einschraubtiefe $\geq 70 \text{ mm}$ unverschieblich verankern.

Pos. 10.8 Längsträger als Auflager für die Sparren Pos. 10 an den Hallenstützen

Belastungen:

aus Sparren Pos. 10	\leq	3,54 KN/m
aus Eigengewicht usw.	\leq	0,36 KN/m
max q_v	=	3,90 KN/m

Horizontallast

aus Wind auf die Wände, Wandbereich A, W_{e-10} -Werte bzw.
Wandbereich B, W_{e-10} -Werte

$q_{hA} \leq 0,70 \text{ KN/m}^2 \times i.M. \leq 2,70 \text{ m} \leq 1,89 \text{ KN/m}$

$q_{hB} \leq 0,46 \text{ KN/m}^2 \times i.M. \leq 2,70 \text{ m} \leq 1,42 \text{ KN/m}$

Gewählt Randbalken $\geq 14/24 \text{ cm}$ aus Nadelholz C24, siehe auch Nachweis in Pos. 12.10. Anschlüsse an die Hallenstützen über Vollgewindeschrauben gemäß Zusatznachweis im Anhang. Für die Balkenmontage können die Hallenstützen hier mit einer Einkerbung von 2,0 cm versehen werden.

Pos. 11 Sparren über den Sozialräumen, Mittelbereich, Anbau Giebelseite

Belastungen: wie in Pos. 10

Gewählt Sparren 12/20 cm, $a = 62,5 \text{ cm}$, EDV-Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang. Die Sparren entsprechen der Bauart F30-B. Anschlüsse sinngemäß wie in Pos. 10 ausführen.

Pos. 11.1 Sparren im Bereich Oberlicht, unten

Belastungen: wie in Pos. 11

Gewählt Sparren 10/20 cm, $a \leq 62,5 \text{ cm}$. EDV-Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang. Die Sparren entsprechen der Bauart F30-B.

Auflager sinngemäß wie in Pos. 10 ausbilden

Auflager 1 an den Querriegel Pos. 11.3 über gekreuztes Vollgewinde-Schraubenpaar $\varnothing 6 \times 200$ sinngemäß wie in Pos. 8.1 anschließen

Pos. 11.2 Sparren im Bereich Oberlicht, oben

Belastungen: wie im Bereich der Pos. 11

Gewählt Sparren 10/20 cm, a = 62,5 cm, EDV-Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang. Anschlüsse sinngemäß wie in Pos. 11.1 ausführen. Die Sparren entsprechen der Bauart F30-B.

Pos. 11.3 Querträger an der Oberlichtauswechslung am Anbau über den Sozialräumen im Mittelbereich

Belastungen:

aus Sparren Pos. 11.2, V1	=	3,61 KN/m
aus Oberlicht $\leq 2,20 \text{ KN/m}^2 \times 1,50 \text{ m/2}$	=	1,65 KN/m
aus Eigengewicht usw.	\leq	0,34 KN/m
max q_v	=	5,60 KN/m

Gewählt Holzbalken, Materialgüte C 24, $\geq 12/20 \text{ cm}$, EDV-Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang. An die Träger Pos. 11.4 über je 2 Vollgewinde-Schraubenpaare $\varnothing 6 \times 240$, jeweils gegenseitig unter 45° geneigt, gemäß Zusatznachweis im Anhang anschließen.

Pos. 11.4 Längshauptträger an der Oberlichtauswechslung am Anbau über den Sozialräumen im Mittelbereich

Belastungen: wie in Pos. 11, hier jedoch Lasteneinzugsbreite

$$= (1,60 \text{ m} + 0,625 \text{ m})/2 = 1,12 \text{ m}$$

Gewählt Holzbalken in Sparrenebene, Materialgüte C 24, $\geq 18/20 \text{ cm}$, EDV-Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang. An den Auflagern über Kerbe $t_v = 2,0 \text{ mm}$ und je 2 Schrauben $\varnothing 6 \times 260$, Einschraubtiefe $\geq 70 \text{ mm}$ unverschieblich verankern.

Pos. 11.5 Längsträger als Auflager für die Sparren Pos. 11 an den Hallenstützen

Belastungen:

aus Sparren Pos. 11	=	6,09 KN/m
aus Eigengewicht usw.	<=	0,31 KN/m
max q_v	=	6,40 KN/m

Horizontallast

aus Wind auf die Wände, Wandbereich A, W_{e-10} -Werte bzw.
 Wandbereich B, W_{e-10} -Werte

$$q_{hA} \leq 0,70 \text{ KN/m}^2 \times i.M. \leq 2,70 \text{ m} \leq 1,89 \text{ KN/m}$$

$$q_{hB} \leq 0,46 \text{ KN/m}^2 \times i.M. \leq 2,70 \text{ m} \leq 1,42 \text{ KN/m}$$

Gewählt Randbalken $\geq 14/24$ cm aus Brettschichtholz GL 24h, siehe auch Nachweis in Pos. 12.10.

