

BROSCHÜRE ZU LN2

Bestandsanalyse des Spickelbads

REFERAT 8
N. Avian
STADTBAURAT

AUGSBURG IM DEZEMBER
STADTBAUERWALD
HOCHBAUAMT

KM3 SS2022- Franziska Nörr, Hanna Schmidl, Linda Schwabl (Gruppe 6)- Prof. Dr.-Ing. Martin Bauer
- Prof. Wolfgang Huß - Prof. Dr. Dirk Jacob

AMTSVORSTAND :
ABTEILUNGSLEITER :
BEARBEITER :

INHALTSVERZEICHNIS

Teil 1- Bestandsanalyse

1.1 zeichnerische Erfassung des Bestandsgebäudes	1
1.2 Datenanalyse und Auswertung der Bestandsbegehung	3
1.3 Übersicht Schadensverteilung	5
1.4 Bewertung der BAuteile	7
1.5 Schätzung der technischen Qualität der Gebäudehülle	8
1.6 Thermische Hülle, Temperaturen	9
1.7 energetische Grobabschätzung BEstand	11
1.8 Tragwerksanalyse	13

Teil 2 - Bestandssanierung

2.1 Vorgehen bei Sanierung Außenwand	19
2.2 Bauschutt-verwertung	21
2.3 Bauteilaufbauten der sanierten Bestandsaufbauten	23
2.4 Energetische Bewertung der Sanierung (nur Schwimmbad)	25
2.5 Lichtanalyse Bestand und Verbesserungsvorschläge	27

Teil 3 - Aufstockung, Anbau

3.1 Freiraumgesättigung	31	3.16 Zonierung und energetische Bewertung Aufstockung (Restaurant)	71
3.2 Anforderungskatalog	35	3.17 Zonierung und energetische Bewertung Aufstockung (Fitnessstudio)	73
3.3 Recherche Anforderungen an Küchen in der Gastronomie	39	3.18 Zonierung und energetische Bewertung Aufstockung (Liegewiese)	74
3.4 Recherche Anforderungen an Fitnessstudio	41	3.19 Wärmebrücken-berechnung Anschlusspunkt und Tauwassernachweis	75
3.5 Tragwerkskonzept Liegewiese	43	3.20 Sommerlicher Wärmeschutz	79
3.6 Tragwerksstruktur der Aufstockung	45		
3.7 Lastfluss	49		
3.8 Umgang mit Bestandsstützen	51		
3.9 Deckenelemente im Holzbau Produktvorschlag	52		
3.10 Sanierungskonzept	53		
3.11 Energiekonzept	54		
3.12 Bauteilaufbauten der Neubauten	55		
3.13 Funktionsschichten	59		
3.14 Energetische Bewertung mit Aufstockung und Anbau	68		
3.15 Deckungsanteile	69		

ZIELSETZUNG UND PROJEKTDEFINITION

Das Spickelbad ist ein Hallenbad, das unweit des Naumannbaus der Hochschule Augsburg an der B300 gelegen ist. Geplant und gebaut wurde es ab 1970. Pluspunkte des Hallenbads sind der absenkbare Hubboden im Hauptbecken mit sechs Bahnen, welcher jenes insbesondere für Schwimmer attraktiv macht, und Warmbade- sowie Frühschwimmangebote.

Besonders im Sommer ist das angrenzende Fribbe-Freibad mit dem Kaufbach und seiner ca. 29.000m² großen Liegewiese sehr beliebt. Die Geschichte des Fribbe begann 1893, als am Lechkanal Kauferbach die Badeanstalt für Männer eröffnete. Heute gehören zur 300m langen Natur-Schwimmstrecke auch ein Kinderspielplatz und Planschbecken.

Ziel des Projektes soll sein, das Hallenbad sowohl im Bezug auf Besucherqualität, als auch bezüglich des energetischen Standards aufzuwerten. Dafür soll im ersten Schritt der Bestand in all seinen Konstruktionen und deren Abnutzung analysiert werden. Im zweiten Schritt werden dann Potenziale zur Bestandssanierung ausgearbeitet und eine Aufstockung beziehungsweise ein Anbau mit neuen Nutzungen in Holzbauweise konstruiert. Der neue Teil wird ein Restaurant, ein Fitnessstudio und eine überdachte Liegewiese beherbergen.

Zielsetzungen waren für uns mit möglichst wenig Aufwand möglichst viel zu erreichen.

Den Aufwand betrachtend standen bei uns eine Erhaltung fast aller erhaltenswerter Bestandsbauteile und ein Einsatz von wirtschaftlichen und gleichzeitig nachhaltigen Materialien im Vordergrund. Im Laufe des Lebenszyklusses soll auch die CO₂-Bilanz durch Kompensation mit den aufgewendeten Materialien und eines optimierten jährlichen Ausstoßes während der Nutzung mindestens neutral in ihrem Einfluss auf die Umwelt ausgehen.

Ziele sind, die aktuellen Vorgaben zu Wärme- und Feuchteschutz einzuhalten, weitere bauphysikalische Größen wie Belichtung und Akkustik zu verbessern und den Bestand in seiner Gestaltungsqualität und Erschließung auf heutige Ansprüche anzupassen. Im Bereich des zahlentechnisch Bewertbaren soll eine Aufstockung entstehen, die energie-positiv ist und höchste energetische Standards erfüllt, ein Gesamtgebäude mit deutlich besserer Jahresheizwärmebilanz. Außerdem sollen Maßnahmen zur Sanierung gewählt werden, die an den im Prozess der Bestandsanalyse und -berechnung identifizierten Stellschrauben ansetzen.



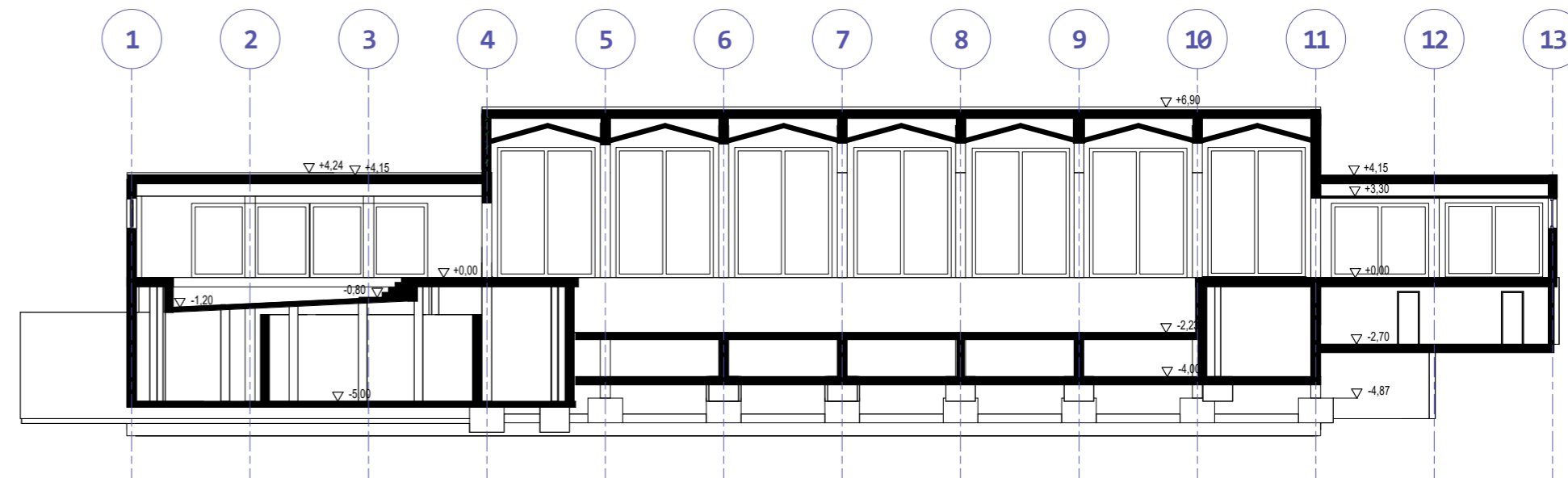
TEIL 1

BESTANDSANALYSE



1.1 ZEICHNERISCHE ERFASSUNG DES BESTANDSGEBÄUDES

Im ersten Leistungsnachweis schauten wir zur ersten Einfeldung in das Gebäude sämtliche Bestandspläne durch, suchten die erwähnten Bauteilaufbauten heraus und markierten im Rahmen der Digitalisierung der Pläne sowie 3D-Modell-Erstellung alle Unstimmigkeiten, die es dann während der Begehung zu untersuchen galt. Einige Dinge ließen sich auch durch die gefundenen Materialien und das Bautagebuch während der Begehung am 08.04.2022 klären.



Schnitt quer ohne Maßstab

1.2 DATENANALYSE UND AUSWERTUNG DER BESTANDSBEGEHUNG

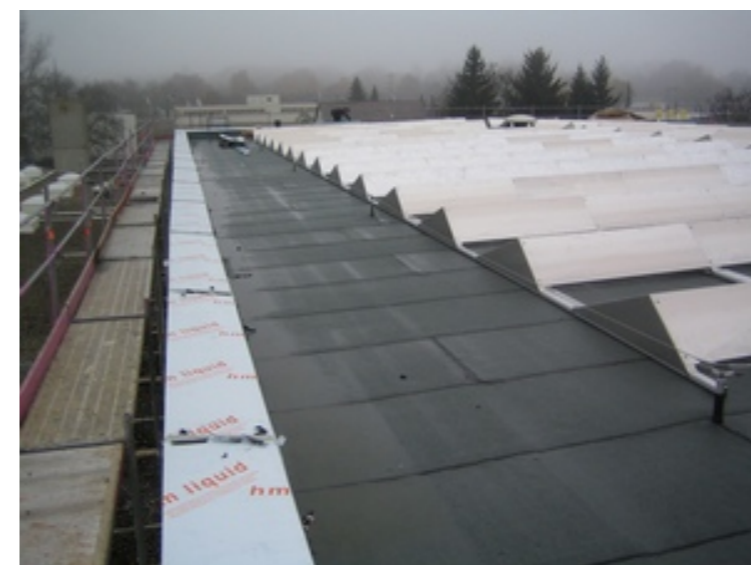
Recherche zu Störungen, Wartungen und Sanierungsarbeiten am Spickelbad

Analyse der Bauteilaufbauten auf Grundlage des Planmaterials, teils Verifizierung bei Begehung möglich

Analyse des Abnutzungsvorrats, Mängel an Bauteilen und der Lebensdauer

Abschließende Bewertung der Bauteile im Hinblick auf den Bedarf von Sanierungsmaßnahmen

<https://www.raumakrobatik.de/blog/die-bestandsaufnahme-massnahmen-zur-bestandsaufnahme-beim-erwerb-oder-sanierung-eines-altbaus>



Aufgrund einiger fehlender Daten und in der Begehung nicht einsehbarer Konstruktionen wurden einige Annahmen getroffen, die aus der Diskussion mit den Teampartnern und vor dem Hintergrund der Recherche zur damaligen Bauweise entstanden.

Dachsanierung Spickelbad, Augsburg

<https://kotthoff-dach.de/referenzen.html>

Die Kotthoff GmbH sanierte das 800m² große Dach des Hallenbades. Dazu gehörten:

Abriss Altdach

Neuaufbau Dachschichten des Flachdachs (Dampfsperre bituminös, Dämmung Polyurethan verklebt, Abdichtung 2-lagig bituminös)

Dachranderhöhung

Einbau eines stationären Seilsicherungssystems

Attikaabdeckung (Aluminium, weiß beschichtet)

Vermutlich auch Installation von neuen Abläufen in Attika

Nachricht vom 21.01.2022: Spickelbad wieder geöffnet: Öl war in Keller eingedrungen

In der ersten Januarwoche soll "Öl unbekannter Herkunft" aus dem Boden in einen Kriechkeller des Spickelbades eingedrungen sein. Das Sport- und Bäderamt habe daraufhin Maßnahmen ergriffen, um Publikumsverkehr ab Donnerstag, 20. Januar, wieder zu ermöglichen. So wurde der Kriechkeller luftdicht abgedichtet.

Vergangene Woche wurden umfangreiche Grundwasser- Beprobungen im Stadtbezirk durchgeführt. Die Proben sind aktuell im Labor. Mit Ergebnissen wird zum Ende dieser Woche gerechnet. Daneben müssen auch zusätzlich weitere Grundwassermessstellen und Bohrungen durchgeführt werden, um die Herkunft der Kraftstoffbelastungen festzustellen. Die Vorbereitung dieser Maßnahmen wurde bereits vergangenen Montag über ein Gutachterbüro beauftragt.

1.3 ÜBERSICHT SCHADENSVERTEILUNG

Bei der Begehung wurden zahlreiche Schäden ermittelt. Diese sind aus Übersichtsgründen nicht einzeln aufgeführt, sondern werden hier in ihrer Grobverteilung exemplarisch abgebildet. So können besonders kritische Bereiche identifiziert werden.

Hier wird deutlich, dass insbesondere die bestehende Pfosten-Riegel-Fassade in einem äußerst schlechtem Zustand ist. Ebenso sind einige Leitungen im Keller unsachgemäß ausgeführt oder beschädigt. Im Besucherbereich gibt es zudem normale Abnutzungserscheinungen des täglichen Gebrauchs.

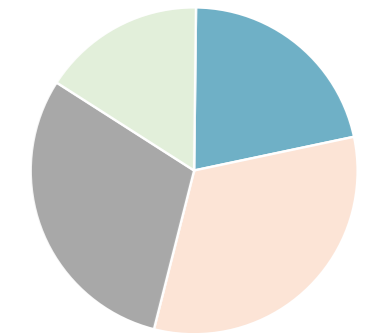


In Leistungsnachweis 1 wurde auf Grundlage der Bestandsbegehung eine Analyse der bestehenden Mängel durchgeführt.