Anschlüsse an die Hallenstützen über Vollgewindeschrauben gemäß Zusatznachweis im Anhang. Für die Balkenmontage können die Hallenstützen hier mit einer Einkerbung von 2,0 cm versehen werden.

Pos. 12 Sparren über den Sozialräumen, linke Seite (Anbau Firstseite)

Belastungen: wie in Pos. 10

Gewählt Dachsparren 10/20 cm, $a = 62,5$ cm, EDV-Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang.

Es wird jeweils das ungünstigste System an den Enden und im Mittelbereich des konisch verlaufenden Anbaus gerechnet. Alle dazwischenliegenden Sparren werden bei günstigeren Systemabmessungen mit gleichem Querschnitt ausgeführt.

Die Sparren entsprechen der Bauart F30-B. An den Auflagern über Kerbe $t_v = 2,0$ cm und Holzschraube $\varnothing 6 \times 260$, Einschraubtiefe ≥ 70 mm verankern.

ZECK INGENIEURBÜRO	Ingenieurbüro Zeck – Beratender Ingenieur und Architektur PartG mbB Kaiser-Wilhelm-Str. 19 31061 Alfeld (Leine) www.zeck-ing.de Tel: 05181 909958-0 Fax: 909958-9 info@zeck-ing.de	Bauvorhaben: 325056 Neubau einer Sporthalle Augustenthaler Straße 25, 56567 Neuwied Verein zur Förderung der Waldorfpädagogik in Koblenz e.V.	Seite: 18
------------------------------	---	---	---------------------

Pos. 12.1 Auskragende Stichsparren an den Giebeln über den Sozialräumen

System und Belastungen: wie in Pos. 10

Gewählt Sparren 8/20 cm, a = 62,5 cm. Hier gilt der Nachweis aus Pos. 10.1

Die Sparren entsprechen der Bauart F30-B.

Am Auflager 1 über gekreuztes Schraubenpaar aus Vollgewindeschrauben
 $\varnothing 6/200$ gemäß Zusatznachweis im Anhang an den verstärkten
 Sparren Pos. 12.3 anschließen.

Auflager 2 über Kerfe $t_v = 2,0$ mm und Holzschraube $\varnothing 6 \times 260$,
 Einschraubtiefe ≥ 70 mm, auf dem Holz-Wandrähm verankern.

Pos. 12.2 Eckausbildung am Dachüberstand über den Sozialräumen, **Giebelseite**

Belastungen wie in Pos. 10

Wegen günstigen Systemabmessungen erfolgt die Ausführung hier konstruktiv mit
Schrägsparren $\geq 10/20$ cm und Schiftersparren jeweils $\geq 8/20$ cm. Die Sparren in-
 nen an die querenden Sparren passend anschliffen und mit je 3 Schrauben $\varnothing 8 \times 120$
 kraftschlüssig verbinden. Die Schrauben jeweils 24 mm einsenken und Löcher in
 Bauart F30 verschließen.

Auf den Außenwänden die Sparren über Kerfe $t_v = 2,0$ mm auflegen und mit Holz-
 schraube $\varnothing 6 \times 260$, Einschraubtiefe ≥ 70 mm auf dem Holz-Wandrähm verankern.

Pos. 12.3 Verstärkter Sparren über den Geräträumen mit Zusatzlasten aus **den Sparren Pos. 12.1 und Pos. 12.2**

System und Belastung: wie in Pos. 12

Gewählt Holzbalken C 24, $\geq 10/20$ cm. Bei gleichen Systemabmessungen und Las-
 ten gilt hier der Nachweis aus Pos. 12

Pos. 12.4 Sparren im Bereich Oberlichter, oben an der Halle

Belastungen: wie in Pos. 12

Gewählt Sparren 10/20 cm, $a \leq 62,5$ cm. Hier gilt der Nachweis aus Pos. 10.5.

Die Sparren entsprechen der Bauart F30-B.

Auflager sinngemäß wie in Pos. 10 ausbilden

Auflager 1 an den Querriegel Pos. 11.3 über gekreuztes Vollgewinde-Schraubenpaar $\emptyset 6 \times 200$ sinngemäß wie in Pos. 8.1 anschließen

Pos. 12.5 Sparren im Bereich Oberlichter, Sparren zwischen den Oberlichtern

Belastungen: wie im Bereich der Pos. 12

Gewählt Sparren 10/20 cm, $a = 62,5$ cm, EDV-Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang. Anschlüsse sinngemäß wie in Pos. 10.4 ausführen. Die Sparren entsprechen der Bauart F30-B.

Pos. 12.6 Sparren im Bereich Oberlichter, Sparren unten im Traufbereich

Belastungen: wie im Bereich der Pos. 12

Gewählt Sparren 10/20 cm, $a = 62,5$ cm, EDV-Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang. Anschlüsse sinngemäß wie in Pos. 10.4 ausführen. Die Sparren entsprechen der Bauart F30-B.

Pos. 12.7 Querträger an der Oberlichtauswechslung am Anbau über den Sozialräumen

Belastungen:

aus Sparren Pos. 12.6, V3	=	1,99 KN/m
aus Oberlicht $\leq 2,20 \text{ KN/m}^2 \times 1,50 \text{ m/2}$	=	1,65 KN/m
aus Eigengewicht usw.	\leq	<u>0,36 KN/m</u>
max q_v		= 4,00 KN/m

ZECK INGENIEURBÜRO	Ingenieurbüro Zeck – Beratender Ingenieur und Architektur PartG mbB Kaiser-Wilhelm-Str. 19 31061 Alfeld (Leine) www.zeck-ing.de Tel: 05181 909958-0 Fax: 909958-9 info@zeck-ing.de	Bauvorhaben: 325056 Neubau einer Sporthalle Augustenthaler Straße 25, 56567 Neuwied Verein zur Förderung der Waldorfpädagogik in Koblenz e.V.	Seite: 20
------------------------------	---	---	---------------------

Gewählt Holzbalken, Materialgüte C 24, $\geq 12/20$ cm. Hier gilt der Nachweis aus Pos. 11.3 sinngemäß. An die Träger Pos. 12.9 über je 2 Vollgewinde-Schraubenpaare $\varnothing 6 \times 240$, jeweils gegenseitig unter 45° geneigt, sinngemäß wie in Pos. 11.3 anschließen.

Pos. 12.8 Seitensparren am kleinen Oberlicht am Anbau über den Sozialräumen

$l \leq 1,00$ m

Belastungen: wie in Pos. 12

Konstruktiv gewählt Sparren $10/20$ cm, an die Querträger wie Pos. 12.7 über Vollgewinde-Schraubenpaar sinngemäß wie in Pos. 8.1 anschließen.

Pos. 12.9 Längshauptträger an der Oberlichtauswechslung am Anbau über den Sozialräumen

Belastungen: wie in Pos. 12, hier jedoch Lasteneinzugsbreite

$$= (1,60 \text{ m} + 0,625 \text{ m})/2 = 1,12 \text{ m}$$

Gewählt Holzbalken in Sparrenebene, Materialgüte C 24, $\geq 12/20$ cm, EDV-Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang. An den Auflagern über Kerbe $t_v = 2,0$ mm und je 2 Schrauben $\varnothing 6 \times 260$, Einschraubtiefe ≥ 70 mm unver-schieblich verankern.

Pos. 12.10 Längsträger als Auflager für die Sparren Pos. 12 an den Hallenstützen

Belastungen:

$$\text{aus Sparren Pos. 12, V2} = 3,82 \text{ KN/m}$$

$$\text{aus Eigengewicht usw.} \leq 0,28 \text{ KN/m}$$

$$\max q_v = 4,10 \text{ KN/m}$$

Horizontallast

aus Wind auf die Wände, Wandbereich A, W_{e-10} -Werte bzw.

Wandbereich B, W_{e-10} -Werte

$$q_{hA} \leq 0,70 \text{ KN/m}^2 \times i.M. \leq 2,70 \text{ m} \leq 1,89 \text{ KN/m}$$

$$q_{hB} \leq 0,46 \text{ KN/m}^2 \times i.M. \leq 2,70 \text{ m} \leq 1,42 \text{ KN/m}$$

Gewählt Randbalken $\geq 14/24$ cm aus Brettschichtholz GL 24h, der Nachweis wird über die gesamte Hallenlänge auch im Bereich der Positionen 10.8 und 11.5 ausgeführt. Anschlüsse an die Hallenstützen über Vollgewindeschrauben sinngemäß wie in Pos. 8.4. Für die Balkenmontage können die Hallenstützen hier mit einer Einkerbung von 2,0 cm versehen werden.