Die Mängel können kategorisiert werden nach:

- Optische Mängel (müssen nicht zwingend beseitigt werden)
- Leichte Schäden (müssen nicht sofort beseitigt werden, weitere Untersuchungen nötig)
- Schwere Schäden (müssen sofort beseitigt werden)

Nach Zusammenschau der Beispielmängel in den Bearbeitungsbereichen kann eine Verteilung der Schäden wie folgt ermittelt werden:



- Außenwände
- Fenster
- Innenbekleidungen
- Innenwände

1.4 BEWERTUNG DER BAUTEILE

Vereinfachte Bauteilliste:

KG (DIN 276) Bezeichnung

322 Fundamente
 330 Außenwände
 343 Stützen
 340 Innenwände
 361 Dach
 324 Bodenplatte
 351 Decke

Schornstein

351 Treppen

334 Fenster

334 Türen

Leitungen

376 Wasser

375 Abwasser

377 Gas

Wärmeversorgung

377 Strom

Lüftung

Sanitärobjekte

381 Umkleidekabinen

381 Toilettentrennwände

Vereinfachte Bauteilliste:

KG (DIN 276) Bezeichnung

381 Spinde
 386 Beschilderung
 445 Beleuchtung
 461 Personenaufzug
 461 Lastenaufzug

Betrachtete Komponenten:

Abnutzungsvorrat

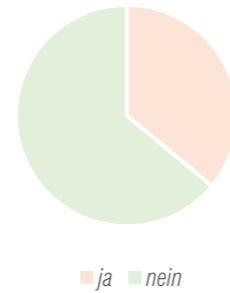
Lebensdauer (inkl. diverser Einflüsse auf die Lebensdauer, die als mittlerer Wert in Literatur zu finden ist)

Ersatzzyklen

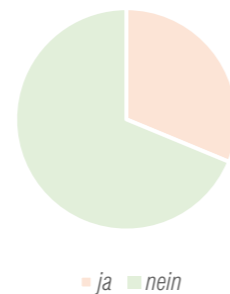
Bewertung der *energetischen Qualität* des Bauteils (nur bei Bauteilen an wärmetechnischer Hüllfläche)

Lage der Bauteile im Gebäude (Prüfung, ob Bauteil zwingend durch Bau der neuen Gebäudeteile beeinflusst wird)

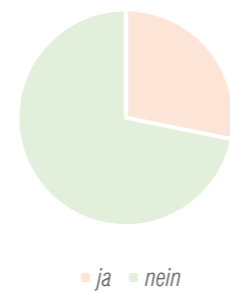
Maßnahme nach Lebensdauervergleich



Maßnahme aus energetischen Gründen



Maßnahme wegen Aufstockung



1.5 SCHÄTZUNG DER TECHNISCHEN QUALITÄT DER GEBÄUDEHÜLLE

	U-Wert angenommener Bauteilaufbau W/m ² K	U-Wert gefordert nach DIN 4108 Fassung 1969 W/m ² K	U-Wert gefordert nach Wärmeschutzv. 1977 W/m ² K	U-Wert gefordert nach DIN 4108-2 Fassung 2013 W/m ² K	U-Wert gefordert nach GEG W/m ² K
Dach Annahme: überall gleicher Dachaufbau	0,51	0,83	0,45	0,75	
Bodenplatte Bodenplatte Saunabereich Bodenplatte Hausmeister Bodenplatte Technik	2,24 2,24 2,59	0,99		0,93	
Außenwand gegen Außenluft Außenwand EG Außenwand UG	0,73 2,05	1,61	0,7	0,73	
Fenster ca	4,30		3,5	0,73	1,5
Hüllfläche Mittel Mittel opaker Bauteile	1,58 1,41		0,85		0,28

Bewertung der Ergebnisse

Die U-Wert-Berechnung beruht auf Annahmen im Bauteilkatalog und deren Schichtenaufbau. Bei Fenstern wurde auf Daten einer Bundesbekanntmachung zur energetischen Bewertung von Bestandsgebäuden zurückgegriffen.

Folglich sind Abweichungen zu tatsächlich vorliegenden Wärmedurchgangswiderständen zu erwarten und insbesondere auch zu vermuten, da selbst einige der zeitgenössischen Standards nicht eingehalten wären.

1.6 THERMISCHE HÜLLE, TEMPERATUREN

Vorgehen zu Bestimmung:

Zur Festlegung der thermischen Hüllfläche wurden Bauteile gesucht, die Komponenten enthalten, welche auf Schutzziele wie Wärmeschutz und Luftdichtigkeit eingehen.

Minder von Bedeutung waren, welche Bereiche direkt und welche indirekt, welche stark und welche wenig beheizt werden.

Annahme:

Bis auf den als Filterraum für das Freibad geplanten Raum im westlichen Technikgeschoss liegen alle Räumlichkeiten innerhalb der thermischen Hüllfläche.

Beheizt sind: Schwimmhalle, Umkleiden, Eingang, Cafe, Sauna (derzeit nicht, da außer Betrieb), Hausmeisterwohnung (derzeit nicht, da unbewohnt)

Nicht thermisch konditioniert: Technikbereiche

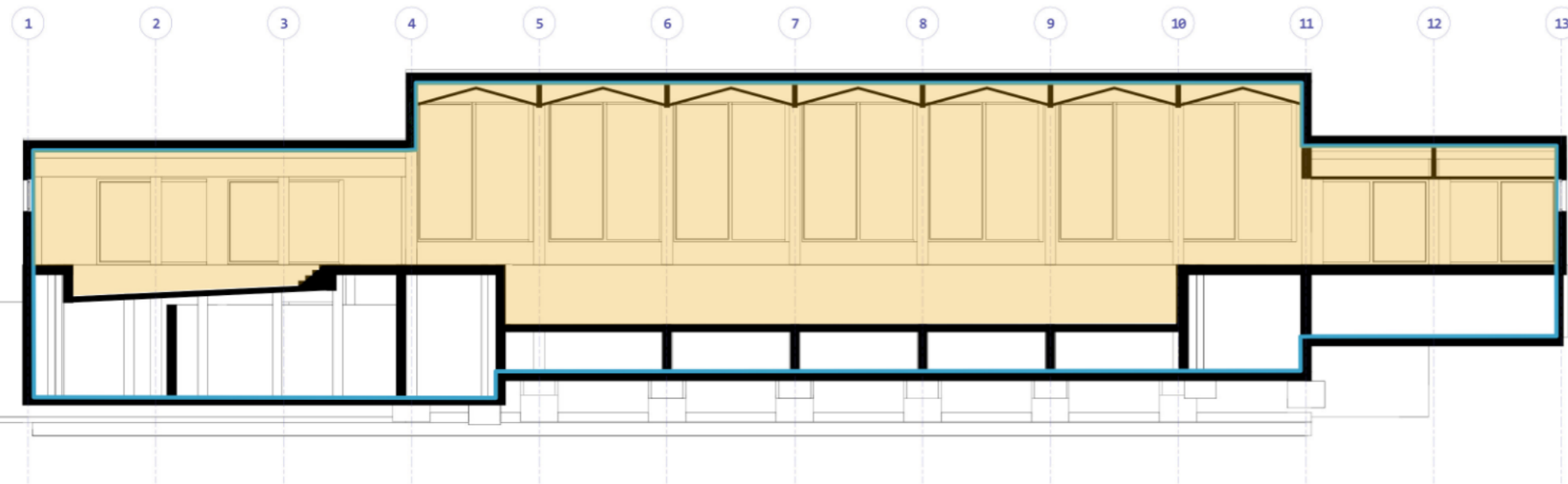
Bedeutung für Sanierung:

Im Zuge des zu erstellenden Sanierungskonzepts ist diese Annahme insofern von Vorteil, da um die Schwimmbecken und die derzeit ungenutzten Saunabereiche und der unbewohnten Hausmeisterwohnung eine sogenannte thermische Pufferzone entsteht. Diese verringert die Transmissionsverluste der beheizten Zonen und demnach auch insgesamt den Jahresheizwärmebedarf.

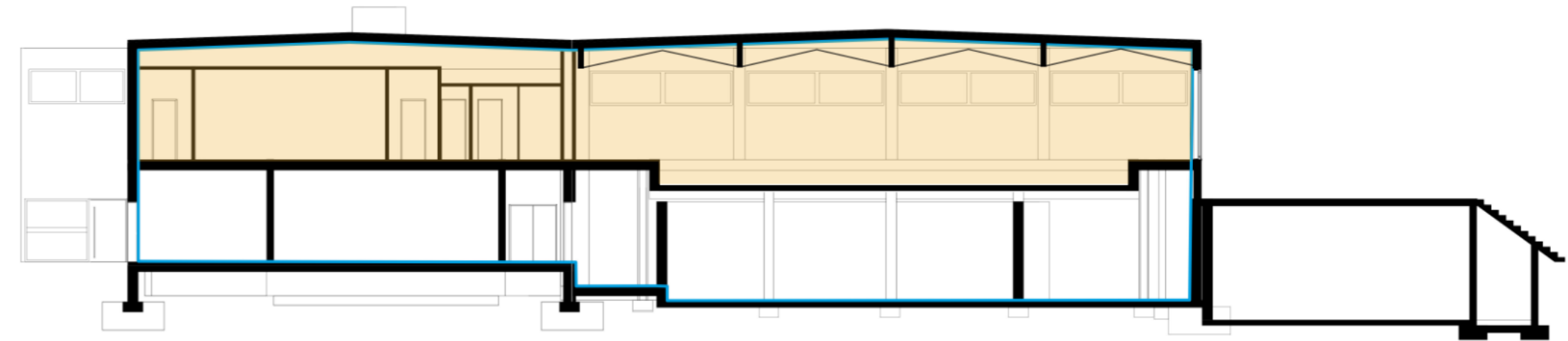
Temperaturen:

Als Lufttemperatur für die Schwimmbadhalle wurden bei der Begehung am 08.04.2022 34°C gemessen. Laut Planungsleitfäden ist diese Temperatur an der obere Grenze zur Wirtschaftlichkeit.

Im Technikraum unterhalb der Becken konnten 20°C festgestellt werden.



Längsschnitt mit thermischer Hülle und beheizten Bereichen



Querschnitt mit thermischer Hülle und beheizten Bereichen

1.7 ENERGETISCHE GROBABSCHÄTZUNG BESTAND

Vorgehen

Auswertung der Verbrauchsdaten durch das Mittelwert-Verfahren

Ermittlung von bestenfalls erreichbaren Richtwerten über die Beckengröße nach VDI 3807

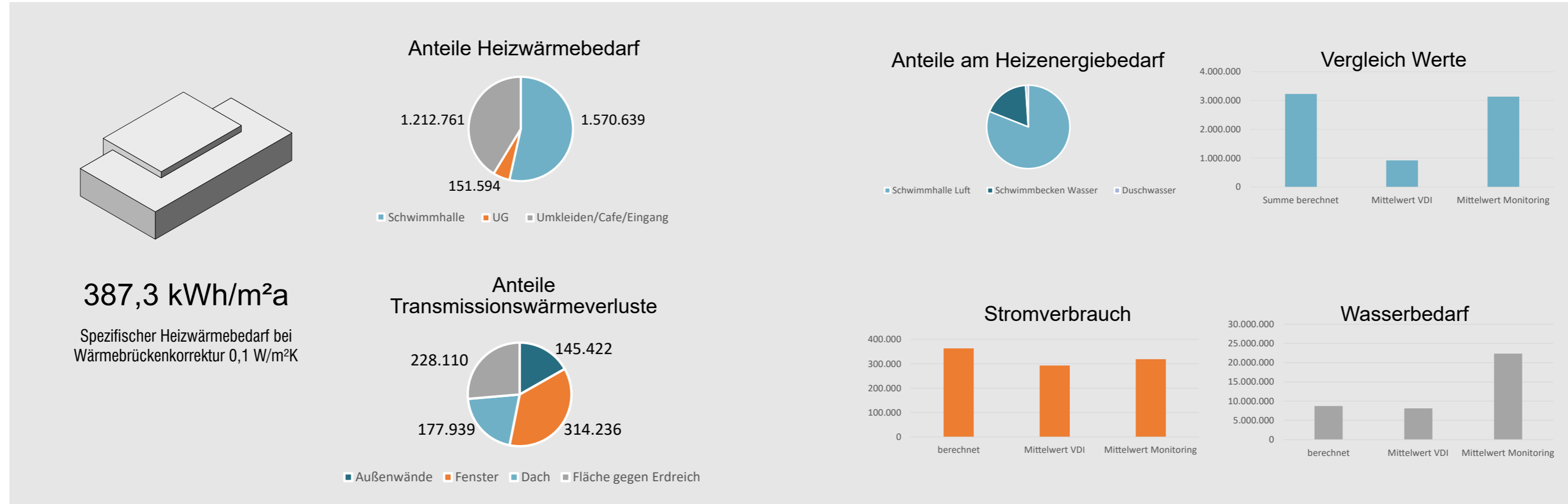
Berechnung des Heizwärmebedarfs nach LEG-Verfahren und nach vereinfachtem DIN 18599

Ermittlung des Stromverbrauchs an ausgewählten Komponenten

Ermittlung des Wasserbedarfs an ausgewählten Komponenten; zur Vereinfachung manches aus Betrachtung ausgeschlossen und Mengen über Referenzwerte ermittelt

Ermittlung des Warmwasserbedarfs mit genauer Betrachtung der beiden Schwimmbecken als kleine Bilanzen

Betrachtung von Nutzenergien, vorgelagerte Verluste zur Vereinfachung übergangen



Bewertung der Ergebnisse

Die Berechnungen nach DIN 18599 liegen erstaunlicherweise sehr nah an den tatsächlichen Verbrauchswerten.

Seltsam ist nur, dass dies der Fall ist, obwohl der berechnete Wasserbedarf (der wiederum mit dem Energiebedarf für Warmwasser korreliert) nur ca. 45% des tatsächlichen Warmwasserbedarfs ist.

Im LEG-Verfahren liegen sehr hohe Lüftungswärmeverluste vor (ca. 3,7 Mio kWh/a) und im Gegensatz geringe Transmissionsverluste.

Im Vergleich zu den von der VDI angestrebten Richt-Mittelwerten ist das Schwimmbad im Wärmebedarf überaus schlecht. Da im Wasserbedarf ein Fehler entstanden ist, sind hier die Werte nicht unbedingt sinnvoll vergleichbar. Der Strombedarf ist nah an den VDI-Werten, was daran liegen könnte, dass die Gebäudetechnik erneuert wurde und somit auf einem effizienteren Standard ist.