Pos. 13 Dachschalung über dem Anbaudach über den Abstellräumen an dem Anbau, Traufseite

$$l/h = 4,00/4,00 \text{ m}$$

Belastungen:

aus Windlasten Wandbereich A, W_{e-10} -Werte

$$0,70 \text{ KN/m}^2 \times (4,20 \text{ m}/2 + 0,40 \text{ m}) = 1,75 \text{ KN/m}$$

$$\text{aus Stabilisierung } V/100 \leq 0,25 \text{ KN/m}$$

$$\max q_v = 2,00 \text{ KN/m}$$

$$\max q_{hd} = 2,00 \text{ KN/m} \times 1,5 = 3,00 \text{ KN/m}$$

Gewählt Scheibenausbildung über OSB-3-Platten $d = 22$ mm. Verankerung an den Sparren über Nägel $3,1 \times 80$ mm, Nagelabstände max. 12 cm. Die Scheiben werden jeweils zwischen den Hallenstützen ausgebildet. Die Scheibenlasten werden jeweils in die Hallenstützen eingeleitet. Scheibengröße $l/h = 4,00/4,00$ m

$$V_d = 3,00 \text{ KN/m} \times 4,00 \text{ m}/2 = 6,00 \text{ KN}$$

$$M_d = 3,00 \text{ KN/m} \times 4,00 \text{ m}^2/8 = 6,00 \text{ KNm}$$

Siehe auch Scheibennachweis im Anhang.

Die Scheiben werden für den Gebrauchszustand nachgewiesen.

Für den Brandfall F30-B sind die Sparren des Anbaus kraftschlüssig mit der Hallenkonstruktion verbunden, so dass ein Versagen der Anbaukonstruktion für eine Dauer von 30 min nicht möglich ist.

Die Sparren Pos. 8..... am Anbau, sowie die tragenden und aussteifenden Hallenkonstruktionen entsprechen hier mindestens der Bauart F30-B.

**Pos. 14 Dachschalung über dem Anbaudach über den Sozialräumen
an der Giebelseite**

max. Scheinabmessung l/h = 6,70/5,20 m

Belastungen:

aus Windlasten Wandbereich A, W_{e-10} -Werte

$$0,70 \text{ KN/m}^2 \times (4,70 \text{ m}/2 + 0,40 \text{ m}) = 1,93 \text{ KN/m}$$

$$\text{aus Stabilisierung } V/100 \leq 0,47 \text{ KN/m}$$

$$\max q_h = 2,40 \text{ KN/m}$$

$$\max q_{hd} = 2,40 \text{ KN/m} \times 1,50 = 3,60 \text{ KN/m}$$

geht nicht, wir haben und brauchen Holzweichfaserplatte 40mm

Gewählt Scheibenausbildung über OSB-3-Platten, d = 22 mm. Verankerung an den Sparren über Nägel 3,1 x 80 mm, Nagelabstände max. 12 cm. Die Windlasten werden hier in die aussteifenden Querwandscheiben in Holzrahmenbauweise eingeleitet. Zusätzlich werden sie anteilig durch die kraftschlüssige Verbindung auch in die Hallenstützen eingeleitet.

$$\text{Scheibengröße } l/h \leq 6,70 / 5,20 \text{ m}$$

$$V_d = 3,60 \text{ KN/m} \times 6,70 \text{ m}/2 = 12,06 \text{ KN}$$

$$M_d = 3,60 \text{ KN/m} \times 6,70 \text{ m}^2/8 = 20,20 \text{ KNm}$$

Siehe auch Scheibennachweis im Anhang.

Die Scheiben werden für den Gebrauchszustand nachgewiesen.

Für den Brandfall F30-B sind die Sparren des Anbaus kraftschlüssig mit den aussteifenden Holzrahmenbauwänden und der Hallenkonstruktion verbunden, so dass ein Versagen der Anbaukonstruktion für eine Dauer von 30 min nicht möglich ist.

Die Sparren Pos. 10....., 12..... am Anbau, sowie die tragenden und aussteifenden Holzrahmenbauwände und auch die Hallenkonstruktionen entsprechen hier mindestens der Bauart F30-B.