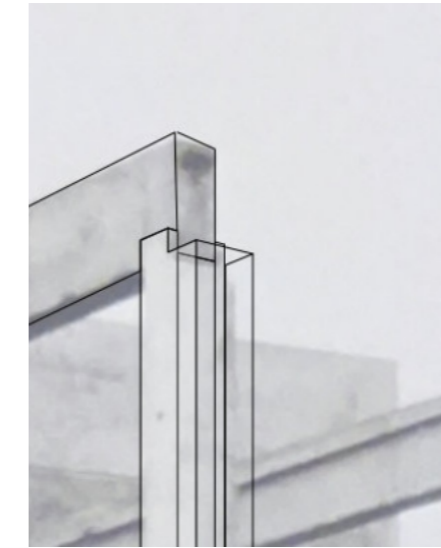
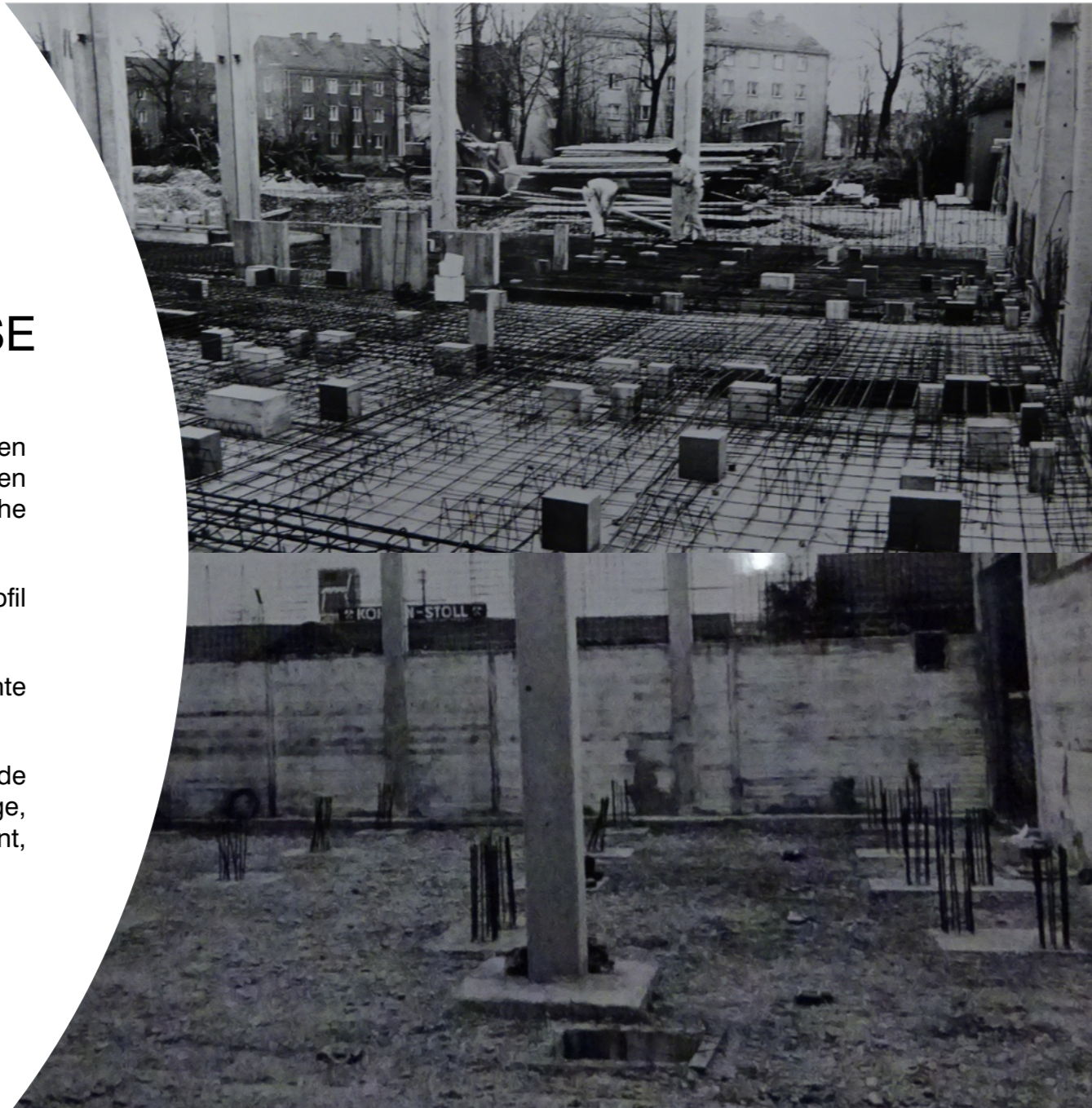
1.8 TRAGWERKSANALYSE

Primärtragwerk: Skelettbau mit durchlaufenden Stützen, darauf Träger, Anschlüsse verschieden ausgeführt, im UG teils tragende Wände (siehe Grundriss), Geschossdecken 22cm stark

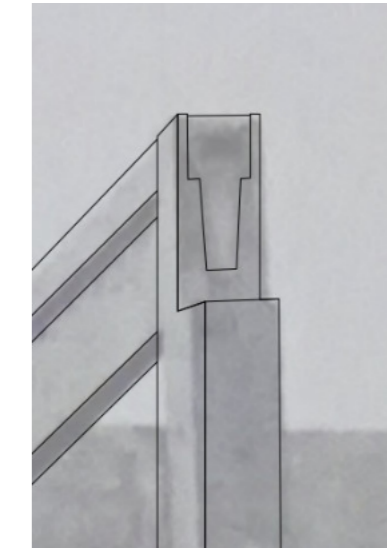
Sekundärtragwerk: Dachplatten (Robertson-Profil K2)

Aussteifung Annahme: unten eingespannte Stahlbetonstützen mit Köcherfundamenten

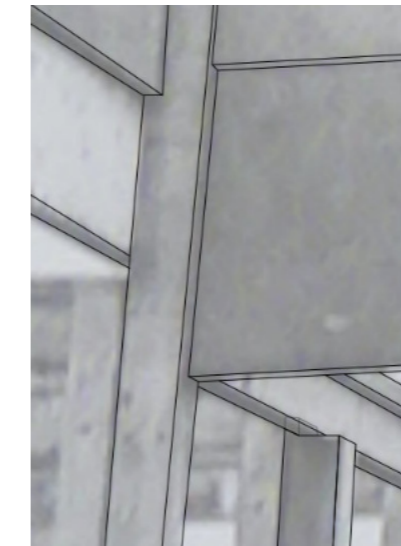
Konstruktion aufgeteilt in zwei für sich stehende Konstruktionen, Trennung über 2cm Fuge, Annahme: auch Fundament mit Fuge geplant, Ausführung vermutlich ohne Fuge