Pos. 15 Tragende und aussteifende Außenwandscheiben in Holzrahmenbauweise an den Anbauten im Trauf- und im Firstbereich

$$h \leq 4,70 \text{ m}$$

Die Außenwandscheiben werden hier durch 3 verschiedene Belastungsarten beansprucht:

- vertikale Lasten am Wandkopf
- horizontale Aussteifungslasten in Wandachse
- Windlasten senkrecht auf die Wandfläche

Belastungen:

aus Sparren Pos. 8, V1	=	10,44 KN/m
aus anteiligen Wandlasten	<=	3,56 KN/m
max q _v	=	14,00 KN/m
aus Winddruck und -sog auf die Giebelwände		
q _h = (0,42 + 0,20) KN/m ² x i.M. (4,90 m/2 + 0,40 m)	=	1,77 KN/m

Die Windlasten auf die Anbauten werden über die Holzrahmenbauwände der Anbauten abgetragen. Im Übergang zu den Hallenwänden werden anteilige Windlasten auch in die Wandscheiben der Hallenlängswände eingeleitet. In Querrichtung werden die Aussteifungslasten der Anbauten, vor allem im Bereich der Abstellräume komplett in die Hallenstützen an den Längsseiten eingeleitet.

aus Wind senkrecht auf die Außenwände

Wandbereich A, W _{e-1} -Werte	q _{h1}	=	- 0,81 KN/m ²
--	-----------------	---	--------------------------

Wegen der großen Anzahl der aussteifenden Wandscheiben in Längsrichtung der Anbauten sind die Aussteifungslasten hier gering.

Gesamtlast horizontal über den Sozialräumen:

$$H_w \leq 1,77 \text{ KN/m} \times 12,00 \text{ m} = 21,24 \text{ KN}$$

Aufgeteilt auf mindestens 4 Holzrahmenbauwandscheiben mit einer Einzellänge von $\geq 3,75 \text{ m}$:

$$\max H_1 \leq 5,31 \text{ KN}$$

Konstruktion – Außenwände an den tieferliegenden Anbauten:

- Stiele = KVH $\geq 6/18 \text{ cm}$ an Wandenden oder Öffnungen $l_w \geq 1,00 \text{ m}$ jeweils Doppelstiel $\geq 2 \times 6/18 \text{ cm}$ anordnen. 2x 6/18 oder 1x 12/18
- Oberer Wandriegel jeweils $\geq 2 \times 6/20 \text{ cm}$
- Schwellholz $\geq 20/6 \text{ cm}$ 18/6
- Beplankung innen $d \geq 18 \text{ mm}$ mit OSB-3-Platten
- Beplankung außen Holzfaserplatte $d = 20 \text{ mm}$ 40mm
- Verbindungsmittel = Klammern $1,5 \times 75 \text{ mm}$, $a \leq 60 \text{ mm}$.
- seitliche Verankerung gegen Verschieben über Winkelverbinder Typ AE 48, in Beton mit Bolzen M12 verankern, an die Wand mit je 4 Ankernägeln 60×4 anschließen.

Verankerung der freien Enden der Wandscheibe an der Geschossdecke für Zuglast von $F_d \leq 8,00 \text{ kN}$, siehe auch Zusatznachweis im Anhang. EDV-Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang. **Achtung:** Zusätzlich zu den statischen Beplankungen müssen die Wandscheiben bei Bedarf gemäß Pos.1.1 durch zusätzliche Beplankungen für die Bauart F30-B ertüchtigt werden.

Pos. 16 Innenwände in Holzrahmenbauweise

Belastungen:

Die Wandscheiben werden durch 2 verschiedene Belastungsarten beansprucht:

a) aus Windaussteifung in Wand-Längsrichtung

Horizontallast als Scheiben-Kopflast in Wandachse wirkend Last wie Pos. 15
 $\max H_1 \leq 5,31 \text{ kN}$ für jeweils eine Wandlänge $\geq 3,75 \text{ m}$

b) Vertikale Lasten am Wandkopf

Belastung Normalwandbereiche ohne Zusatzlasten aus Stürzen, Stielen usw.
aus Dachsparren und Eigengewicht: $\max q_v \leq 18,00 \text{ kN/m}$

Konstruktion:

- Kopfh Holz KVH $\geq 2 \times 12/6 \text{ cm}$
- Stiele KVH $\geq 12/6 \text{ cm}$, $a \leq 62,5 \text{ cm}$
- Schwellholz KVH 12/6 cm
- Beplankung ~~1 x Gipskarton d = 18 mm je Seite~~ 15mm OSB, darauf 12,5mm Gipskarton
- Klammern 75 x 1,5, $a \leq 60 \text{ mm}$

Zwischenverankerung und Endverankerung der Wandenden und Schwellhölzer sinngemäß wie in Pos. 15 ausbilden. EDV-Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang zur Statik. **Achtung:** Zusätzlich zu den statischen Beplankungen müssen die Wandscheiben bei Bedarf gemäß Pos.1.1 durch zusätzliche Beplankungen für die Bauart F30-B ertüchtigt werden