Trägeranschluss Lehrschwimmhalle



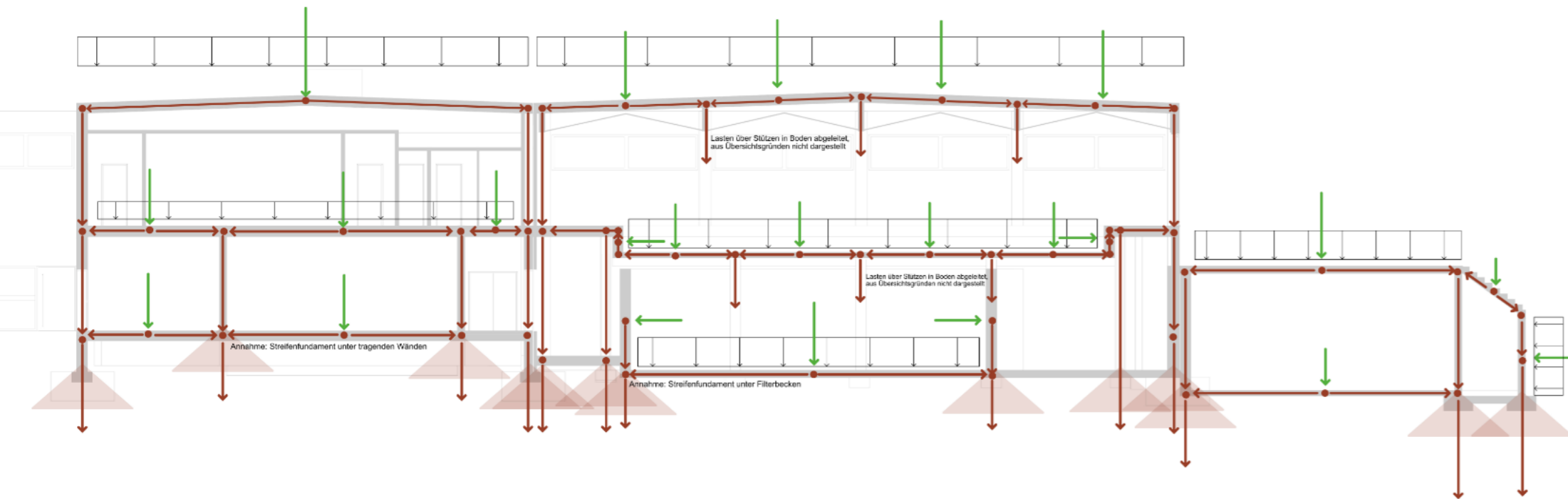
Trägeranschluss Umkleidebereich



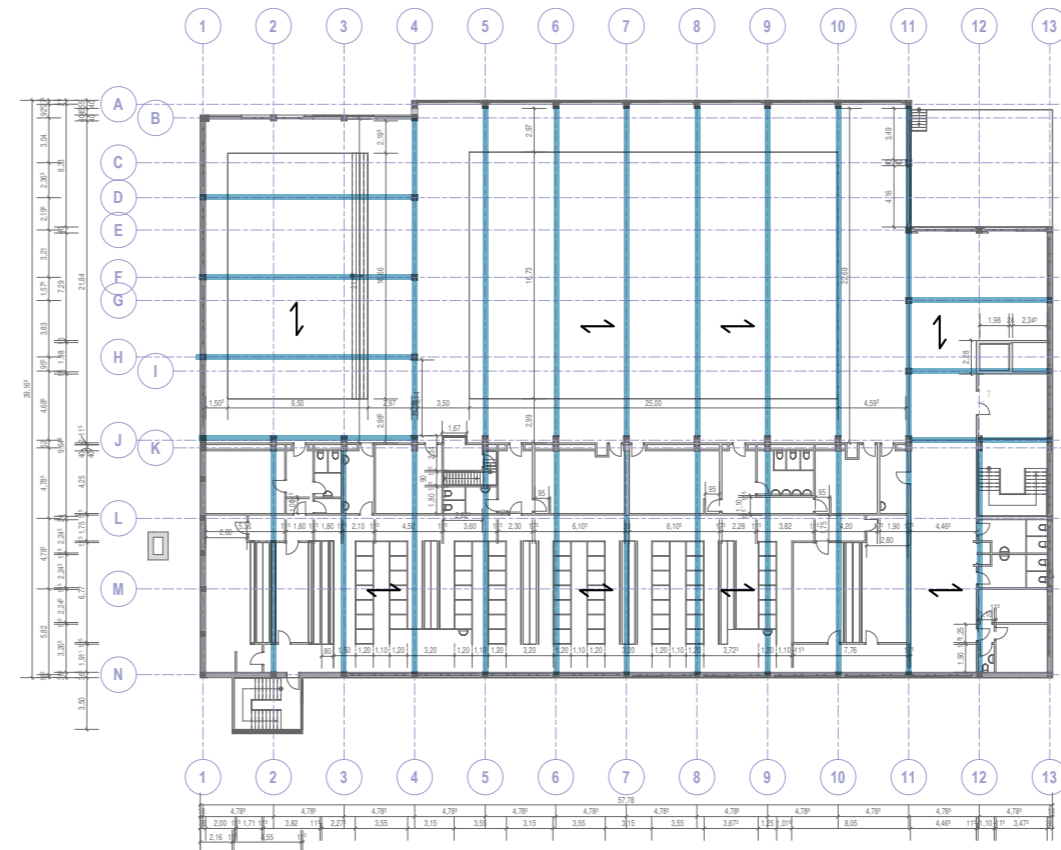
Trägeranschluss Doppelstütze



Trägeranschluss Stütze
zwischen den
Schwimmhallen



■ Resultierende Kraft
 ■ Lastenfluss im Bauteilen

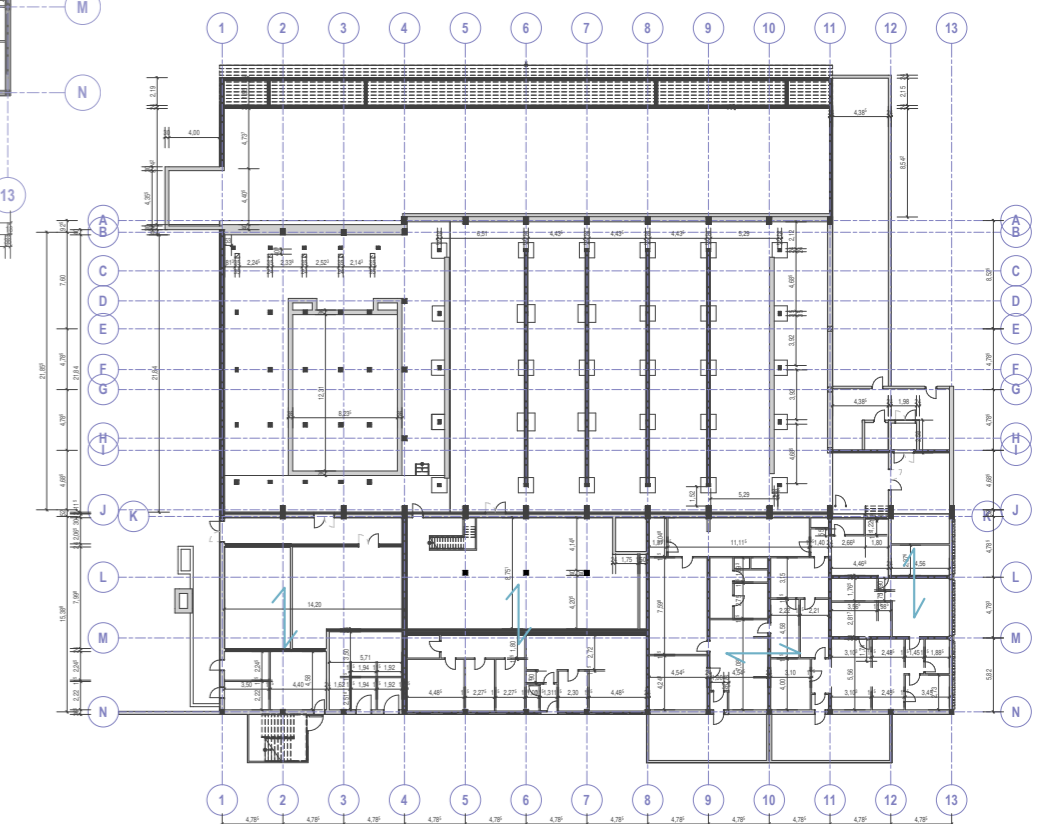


Grundriss EG Spannrichtungen Träger und darüberliegender flächiger Dachtragwerke

■ Lage der Träger
↗ Spannrichtung Sekundärtragwerk

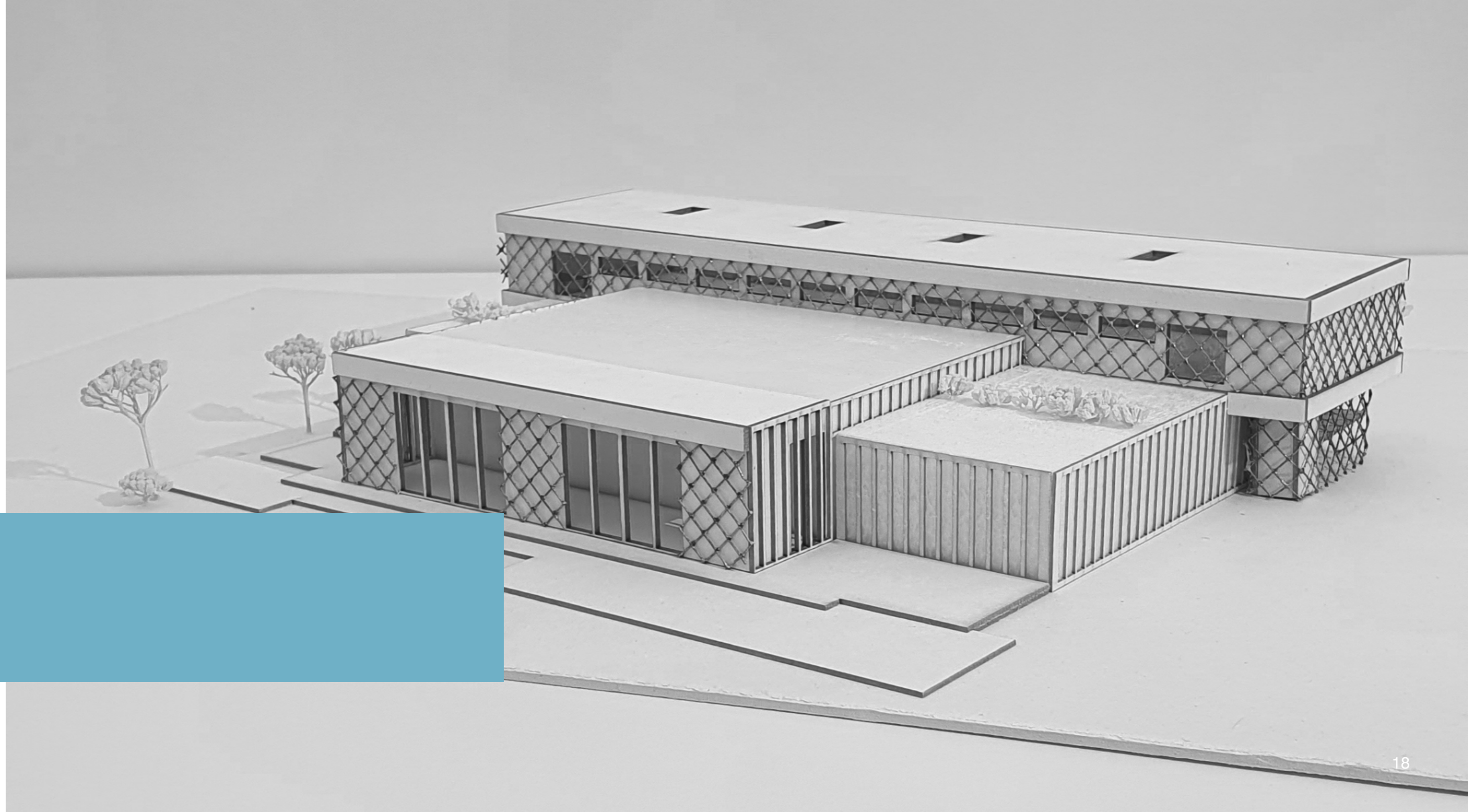
Grundriss UG tragende Wände und Spannrichtung darüberliegender Geschossdecken

tragend
 nichttragend
↗ Spannrichtung Stahlbetondecken

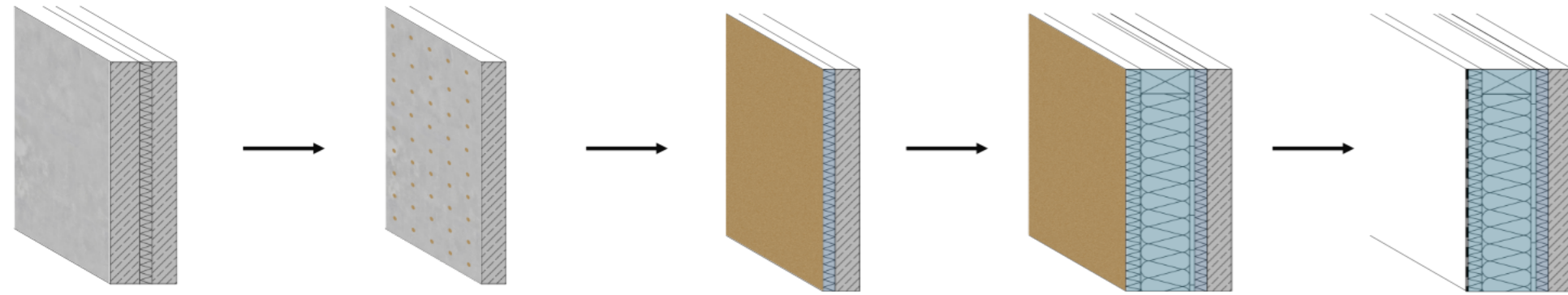


TEIL 2

BESTANDSSANIERUNG



2.1 VORGEHEN BEI SANIERUNG AUSSENWAND



1 Bestandswand

Zweischalig (10cm und 12cm Stahlbetonwände)

Wände über Bewehrung verbunden

5cm Zwischendämmung

2 Fassadenschale und Dämmung entfernen

Bewehrung durchtrennen und Bestandsmaterial entfernen

Stahl bis auf Außenkante tragende Wandschale zurückschneiden

Korrosionsschutz auftragen

3 Ausgleichsdämmung

Hanfämmplatten zum Ausgleich der Bestandsunebenheiten anbringen

Verbindung: Dübel, dort punktuell Anpressen der Dämmplatten mit Tellern

4 vorgefertigte Wandschale

Rahmenbau: beplankt mit OSB -Platte innen und 6cm starker Holzweichfaserplatte außen, ausgeblasen mit Holzweichfasern

mit Bestandswand verschraubt

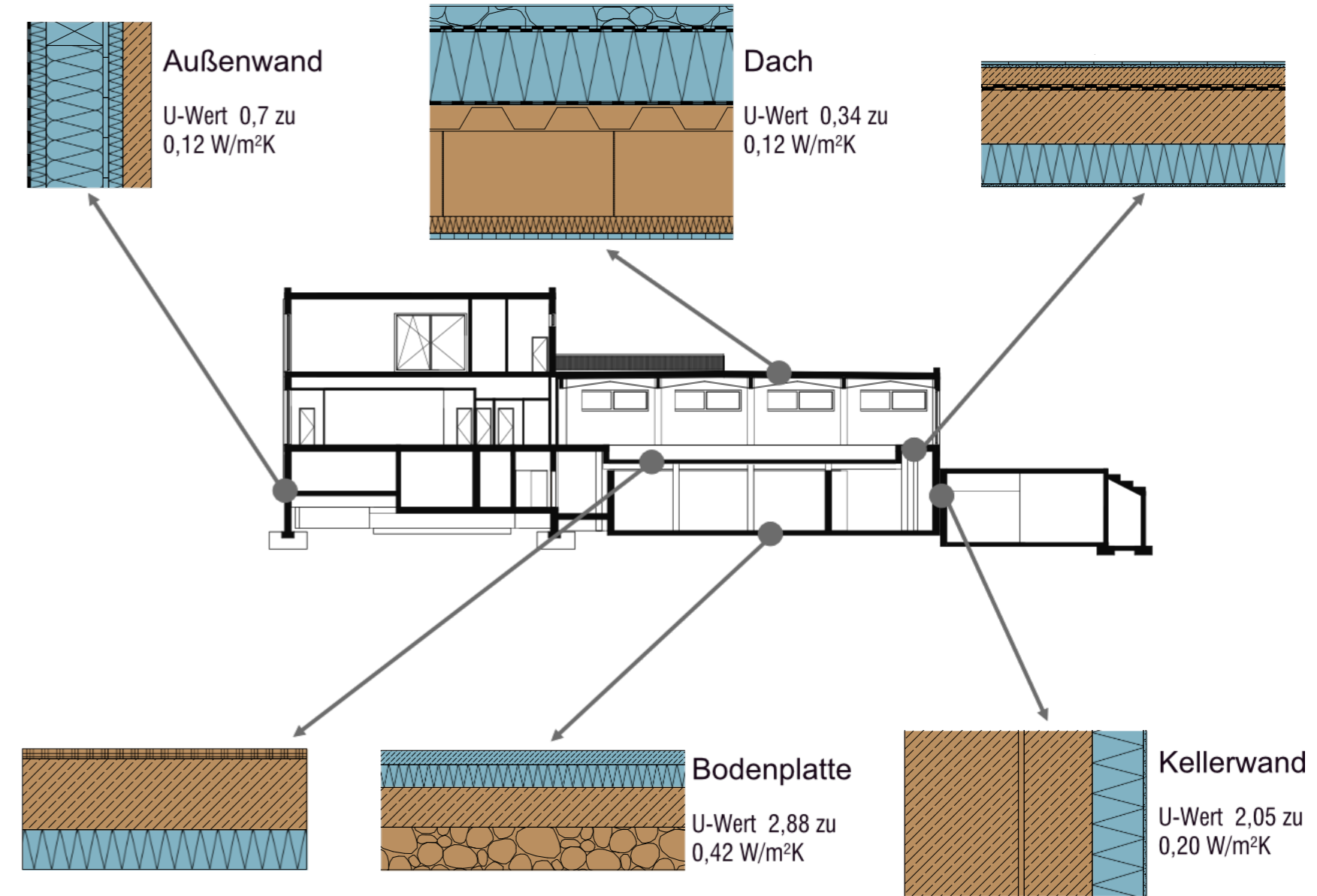
5 Fassadenbahn

Solarbeständige, sichtbare Fassadenbahn anbringen (Winddichtigkeit, wasserführende Schicht)

Holzlatenfassade mit größeren Zwischenräumen als Ansicht

Ziel: Dritteln der Transmissionswärmeverluste

Nach Grobabschätzung betragen die Q_{trans} nach Sanierung 32% des ursprünglichen Bedarfs (Betrachtung ohne Aufstockung).



2.2 BAUSCHUTT- VERWERTUNG

Der anhaltende Bauboom führt dazu, dass die Bauwirtschaft große Mengen an Rohstoffen benötigt. Gleichzeitig landen große Mengen an Bauschutt auf Deponien und Abfallverbrennungsanlagen.

In den vergangenen Jahren wurden vermehrt neue Verfahren entwickelt, mit denen sich Bauschutt zu neuen Baustoffen recyceln lässt. Nicht alles, was technisch möglich wäre, ist rechtlich zulässig. Aber schon heute gibt es etliche Beispiele dafür, dass Baustoffe keine Einwegprodukte sind, sondern einen zweiten Lebenszyklus haben können:

Mineralischer Bauschutt

Aus Betonresten und anderen mineralischem Bauschutt können sowohl Recyclingbeton als auch neue Klinker hergestellt werden. Das Recyclen von mineralischen Stoffen gewinnt immer mehr an Bedeutung, schließlich ist das Potenzial groß und die Ressourcen endlich.

Behandeltes Holz

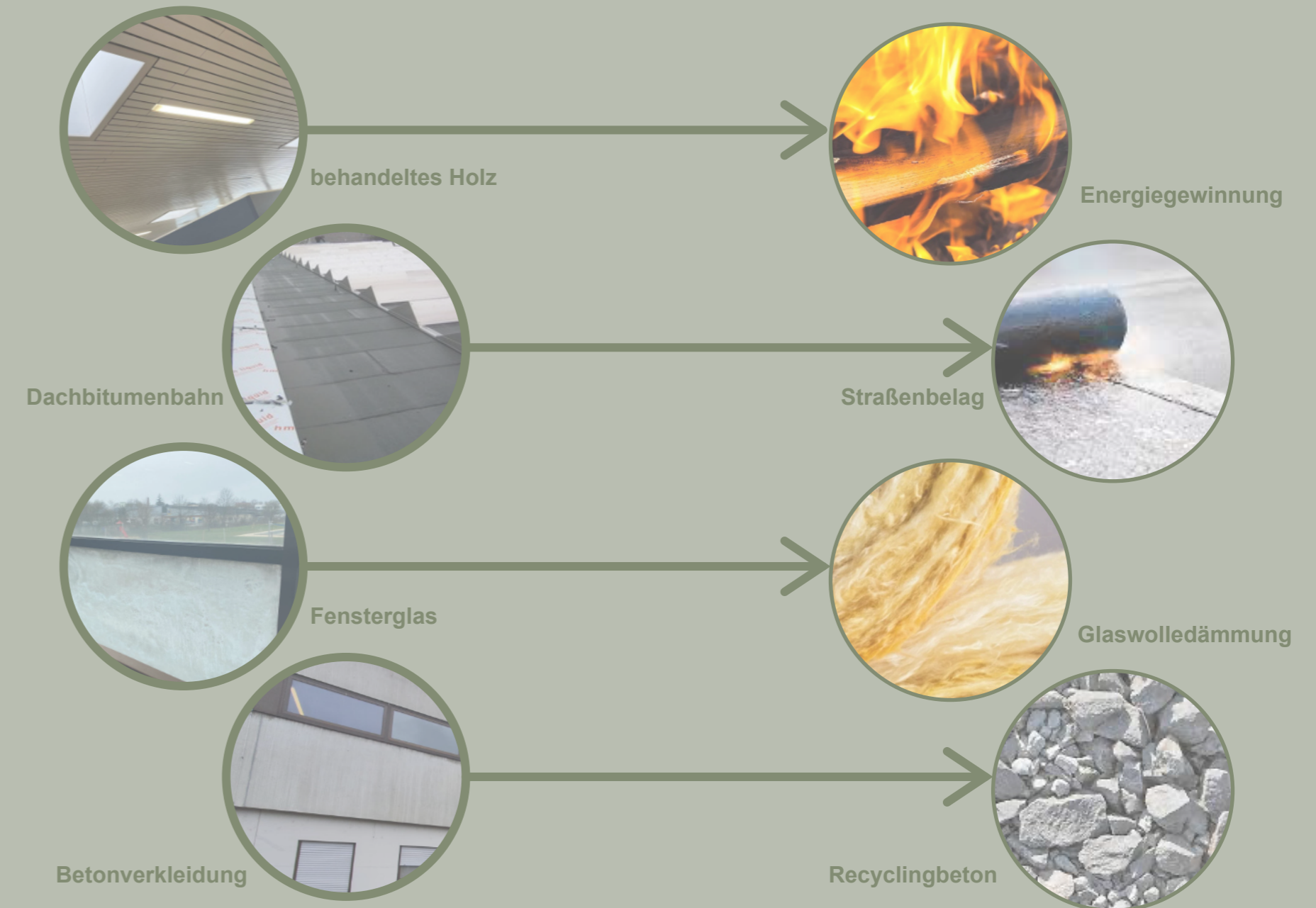
Unbehandeltes Holz kann ganz leicht zu Holzwerkstoffen weiterverarbeitet werden. Dies geht bei behandeltem Holz nicht. Oft wird es zur Energiegewinnung hergenommen und verbrannt. Dabei entstehen teils aber auch giftige Dämpfe, die durch Filter gereinigt werden müssen.

Fensterglas

Aus diesem „Bauschutt“ können die Gläser eingeschmolzen und weiterverwendet oder zu Glaswolle verarbeitet werden.

Bitumen

Haben Bitumenbahnen ihre Dienste als Dacheindeckung erfüllt, können sie als Bindemittel in der Asphaltherstellung eingesetzt werden. So landen die Bitumenbahnen vom Dach als Belag auf der Straße oder Einfahrt.



2.3 BAUTEILAUFBAUTEN DER SANIERTEN BESTANDSAUFBAUTEN

AußenwandUmkleide										
		Wärmestrom q		W/m ²		3,80				
Schicht	Dicke (m)	Lambda(W/mK)	RT-Wert (Km ² /W)	Temperatur (°C)	Sättigungs- dampfdruck (Pa)	Wasserdampf- Diffusions- Widerstandsahl	Wasserdampfdiffusions- äquivalente Luftschichtdicke (m)	hypothetischer Wasserdampf- teildruck(Pa)	Tauwasserausfall	
innen	Rsi		0,25	28,00	3777,68					
	Bestand Beton	0,12	2,1	27,05	3573,44	150	18	1965,39	Nein	
	Holzweichfaser	0,05	0,039	26,83	3528,14	10	0,5	723,58	Nein	
	Holzwerkstoffplatte	0,025	0,15	21,95	2634,95	150	3,75	689,09	Nein	
	Dämmung	0,24	0,039	21,32	2534,78	10	2,4	430,38	Nein	
	Holzfaserdämmplatte	0,06	0,039	1,81	695,67	10	0,6	264,80	Nein	
	Windvlies	0,001	1	-4,05	435,22	40	0,04	223,41	Nein	
	Hinterlüftung	0,05		-4,05	435,08			220,65	Nein	
	Holzwerkstoffplatte	0,02							Nein	
außen	Rse		0,25	-5,00	401,18			220,65	Nein	
			Rges	8,67						
			U wert	0,12	W/m ² K					

Kellerboden Schwimmhalle										
		Wärmestrom q		W/m ²		4,21				
Schicht	Funktion	Dicke (m)	Lambda(W/mK)	RT-Wert (Km ² /W)	Temperatur (°C)	Sättigungs- dampfdruck (Pa)	Wasserdampf- Diffusions- Widerstandsahl	Wasserdampfdiffusions- äquivalente Luftschichtdicke (m)	hypothetischer Wasserdampf- teildruck(Pa)	Tauwasserausfall
	Rsi			0,17	18,00	2062,83			1084,50	Nein
	Zementestrich Belag	0,05	1,4	0,04	17,28	1971,82	150	7,5	1158,88	Nein
	PE-Folie	0,001			17,13	1953,16	50	0,05	1159,38	Nein
	Schaumglasplatten	0,06	0,04	1,50	10,82	1296,36	50	3	1189,13	Nein
	Trennlage, vermutlich bituminöse Abdichtung	0,01	0,17	0,06	10,57	1275,15	20	0,2	1191,11	Nein
	Nassbeton	0,14	2,3	0,06	10,32	1253,52	10	1,4	1205,00	Nein
	Schotter	0,15	2	0,08	10,00	1227,31	15	2,25	1227,31	Nein
	Rse			0,00	10,00	1227,31			1227,31	Nein
			R	1,90	14,4					
			U (W/m2K)	0,53						

□ Bauteilschichten Bestand ■ Bauteilschichten Neu (teils Bestand hier rückgebaut)

Dach Schwimmhalle										
		Wärmestrom q		W/m ²		-4,00				
Schicht	Funktion	Dicke (m)	Lambda(W/mK)	RT-Wert (Km ² /W)	Temperatur (°C)	Sättigungs- dampfdruck (Pa)	Wasserdampf- Diffusions- Widerstandsahl	Wasserdampfdiffusions- äquivalente Luftschichtdicke (m)	hypothetischer Wasserdampf- teildruck(Pa)	Tauwasserausfall
	Rse			0,04	-5,00	401,18				
	Kiesschüttung	0,08	1,4	-4,84	406,70				223,69	Nein
	Bitumenbahn	0,02			-4,84	406,70	100000	2000	326,20	Nein
	Schaumglasplatten	0,28	0,04	7,00	23,13	2830,49	100000	28000	1435,21	Nein
	PE-Folie	0,001			23,13	2830,49	100000	100	1440,34	Nein
	Bitumenvoranstrich	0,01			23,13	2830,49	100000	1000	1491,60	Nein
	Robertson-Profil K2	0,1	160	0,00	23,14	2830,92	100000	10000	2004,17	Nein
	Mineralwolle	0,06	0,035	1,71	29,99	4237,14	1	0,06	2330,43	Nein
	Holz-Lamellen abgehängt	0,02	0,13	0,15	30,60		50	1		
	Rsi			0,25	31,60					
			R	9,16	41101,06					
			U (W/m2K)	0,11						

Außenwand Keller mit Betonstützen										
		Wärmestrom q		W/m ²		1,56				
Schicht	Funktion	Dicke (m)	Lambda(W/mK)	RT-Wert (Km ² /W)	Temperatur (°C)	Sättigungs- dampfdruck (Pa)	Wasserdampf- Diffusions- Widerstandsahl	Wasserdampfdiffusions- äquivalente Luftschichtdicke (m)	hypothetischer Wasserdampf- teildruck(Pa)	Tauwasserausfall
	Rsi			nach Detail	0,25	18,00	2062,83			
	Betonstützen mit Stahlbeton 40cm	0,55	2,3	0,24	17,61	2012,68	150	82,5	1106,97	Nein
	Fuge	0,02	1,4	0,01	17,24	1965,70	1	0,02	1190,40	Nein
	Stahlbeton	0,24	2,3	0,10	17,21	1962,93	150	36	1190,42	Nein
	Mineralwolle	0,18	0,04	4,50	17,05	1942,76	1	0,18	1226,82	Nein
	Putz	0,015	1,7	0,01	10,01	1228,44	20	0,3	1227,01	Nein
	Rse			0,00	10,00	1227,31			1227,31	
			R	5,12	119					
			U (W/m2K)	0,20						

2.4 ENERGETISCHE BEWERTUNG DER SANIERUNG (NUR SCHWIMMBAD)

Ziele der Sanierung

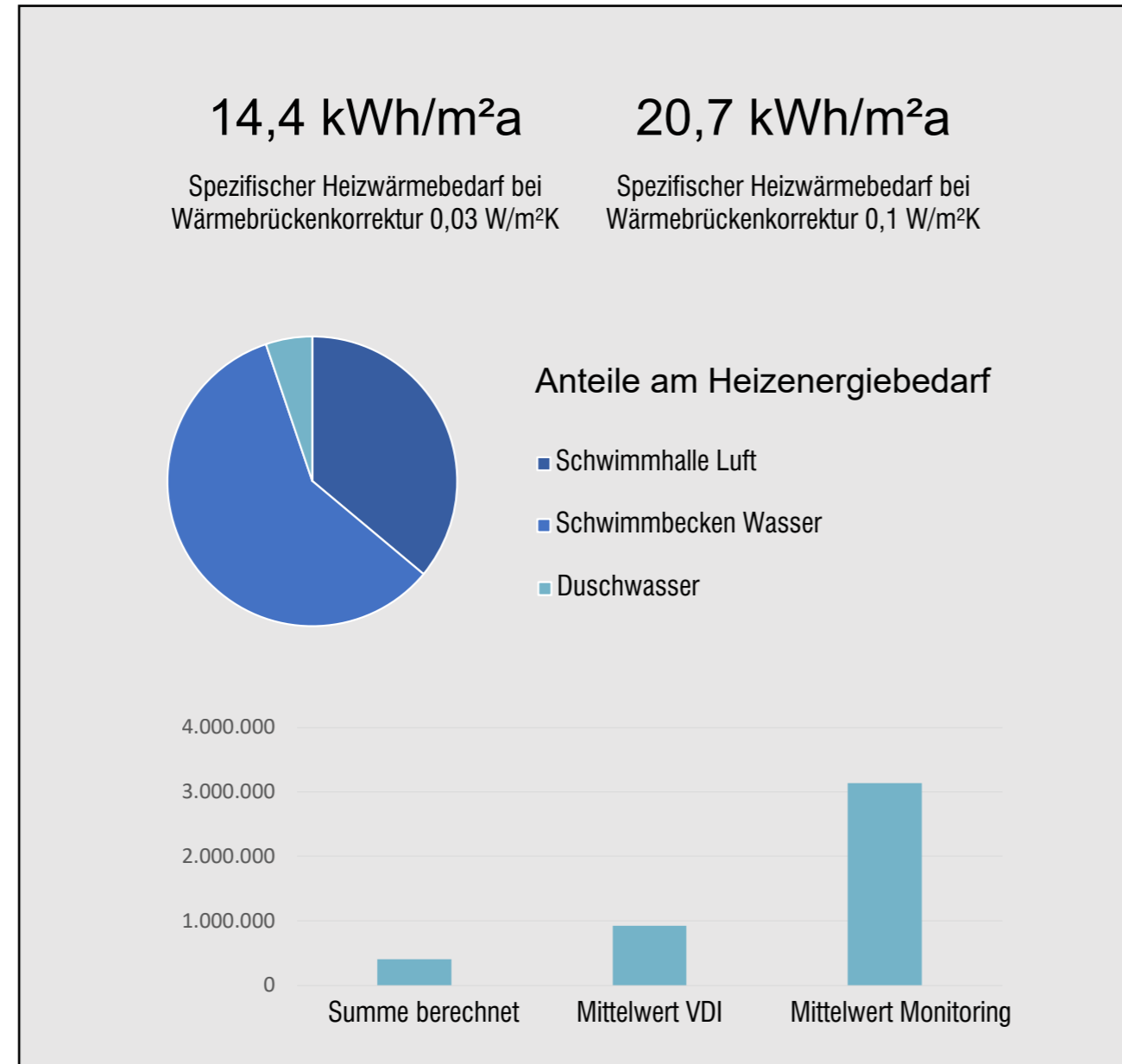
- Wärmebrückenfreie Konstruktionen
- Einhalten des Mindestwärmeschutzes nach GEG und DIN4108-2 bzw. Überschreitung der Standards aufgrund des Anspruchs an Nachhaltigkeit und aufgrund der höheren Temperaturen im Gebäude im Vergleich zu Norm-Randbedingungen

- Konstruieren nach Vorbild des Passivhausinstituts

Randbedingungen der Berechnung:

- Annahme des Gebäudes als eine Zone, komplett beheizt (eigentlich nur Erdgeschoss mit Umkleiden beheizt, Technikgeschoss als Pufferzone)

- Als Wärmebrückenkorrekturfaktor ΔU_{WB} mit $0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ nach DIN 4108 gerechnet (für ΔU_{WB} gleich $0,03 \text{ W/m}^2\text{K}$ nach DIN 4108 Bbl.2 Kat.B)



Erreichte Einsparungen (Betrachtung für eine reine Sanierung ohne Aufstockung):

Überschlägig ermittelt kann die Energie für Lufterwärmung und Warmwasser um 87% von $3.222.731 \text{ kWh/a}$ auf 387.940 kWh/a reduziert werden.

Ausschlaggebend:

$$H_T(\text{Bestand}) = 6753 \text{ W/K}$$

$$H_T(\text{Saniert}) = 1915 \text{ W/K}$$

$$Q_{\text{Luft}}(\text{Bestand}) = 2400 \text{ MWh/a}$$

$$Q_{\text{Luft}}(\text{Saniert}) = 129 \text{ MWh/a}$$

$$H_V(\text{Bestand}) = 12669 \text{ W/K}$$

$$H_V(\text{Saniert}) = 1153 \text{ W/K}$$

Der Strombedarf wurde um 28% gesenkt.

Nach Sanierung:

Kategorie	kWh/a
Transmission ohne Gewinne	
Außenwände	156.286
Fenster	193.086
Dach	117.517
Fläche gegen Erdreich	161.473

Anteile an Transmissionswärmeverlusten



■ Außenwände ■ Fenster ■ Dach ■ Fläche gegen Erdreich

Vor Sanierung:

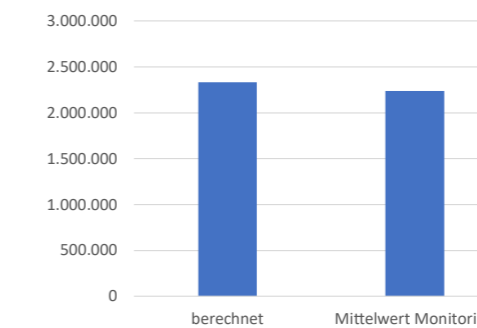
Kategorie	kWh/a
Transmission ohne Gewinne	
Außenwände	145.422
Fenster	314.236
Dach	177.939
Fläche gegen Erdreich	228.110

Anteile an Transmissionswärmeverlusten

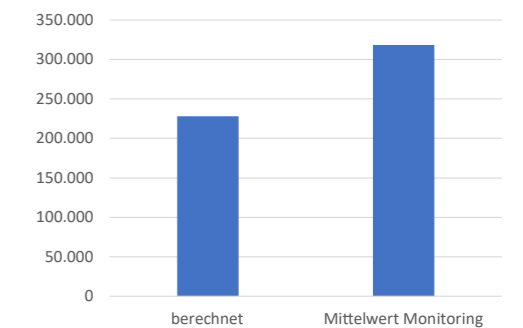


■ Außenwände ■ Fenster ■ Dach ■ Fläche gegen Erdreich

Wasserbedarf



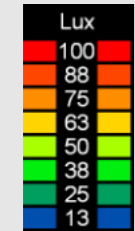
Stromverbrauch



2.5 LICHTANALYSE BESTAND UND VERBESSERUNGSVORSCHLÄGE

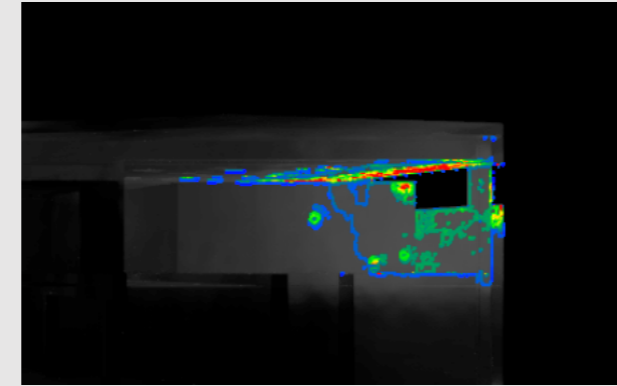
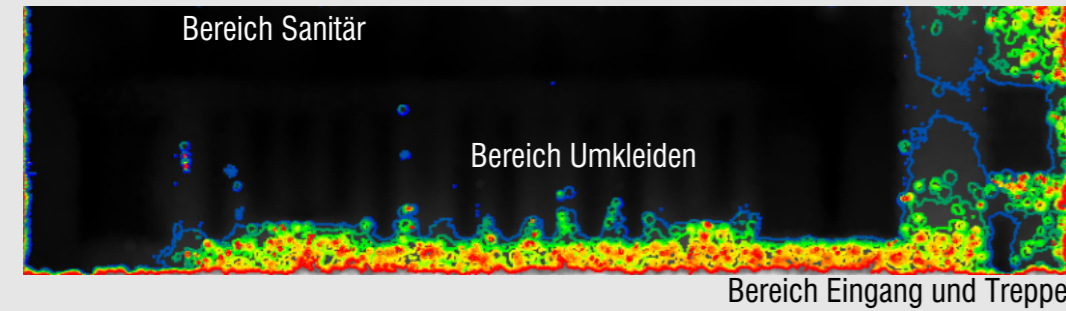
Lichtanalyse Bestand - Umkleiden

Die Analyse wurde für den Bestand ohne die bestehenden Oberlichter ausgeführt, um zu beurteilen, wie gut der Bereich über die Fenster der Außenwände im Falle der Aufstockung noch belichtet wäre.