Pos. 17 Hallenstützen am First in den Innenachsen

Belastungen:

aus Binderauflager Pos. 6	$\max Q_{v1} \leq$	60,00 kN
aus Anbaudächern		
$\leq 6,50 \text{ kN/m} \times 4,00 \text{ m}$	$\max Q_{v2} =$	26,00 kN

Horizontallasten

aus Wind senkrecht auf die Traufe, Wandbereich A, W_{e-10} -Werte

$$q_{h1} = 0,70 \text{ KN/m}^2 \times 4,00 \text{ m} = 2,80 \text{ KN/m}$$

Horizontallast

aus Anbauscheibe Pos. 14 anteilig 80 %

$$Q_{H1} \leq 2,40 \text{ KN/m} \times 4,00 \text{ m} \times 0,80 = 7,70 \text{ KN}$$

Horizontallast

aus Wind senkrecht auf die Giebel aus Dachscheibe Pos. 5

$$Q_{H2} \leq 66,00 \text{ KN/6,00 Stützen} = 11,00 \text{ KN}$$

Vertikallast

aus Hallenaussteifung bzw. aus Wandscheiben im unteren Stützenbereich

$$Q_{v3} \leq 20,00 \text{ KN}$$

Gewählt Brettschichtholzstützen GL 28h $\geq 40/40 \text{ cm}$, EDV-Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang. Binderauflager als Gabelauflager gemäß Skizze im Anhang ausbilden

Pos. 18 Hallenstützen an der Traufe

Belastungen:

$$\text{aus Binderauflager Pos. 6} \quad \max Q_{v1} \leq 80,00 \text{ KN}$$

aus Anbaudächern

$$\leq 8,00 \text{ KN/m} \times 4,00 \text{ m} \quad \max Q_{v2} = 32,00 \text{ KN}$$

Horizontallasten

aus Wind senkrecht auf die Traufe, Wandbereich A, W_{e-10} -Werte

$$q_{h1} = 0,70 \text{ KN/m}^2 \times 4,00 \text{ m} = 2,80 \text{ KN/m}$$

Horizontallast

$$\text{aus Anbauscheibe Pos. 13 } Q_{H1} \leq 2,00 \text{ KN/m} \times 4,00 \text{ m} \leq 8,00 \text{ KN}$$

Horizontallast

aus Wind senkrecht auf die Giebel aus Dachscheibe Pos. 5

$$Q_{H2} \leq 66,00 \text{ KN/6,00 Stützen} \leq 11,00 \text{ KN}$$

Vertikallast

aus Hallenaussteifung bzw. aus Wandscheiben im unteren Stützenbereich

$$Q_{v3} \leq 20,00 \text{ KN}$$

Gewählt Brettschichtholzstützen GL 28h \geq 40/40 cm, EDV-Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang. Binderauflager sinngemäß wie in Pos. 17 ausführen.

Pos. 19 Hallen-Eckstützen in der Firstachse

Belastungen:

aus Giebelbinder Pos. 7

aus Dachpfetten Pos. 5, ständige Lasten = 6,73 KN/m

aus Binder Pos. 7, Eigengewicht = 0,57 KN/m

g = 7,30 KN/m

aus Schneelasten, Pos. 5 s = 2,37 KN/m

max q_v = 9,67 KN/m

Kopflast für die Binder:

$Q_{v1} \leq 9,67 \text{ KN/m} \times (4,00 \text{ m}/2 + 1,60 \text{ m}) \times 1,25 \leq 44,00 \text{ KN}$

Aussteifungslasten aus Giebelwandscheiben

$Q_{v2} \leq 70,00 \text{ KN}/4 \times 11,00 \text{ m}/3,75 \text{ m} \leq 52,00 \text{ KN}$

aus Windlasten $q_h \leq 0,70 \text{ KN/m}^2 \times 4,00 \text{ m}/2 \leq 1,40 \text{ KN/m}$

Die Stützen werden hier in Giebelachse und in Traufachse über die Dachscheibe und die Trauf- und Giebelwandscheiben kontinuierlich gehalten. In Traufrichtung werden sie bis zu einer Höhe von 6,10 m gehalten.

Gewählt Stützen aus Brettschichtholz GL 28h \geq 28/28 cm, EDV-Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang.

Pos. 20 Hallen-Eckstützen in der Traufachse

Belastungen: wie in Pos. 19, hier jedoch etwas geringere Systemabmessungen

Gewählt Brettschichtholzstützen GL 28h, \geq 28/28 cm, EDV-Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang.