Erkenntnisse:

Die Lichtversorgung im Winter noch schlechter als im Sommerfall (unten dargestellt). Die geforderte Beleuchtungsstärke von 100lx im Verkehrsbereich werden weiterhin erreicht, die hinteren Umkleidenbereiche sind zu wenig belichtet (gewünscht wären ca. 100lx).

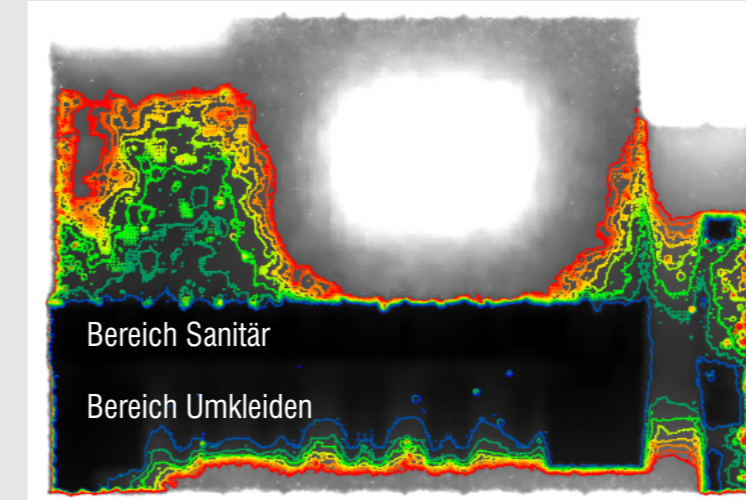


Links: Grundrissausschnitt EG bei Umkleiden

Rechts: Schnitt durch Umkleiden mit Blickrichtung nach Norden

Durchschnittliche Beleuchtungsstärke: 20lx

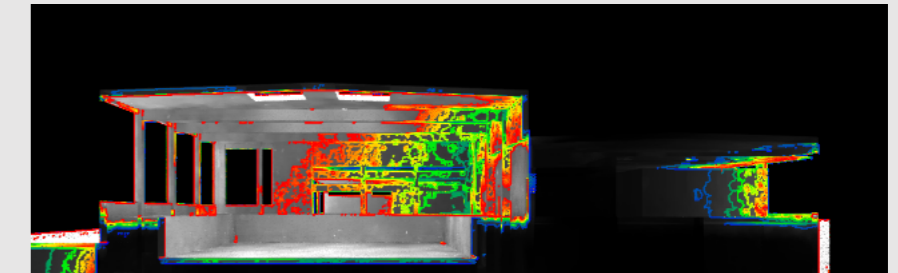
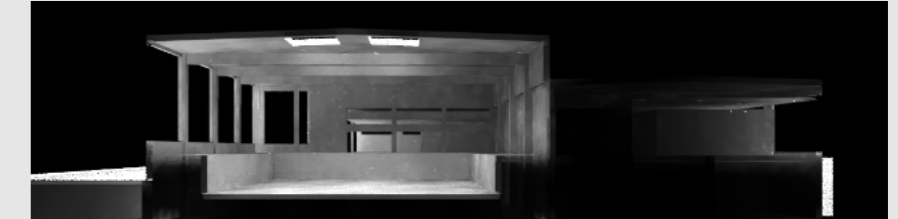
Lichtanalyse - Vorschlag für Verbesserungen



Durchschnittliche Beleuchtungsstärke Umkleide: 56lx

Durchschnittliche Beleuchtungsstärke Schwimmhalle: 380lx

Maßnahmen: 6 Oberlichter in Dach von Hauptschwimmhalle, in Umkleiden neue Milchglasfenster an Position der alten (selbe Breite) mit Brüstungshöhe 0,2m und Sturz auf 3,4m über OKFFB



TEIL 3

AUFSTOCKUNG UND ANBAU



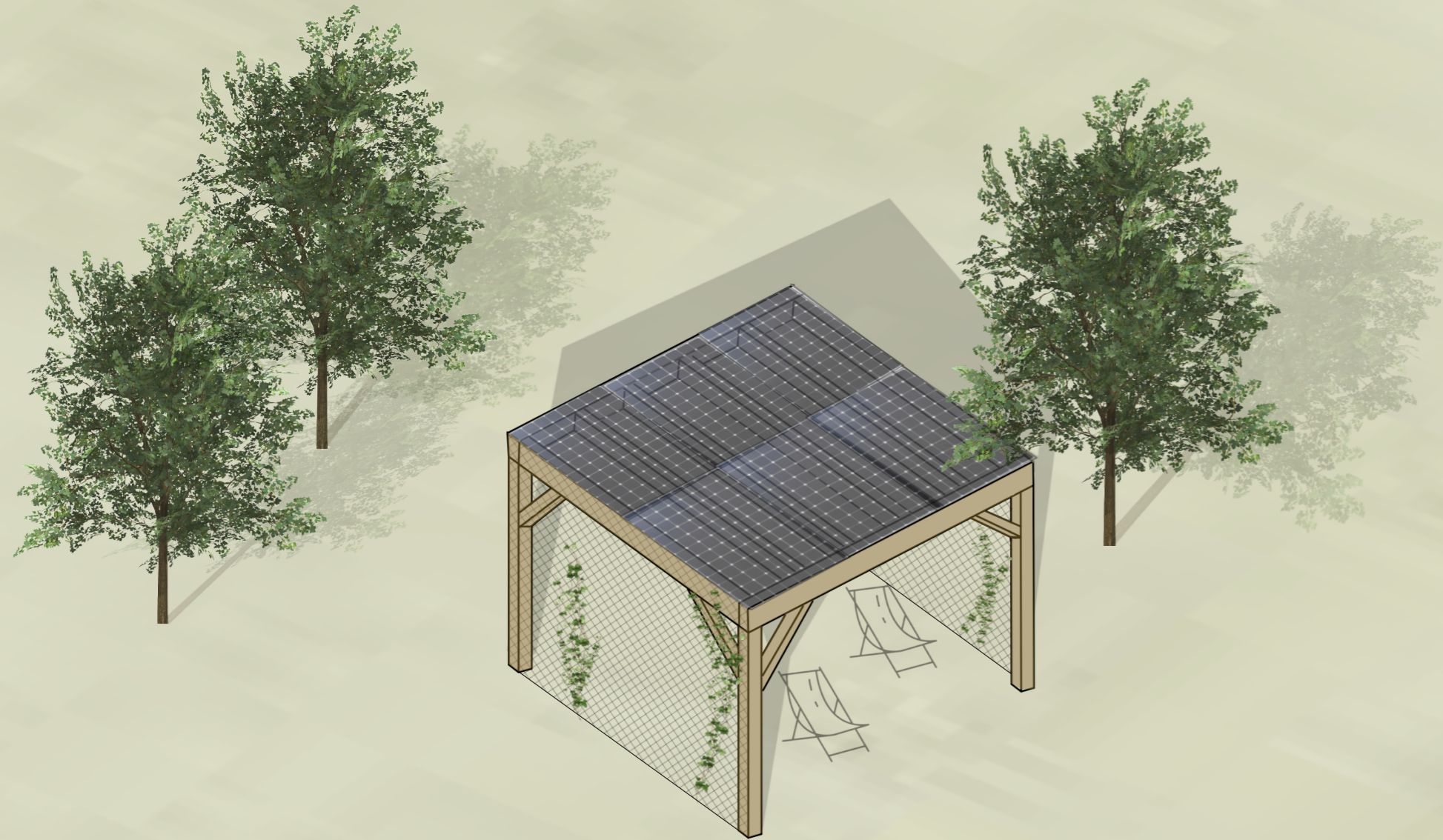
3.1 FREIRAUM- GESTALTUNG

Die Bestandsbäume werden alle erhalten.

Auch die Organisation des Fribbe-Freibads erfährt keinerlei Veränderung. Die genauere Betrachtung des Bachverlaufs und Einrichtung von Sportstätten oder Kinderspielzonen fällt außerhalb des Bearbeitungsrahmens der Leistungsnachweise.

Die Parkmöglichkeiten können im aktuellen Stand beibehalten werden, wobei eine Aufrüstung mit Elektroladestationen oder attraktive Fahrradunterstellmöglichkeiten in ausreichendem Maße zu überlegen wären.





Freiraumgestaltung

Der gewünschte überdachte Freibereich wurde in Form von Pavillions umgesetzt. Dafür wurde sich entschieden, da jede Art von Vordach oder weiteren Pergola-artigen Anbau das Entwurfskonzept untergraben hätte.

Verlässt man die Indoor Liegewiese durch die großen, offenstehenden Türen der Fassade findet man sich auf einem Liegepodest wieder, welches einmal um die Indoor-Liegewiese führt und die bestehende Waschbetonterrasse wieder neu beleben soll. Über eine Sitzstufe, die mit L-Steinen eingefasst und begrast wird, erreicht man die Outdoor-Liegewiese des Freibades.

Es werden sechs Pavillions über die bestehende Freibadfreifläche verteilt und mit Wegen verbunden, um möglichst wenig Personenverkehr durch die liegenden Menschen zu leiten. Diese richten sich bei ihrer Orientierung nach der Schwimmhalle und nehmen deren Kanten auf.

Die Pavillions sind mit Solarpaneelen belegt, die den nötigen Strom produzieren, um diese bei Dunkelheit zu beleuchten. Zwei Seiten der Pavillions sind jeweils angelehnt an die Fassade, mit Gittern bekleidet, an denen Pflanzen entlangranken können. So entsteht Sichtschutz für die Personen. Sie werden als einfache Holzkonstruktion auf vier Stützen aufgestellt. Eine eingehängte Balkenlage bildet die Dachunterkonstruktion für die Solarmodule.

Die Pavillions sind angelehnt an Solar tree der Expo 2021 in Dubai:
<https://www.weforum.org/agenda/2021/10/dubai-expo-sustainability-pavilion-giant-energy-tree-solar-sustainable-design/>

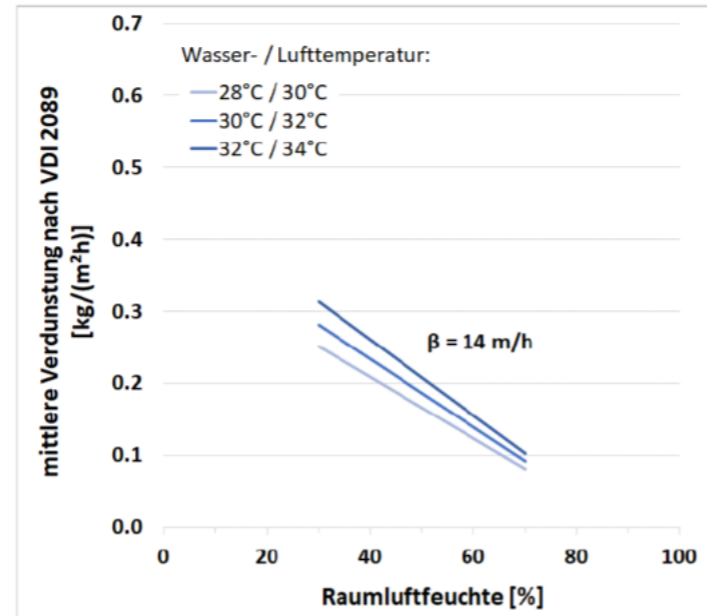


3.2 ANFORDERUNGSKATALOG

Belichtung
Feuchteschutz
Wärmeschutz

Bereich	Vorschrift	Empfehlung
Duschen, Toiletten	100 lx	300 lx
Saunabereiche	100 lx	300 lx
Umkleiden	100 lx	300 lx
Freizeitbereiche	min. 50 lx	200 lx
Verkehrswege	100 lx	200 lx
Technikräume	100 lx	200 lx

Richtwerte nach VDI 2089



Abgeleitete Ziele: möglichst hohe Luftfeuchte bei geringen Becken- und Lufttemperaturen reduzieren Verdunstung und damit den Wasser- und Energiebedarf

Feuchte:

- bei regem Badebetrieb erhöht sich die Verdunstung um ein Vielfaches -> es wird zu feucht (Grenzwert ca. 64% rel. Luftfeuchte)

- Zu hohe Luftfeuchtigkeit belastet Kreislauf, stört Wohlbefinden, greift Bausubstanz an

- Es gelten folgende Richtwerte: Wasser 25-28 Grad, Luft 27-30 Grad, Delta T mind. 2K (zb Lufttemp. 30 Wassertemp. 28), Relative Luftfeuchtigkeit 55-65%, Schwimmhallenentfeuchtung mit Wärmerückgewinnung

-> feuchte Luft wird entfeuchtet, damit wird Wärme freigesetzt, diese Wärme kann zur Beheizung verwendet werden => Reduktion der Heizkosten

Die höchste relative Luftfeuchtigkeit für eine bestimmte Raumtemperatur hängt von folgenden Faktoren ab:

- Stärke der Dämmung des Gebäudes
- Wassergehalt in der Außenluft
- Außenlufttemperatur
- Luftumwälzung im Raum

Wenn die Lufttemperatur in einem Schwimmbad beispielsweise 28 °C beträgt und die relative Luftfeuchtigkeit bei 60 % liegt, wird die Luft an der Wand kondensieren, wenn die Wandtemperatur unterhalb von 19,5 °C liegt.