Pos. 21 Hallen-Zwischenstützen in den Giebelachsen

Belastungen:

aus Giebelbindern anteilig i.M.

$$\leq 4,00 \text{ KN/m} \times 4,00 \times 1,1 \quad Q_{v1} = 17,60 \text{ KN}$$

$$\text{aus Aussteifungslasten wie in Pos. 19 max } Q_{v2} = 52,00 \text{ KN}$$

Horizontallasten

aus Wind Wandbereich A+B, gemittelt i.M:

$$q_h \leq 0,60 \text{ KN/m}^2 \times 3,80 \text{ m} \quad \leq 2,28 \text{ KN/m}$$

Gewählt Brettschichtholzstützen GL 28h \geq 40/28 cm, EDV-Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang.

Pos. 22 Aussteifung Giebelwandscheiben der Halle

Belastungen:

aus Dachscheibe Pos. 5 bei Wind, senkrecht auf die Traufwände

$$\max Q_H \leq 67,00 \text{ KN}$$

Die Lasten werden über Holzrahmenbauwandscheiben, die in 3 Ebenen als Ausfachung zwischen den Giebelstützen ausgeführt werden, abgetragen.

Zur Ermittlung der maximalen Aussteifungslasten für die einzelnen Wandscheiben werden die Giebelwände als idealisiertes Fachwerk gerechnet. Die Wandscheiben werden anschließend alle gleich ausgebildet. Siehe EDV-Nachweise unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang. Maximale Wandabmessungen Rippenquerschnitte, Beplankung und Verbindungsmittel, gemäß Nachweis im Anhang berücksichtigen. **Achtung:** Zusätzlich zu den statischen Beplankungen müssen die Wandscheiben bei Bedarf gemäß Pos.1.1 durch zusätzliche Beplankungen für die Bauart F30-B ertüchtigt werden.

ZECK INGENIEURBÜRO	Ingenieurbüro Zeck – Beratender Ingenieur und Architektur PartG mbB Kaiser-Wilhelm-Str. 19 31061 Alfeld (Leine) www.zeck-ing.de Tel: 05181 909958-0 Fax: 909958-9 info@zeck-ing.de	Bauvorhaben: 325056 Neubau einer Sporthalle Augustenthaler Straße 25, 56567 Neuwied Verein zur Förderung der Waldorfpädagogik in Koblenz e.V.	Seite: 28
------------------------------	---	---	---------------------

Pos. 23 Aussteifung Holzrahmenbauwandscheiben in der Firstachse **an der Halle**

Belastungen:

aus Dachscheibe Pos. 5 bei Wind, senkrecht auf die Giebel

$$\max Q_H = 41,00 \text{ KN}$$

Nachweis als idealisierten Fachwerkträger. Die Streben werden über die aussteifenden Holzrahmenbauwandscheiben ersetzt.

- Wandscheiben unterste Ebene auf der Bodenplatte 3,3 cm hoch, sinngemäß wie in Pos. 22 ausbilden. Siehe auch Zusatznachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang.
- Wandscheiben in zweiter Ebene, sinngemäß wie in Pos. 22 ausbilden. Siehe auch Zusatznachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang.

Achtung: Zusätzlich zu den statischen Beplankungen müssen die Wandscheiben bei Bedarf gemäß Pos.1.1 durch zusätzliche Beplankungen für die Bauart F30-B ertüchtigt werden.

Pos. 24 Aussteifung Holzrahmenbauwandscheiben in der Traufachse **an der Halle**

Belastungen:

aus Dachscheibe Pos. 5 bei Wind, senkrecht auf die Giebel

$$\max Q_H = 22,23 \text{ KN}$$

Nachweis als idealisierten Fachwerkträger. Die Streben werden über die aussteifenden Holzrahmenbauwandscheiben ersetzt.

Wandscheiben sinngemäß wie in Pos. 23 ausbilden.

Pos. 25 Vorbemerkungen zur Gründung

a) Bodenuntersuchung

Zum Baugrund liegt das ingenieurgeologische Gutachten der Ingenieurgesellschaft Hart mbH Planung, Beratung und Bauüberwachung im Bauwesen, vor.

b) Tragfähigkeit

Im Bodengutachten wird vorerst keine zulässige Pressung in der Gründungsfuge angegeben. Für die Gründung auf elastisch gebetteter Bodenplatte auf einem mindestens 30 cm dicken Kiespolster wird für die nachfolgende Bemessung $\sigma_{R,d} = 140 \text{ kN/m}^2$ angenommen. Diese Annahme muss noch durch das Baugrundbüro bestätigt werden.

c) Für die Bemessung der elastisch gebetteten Fundamentplatte kann laut Baugrundgutachten ein Bettungsmodul von $k_s = 10,0 - 13,0 \text{ MN/m}^3$ angenommen werden. Für die Bemessung wird auf der sicheren Seite ein Bettungsmodul von $k_s = 7,0 \text{ MN/m}^3$ angesetzt.

d) Die Vorgaben aus dem Bodengutachten müssen bei der Ausführung der Gründung genau beachtet werden. Es ist zwingend erforderlich die Gründungssohlen und das Planum des Austauschmaterials vom Bodengutachter abnehmen zu lassen.

e) Bei Ausführung des Kiespolsters aus frostsicherem Material kann laut Baugrundgutachten auf zusätzliche Frostschrägen verzichtet werden.

Pos. 26 Fundamentstreifen in der Firstachse

Belastungen:

aus Stützen Pos. 17	Q_{v1}	=	110,00 kN
aus Stützen Pos. 19	Q_{v2}	<=	100,00 kN

Linienlasten

aus Holzrahmenbauwänden bzw. Verglasung usw.

q_v	<=	10,00 kN/m
-------	----	------------

Mindestens 30 % Lastanteil aus den Eckstützen werden jeweils über die Giebelachse abgetragen.

Gewählt Stb.-Bodenplatte $d = 25 \text{ cm}$ aus Beton C 25/30. Nachweis als elastisch gebetteter Plattenstreifen $100 \times 25 \text{ cm}$, EDV-Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang.

Pos. 27 Fundamentstreifen in der Traufachse

Belastungen:

aus Stützen Pos. 18	Q_{v1}	=	140,00 KN
aus Eckstützen Pos. 20	Q_{v2}	<=	100,00 KN

Linienlasten

aus Holzrahmenbauwänden bzw. Verglasung usw.

$$q_v \leq 10,00 \text{ KN/m}$$

Mindestens 30 % Lastanteil der Eckstützen werden jeweils über die Giebelachse abgetragen.

Gewählt Stb.-Bodenplatte d = 25 cm aus Beton C 25/30. Nachweis als elastisch gebetteter Plattenstreifen 100 x 25 cm, EDV-Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang.

Pos. 28 Fundamentstreifen in den Giebelachsen

Belastungen:

aus Stützen Pos. 21	$\max Q_{v1}$	<=	70,00 KN
aus Eckstützen Pos. 19 bzw. Pos. 20	$\max Q_{v2}$	<=	100,00 KN

Linienlasten

aus Holzrahmenbauwänden bzw. Verglasung usw.

$$q_v \leq 10,00 \text{ KN/m}$$

Bei den Stützen Pos. 21 heben sich die Aussteifungslasten von 52 KN teilweise auf. Die Stützen können daher auf 50 KN abgemindert werden.

Die Eckstützen Pos. 19 und Pos. 20 sind bereits in der Pos. 26 bzw. Pos. 27 zu 70% berücksichtigt. Sie werden daher hier nur zu 50 % angesetzt.

Gewählt Stb.-Bodenplatte d = 25 cm aus Beton C 25/30. Nachweis als elastisch gebetteter Plattenstreifen 50 x 25 cm, EDV-Nachweis unter gleichlautender Positionsnummer im Anhang.

ZECK INGENIEURBÜRO	Ingenieurbüro Zeck – Beratender Ingenieur und Architektur PartG mbB Kaiser-Wilhelm-Str. 19 31061 Alfeld (Leine) www.zeck-ing.de	Bauvorhaben: 325056 Neubau einer Sporthalle Augustenthaler Straße 25, 56567 Neuwied Verein zur Förderung der Waldorfpädagogik in Koblenz e.V.	Seite: 31
-------------------------------------	---	---	---------------------

Pos. 29 Bodenplatte im Bereich der Nebenräume und im Bereich der Hallenfläche

Belastungen:

aus Dachlasten und Holzrahmenbauwänden im Bereich der Nebenräume

$$\max q_v \leq 25,00 \text{ KN/m}$$

Konstruktiv gewählt Bodenplatte aus Beton C 25/30, d = 25 cm. Bewehrung unten und oben ganzflächig Q 335A, Randeinfassung mit Steckbügelmatte R 188A und längs unten und oben je 2 Ø 12 mit allseitig zugfesten Stößen. Zulage in den Stützenachsen der Halle gemäß Pos. 26, Pos. 27 und Pos. 28.

Alfeld/Leine, den 14.04.2026

Zeck Ingenieurbüro
31061 Alfeld • Kaiser-Wilhelm Str. 19
Tel. 05181 - 9099850
E-MAIL ADRESSE: info@zeck-ing.de