Empfohlene Bauteilausführung Passivinstitut:

Außenwände U-Wert < 0,15 W/m²K
Dach möglichst kurze Gefällestrecken für ca. gleiche Dämmdicken ohne große Höhenunterschiede
Erdberührend umdämmt, da Keller (unbeheizt) bei Schwimmbad dennoch in thermischer Hülle
Transparent U_g < 0,6W/m²K, wärmegeämmter Randverbund

Thermische Trennung zwischen verschiedenen thermischen Zonen

Luftdichtheit Infiltrationsluftwechsel < 0,4m³/hm²

Empfohlene Bauteilausführung VDI 2089:

Außenwände 0,28W/m²K
Decken, Dächer 0,20W/m²K
Decken, Wände, gegen unbeheizte Räume oder Erdreich 0,35W/m²K
Gesamtfensterkonstruktion 1,3W/m²K
Vorhangfassade 1,4W/m²K

Tab. 1: Taupunkttemperaturen bei unterschiedlichen Raumluftkonditionen

Raumluftkonditionen			Anforderung an Gebäudehülle		
Innen-temperatur °C	relative Feuchte %	absolute Feuchte g/kg	Taupunkttemperatur °C	f Rsi bei -5°C	f Rsi bei -10°C
20	50%	7,3	9,4	0,58	0,65
30	55%	14,7	20,0	0,71	0,75
30	60%	16,0	21,4	0,75	0,79
32	55%	16,5	21,7	0,72	0,75
32	60%	18,0	23,3	0,76	0,79

Anforderungskatalog Schallschutz

Schallschutz nach DIN 4109-1

Tabelle 8 — Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen

Spalte	1	2	3		4	5
			Bewertetes Schalldämm-Maß R'_w dB	Schalldruckpegel $L_{AF,max}$ dB		
			75 - 80	81 - 85		
1.1	Räume mit „besonders lauten“ gebäudetechnischen Anlagen oder Anlageteilen	Decken, Wände	≥ 57	≥ 62		—
1.2		Fußböden	—			≤ 43 ^c
2.1	Betriebsräume von Handwerks- und Gewerbebetrieben, Verkaufsstätten	Decken, Wände	≥ 57	≥ 62		—
2.2		Fußböden	—			≤ 43
3.1	Küchenräume der Küchenanlagen von Beherbergungststätten, Krankenhäusern, Sanatorien, Gaststätten, Imbissstuben und dergleichen (bis 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 55			—
3.2		Fußböden	—			≤ 43
3.3	Küchenräume wie Zeile 3.1/3.2, jedoch auch nach 22:00 Uhr in Betrieb	Decken, Wände	≥ 57 ^d			—
3.4		Fußböden	—			≤ 33
4.1	Gasträume (bis 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 55	≥ 57		—
4.2		Fußböden	—			≤ 43
5.1	Gasträume $L_{AF,max} \leq 85$ dB (auch nach 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 62			—
5.2		Fußböden	—			≤ 33
6.1	Räume von Kegelbahnen	Decken, Wände	≥ 67			—
6.2		Fußböden	—			≤ 33
		— Kegelstube	—			≤ 13
7.1	Gasträume $85 \text{ dB} \leq L_{AF,max} \leq 95$ dB, z. B. mit elektroakustischen Anlagen	Decken, Wände	≥ 72			—
		Fußböden	—			≤ 28

Schallschutz nach DIN 18032

Schutz gegen Außenlärm: Der Schallschutz ist nach DIN 4109:1989-11, Tabelle 8, in Abhängigkeit vom maßgeblichen Außenlärmpegel zu bemessen. Räume, die ausschließlich dem Sportbetrieb dienen, werden entsprechend DIN 4109:1989-11, Tabelle 8, Spalte 5 (wie Büroräume) eingestuft.

Geräusche haustechnischer Anlagen (vorrangig Anlagen zur Lüftung und Kühlung): Für Sportnutzung darf der Schallpegel nicht höher sein als $L_{A,F} = 45$ dB(A).

In Abhängigkeit von der Raumnutzungsart und von dem Raumvolumen soll die *Nachhallzeit* 1,4 s bis 2,5 s betragen (siehe DIN 18041).

Schallschutz nach „Richtlinien zum Bäderbau“

Außenwände sollten eine Schalldämmung aufweisen, die einem bewerteten Bau-Schalldämmmaß $R'W = 45$ dB entspricht. Die hierfür erforderliche Flächenmasse beträgt $m' \geq 210$ kg/m².

Bei **Fenstern** sind besondere Schalldämmungen nur dann erforderlich, wenn von außen hohe Geräuschpegel einwirken, z. B. von Straßen mit hoher Verkehrsdichte

Bei ruhebedürftigen Räumen innerhalb des Gebäudes sollte ein bewertetes Schalldämmmaß $R'W = 52$ dB erreicht werden.

Die gleiche Anforderung besteht bei den Begrenzungsbauteilen der Technikräume mit geräuscherzeugenden Maschinen

Die von den *betriebstechnischen Anlagen* verursachten Geräusche dürfen einen Pegel $L_A = 45$ dB(A) nicht überschreiten.

Weniger oft betriebene Anlagen, z. B. Spülluftgebläse, dürfen einen Pegel bis zu $L_A = 60$ dB(A) erreichen.

Der Schallschutz technischer Einrichtungen ist meist *Körperschallschutz*. Maschinen mit hohen Körperschalleistungen, z. B. große Pumpen, sollten daher körperschallgedämmt aufgestellt werden. (bei raumluftechnischen Anlagen siehe VDI-Richtlinie 2081 auch hinsichtlich des Körperschallschutzes)

Die *Nachhallzeit* kann hier in Bereichen von $T = 1,7 - 2,0$ s liegen.

Für die Positionierung von *schallabsorbierenden Flächen* eignet sich in den meisten Fällen die Deckenfläche; hier soll mit Absorberflächen gearbeitet werden, die einen Schallabsorptionsgrad von mindestens 0,6 im Mittel aufweisen.

Für die akustische Gestaltung von Bädern als allgemeine öffentliche Aufenthaltsbereiche ist im Notfall je nach *Alarmierungskonzept* die Anforderungsgrundlage eine Sprachalarmierung zur Durchsage und Entfluchtung.

Planung, Ausführung und Betrieb einer derartigen Anlage haben nach DIN VDE 0833-4 zu erfolgen.

Der *Störschallpegel* wird durch folgende Randbedingungen festgelegt:

- Lärmeinwirkung von außen, z. B. über die Fassade,
- Lärmeinwirkung durch haustechnische Anlagen,
- Geräuschpegel durch anwesende Personen,
- Diffusschallpegel durch erheblichen Nachhall,
- störende Reflexionen (Echos) durch ungünstig angeordnete schallharte Flächen.

Für Freibäder lassen sich nach VDI 37 701 folgende *Bereiche hinsichtlich ihrer Lärmemission* unterscheiden:

- Kleinkinderbecken
- Spaßbecken
- Springerbecken
- Schwimmerbecken
- Liegewiese

Die Schallemission wird als *flächenbezogener Schalleistungspegel* (L'_{w}) angegeben.

Belegung	0,2	Personen/m ²
L'_{w}	68,01	dB
Fläche Becken	574,77	m ²
$L_{wA,aq}$ (Schalleistungspegel Becken)	95,61	dB
Abstand zur Immisionsquelle	18	m
$L_{pA,eq}$ (Immisionspegel)	62,49	dB(A)

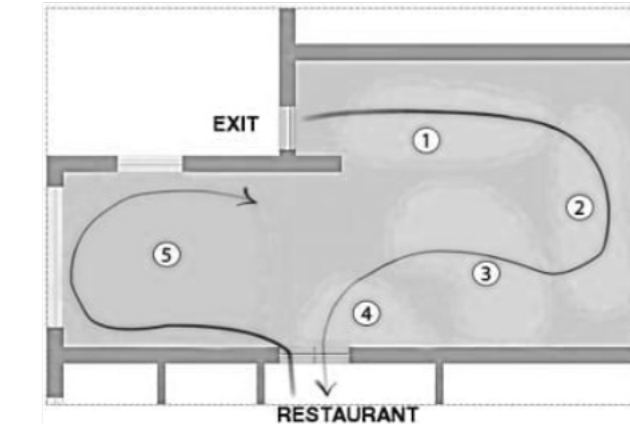
Mittelungspegel sollen einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen die angegebenen IRW tagsüber nicht um mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Quelle: Arnold, Dieter et al. (April 2013): *Richtlinien für den Bäderbau, Koordinierungskreis Bäder der Verbände: Deutsche Gesellschaft für das Badewesen e. V. (DGfDB), Essen (Hrsg.), 5. Auflage, Essen.*

3.3 RECHERCHE ANFORDERUNGEN AN KÜCHEN IN DER GASTRONOMIE

Quellen: <https://biblus.accasoftware.com/de/wie-man-eine-restaurantkueche-entwirft/>

<https://www.hotelier.de/gastronomie/gaststaetengewerbe/grosskuechenplanung-planungsbuero-software-vorschriften>



Dimensionierung

Mindestgröße: mit Empfänglichkeit bis zu 50 Personen mindestens 20 m² (einschließlich des Waschbereichs), für größere Empfänglichkeit 0,5 m² pro Sitzplatz. => Bis zu 80 Gäste => 35m² Küche

Dem Küchenraum können Speisekammer, Waschbereich, Kühlraum angeschlossen werden: 0,5 m²/Platz => ca 18m² Speisekammer

Im Bereich für das Spülen von Töpfen und Geschirr, ist keine Lebensmittelverarbeitung erlaubt. Die Mindestfläche muss 5 m² betragen und kann in besonderen Fällen, im Küchenraum angeordnet werden. => Ca. 10m² Spülfläche

Gesamtfläche: 63m²

Anordnung der Bereiche

Produktionszyklus berücksichtigen, wobei Rückwege in Bezug auf den Ablauf der Desinfektion und Lebensmittelverarbeitung vermieden werden. Zugang zu Rohstoffen -> Vorkochen -> Kochen -> eventuelle Garnierung -> Service

Die Lebensmittelkonservierung in der Küche erfolgt durch 4 Geräte: Raum oder Kühlschrank für Kochprodukte, Fertiggerichte und Halbfertigprodukte, Fleisch-Raum oder Kühlschrank, Zelle oder Kühlschrank für Gemüse, Zelle oder Kühlschrank für andere Lebensmittel wie Wurstwaren, Milch und Milchprodukte.

Unterscheidung zwischen reinen und unreinen Bereichen. Wenn möglich, ist es notwendig, einen doppelten Zugangsweg zu planen, um die Wege vom sauberem Geschirr (Ausgang zum Esszimmer) und schmutzigem Geschirr (Eingang zum Spülraum) zu trennen; dies ist absolut notwendig für Küchen, wo gleichzeitig mehr als 100 Mahlzeiten vorbereitet werden (siehe Abb. rechts)

Detailanforderungen

Beleuchtungs- und Lüftungsfläche muss direkt mit der Außenseite interagieren.

Alle Öffnungen mit Insekten- und Nagetierschutzgittern ausgestattet

Küche muss über Dunstabzugshauben verfügen, welche die Dämpfe nach außen leiten

Raumtemperatur in Küchen soll mindestens circa 17 °C betragen und 26 °C nicht überschreiten

Materialanforderung

Fußboden: aus glatten, abwaschbaren und wasserdichten Material, mit abgerundeten Ecken und Kanten in heller Farbe, rutschfest auszubilden und ohne Stolperfallen (= Differenzen von mehr als 4 mm)

Wände: glatt, abwaschbar und in einer hellen Farbe mit abgerundeten Kanten sein; bis zu einer Höhe von 2 Meter über dem Boden mit Epoxidharzen gefliest oder emailliert.

Unterscheidung nach Art des Gastro-Konzeptes

Vollküche, Regenerier- und Ausgabenküche oder Mischküche

3.4 RECHERCHE ANFORDERUNGEN AN FITNESSSTUDIOS

Quellen: <https://www.fitnessmarkt.de/magazin/artikel/raumplanung-von-fitnessstudios-der-3d-gym-planer>

<https://pimage.sport-thieme.de/pdf/Leitfaden-Fitness-Studio.pdf>

Gewerbeflächenverteilung

Eingang	3 %
Umkleide/Duschen	15 %
Sauna/Solarien	7 %
Aerobic/Gymnastik	15 %
Bewirtung/Theke	9 %
Personal	5 %
Trainingsfläche	46 %

Anforderungen an die Räumlichkeiten

Ein wichtiges Qualitätsmerkmal und ein Punkt, den Mitglieder von Fitness- und Gesundheitseinrichtungen immer wieder benennen ist eine entsprechende Räumlichkeit mit einem angenehmen Ambiente.

Unten stehend sind einige Richtwerte und Kennziffern für den Betrieb eines Fitness- und Gesundheits-Studios aufgeführt. Bei der Auswahl oder dem Neubau der Räumlichkeiten sollten diese frühzeitig berücksichtigt werden.

Sanitäre Anlagen: Duschen (Bedarf, Temperatur, Lüftung,...)

- für jeweils 4 Umkleideplätze (s.o.) mindestens eine Dusche • für jeweils 3 Duschen mindestens 1 Ablauf

- 22 – 24°C Raumlufttemperatur

- Luftwechsel 30 – 35 m3 pro Stunde

- Platzbedarf Dusche 0,95 x 0,80 m (BxT) • Gangbreite Dusche-Wand 1,10 m

- Gangbreite Dusche-Dusche 1,10 m

- Abtrockenzone ca. 50 % der Duschfläche

Umkleiden: Heizung /Lüftung

- 20 – 22 °C Raumlufttemperatur

- Außenluftstrom: 8 – 10 faches Raumvolumen pro Stunde (in der Regel Fensterlüftung

ausreichend)

- möglichst klimatische Trennung von Umkleide und sanitären Anlagen durch eine Tür

Gymnastikraum

- 12 – 30 Personen als Gruppengröße annehmen

- Platzbedarf ca. 4 m2 pro Person

- lichte Raumhöhe 4 m

- 18 – 20°C Raumlufttemperatur

- Außenluftrate 60 m3/h

- Belichtung min. 300 Lux (indirekte Beleuchtung, optimal dimmbar)

Gerätefläche

- Platzbedarf ca. 4,5 – 5 m2 pro Gerät (inklusive Weg und Umfeld)

- Freifläche für gymnastische Übungen mindestens 20 m2

- ca. 3 – 4 Personen pro Quadratmeter Fläche

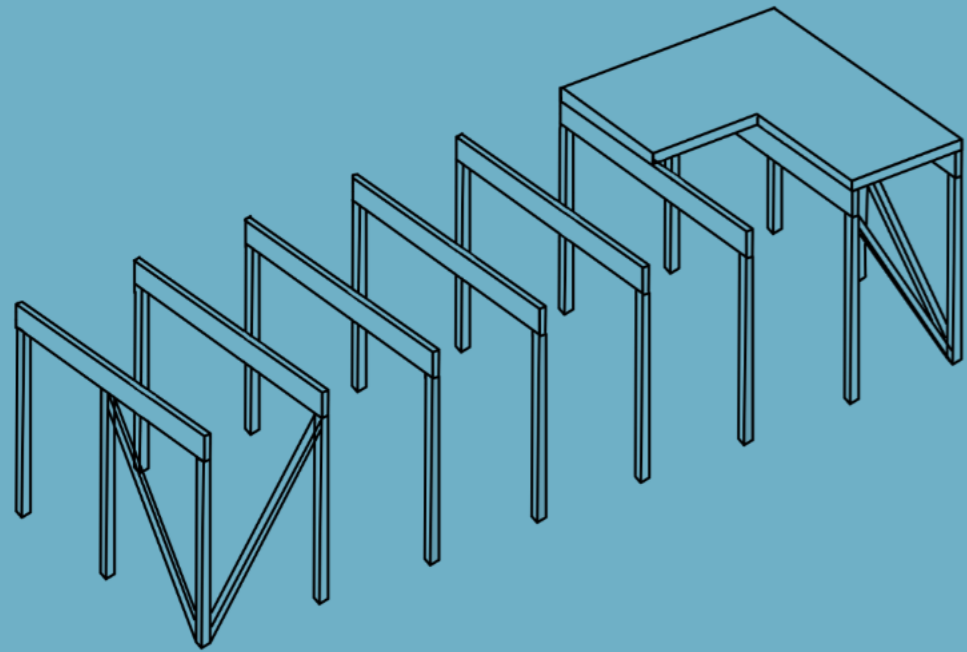
(Empfehlungen teilweise auch bei 1 Person pro Quadratmeter)

- lichte Raumhöhe mindestens 3 m

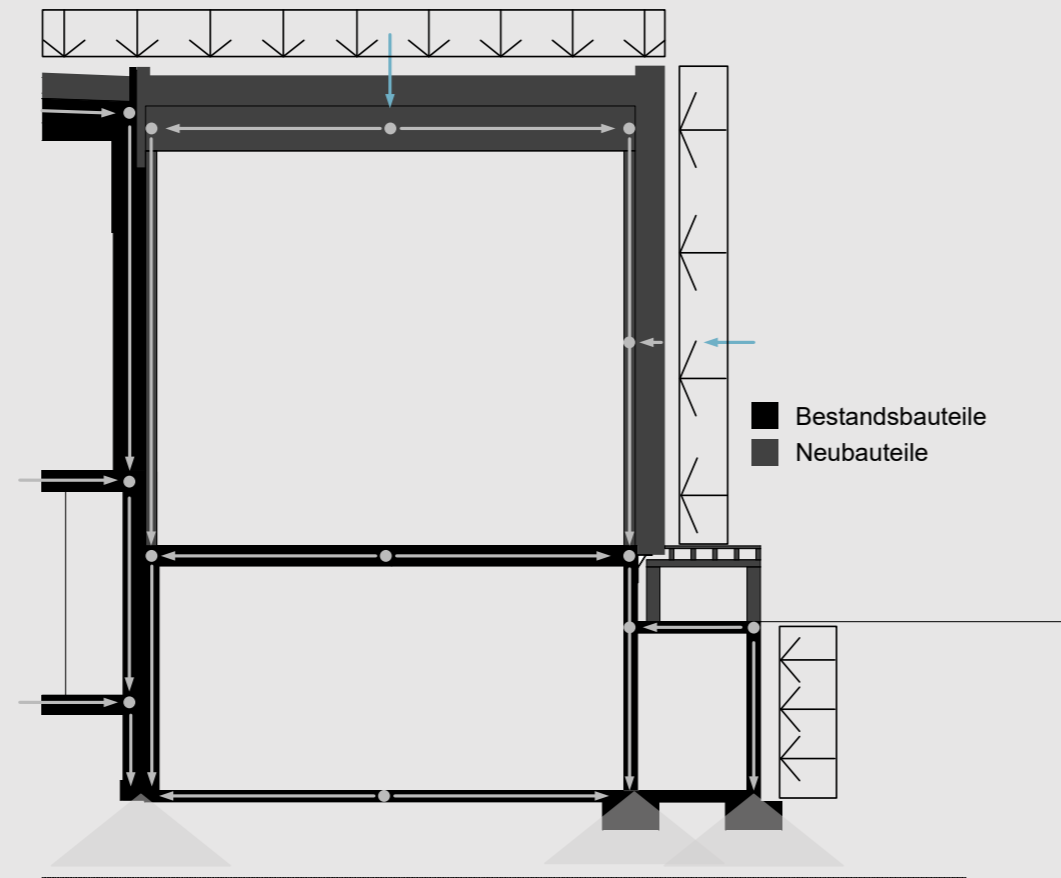
- Belichtung min. 300 Lux (indirekte Beleuchtung)

- Richtwert Deckentraglast (insbesondere im Obergeschoss): ca. 500 kg pro m2

3.5 TRAGWERKSKONZEPT LIEGEWIESE



Tragwerkskonzept und Austeiffungen



Lastabtrag und Lastfluss

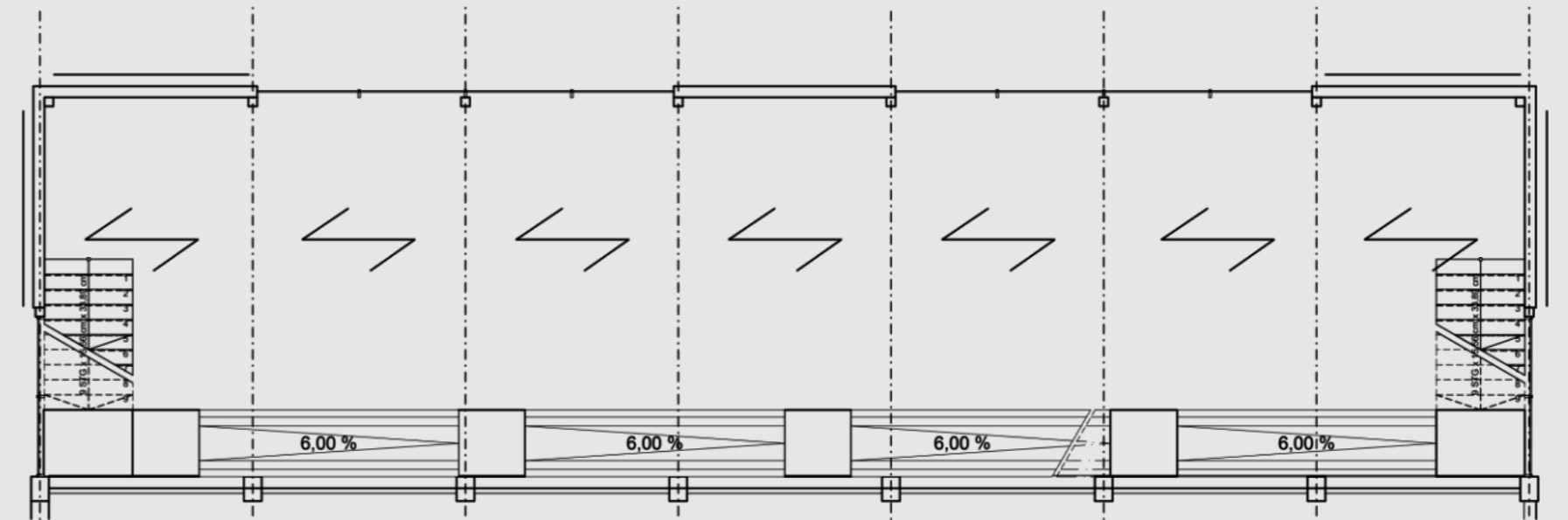
Der Anbau der Liegewiese wird als Holzkonstruktion auf die bestehende Decke über dem ungenutzten Filterraum aufgesetzt. Die Fundamente des Filterraums sind einfach zugänglich und bei Bedarf leicht erweiterbar.

Der Bereich der Liegewiese soll vor die bestehende Fassade der Schwimmhalle vorgelagert werden. Die Liegewiese entsteht als ein entkoppeltes, selbststehendes Gebäude, soll jedoch mit der thermischen Hülle des Schwimmbades verbunden sein.

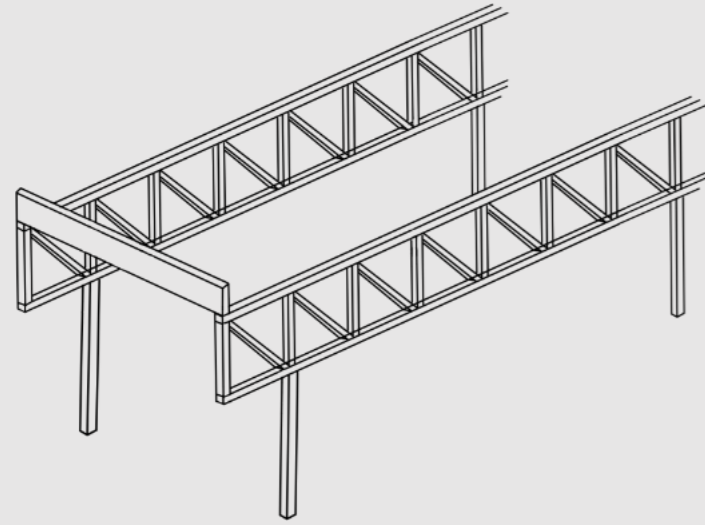
Das Tragwerk baut sich auf aus Stützen, die das Rastermaß der bestehenden Stützen aufnehmen. Zwischen den Stützen spannen die Brettschichholzträger über 7,3 m.

Darüber spannen Brettschichholzdecken mit Dachaufbau im 90° Winkel dazu.

Die Austeiffungen werden erzeugt durch Querstreben, jeweils in den Ecken. Die Brettschichholzdecken wirken ebenfalls als aussteifende Elemente in der Deckenebene.

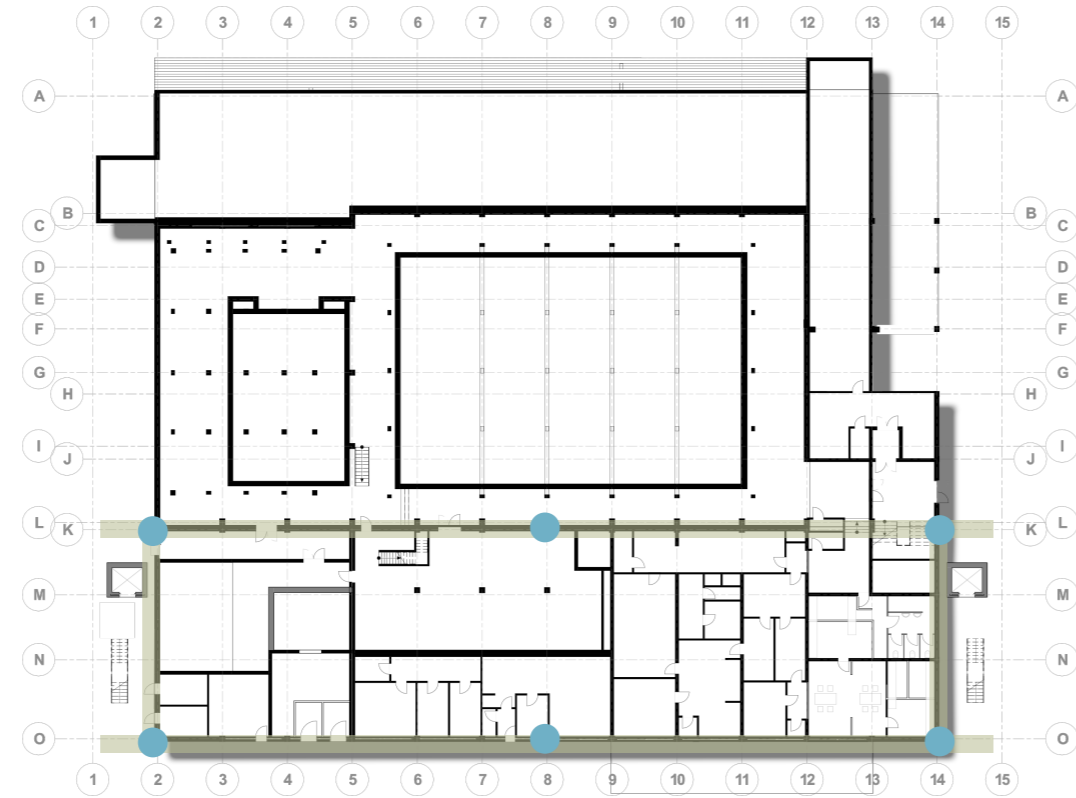


3.6 TRAGWERKS-STRUKTUR DER AUFSTOCKUNG



Primärtragwerk: Stützen und ca. 5,8m hohe Fachwerkträger

Sekundärtragwerk: Kastenträger, spannt über 15,39m; an Untergurt angehängt und Höhe Bodenaufbau gleich Höhe Untergurt; Dach oben auf Obergurt aufgelegt und UK Obergurt gleich UK Abhangdecke für Leitungsführung



Aussteifung: Aufstockung in sich ausgesteift über Fachwerkträger und zwei 15,39m langen zwischengespannte Wandscheiben sowie durch das Dach

Variante 1 Träger über die gesamte Breite des Gebäudes spannen

- + Kein Eingriff in das Bestandstragwerk
- + Bauphysikalische Hülle des Bestands wird nicht beschädigt
- Große Spannweite: 57,42 m; durch 1/10 fast 6m Trägerhöhe

Variante 2 Ertüchtigung aller Fundamente und Stütze, um die neuen Lasten ebenfalls darauf abzuleiten

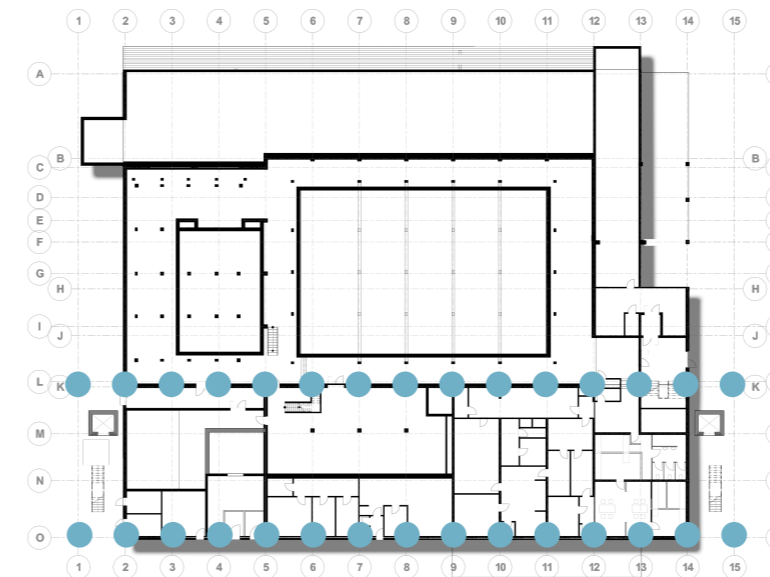
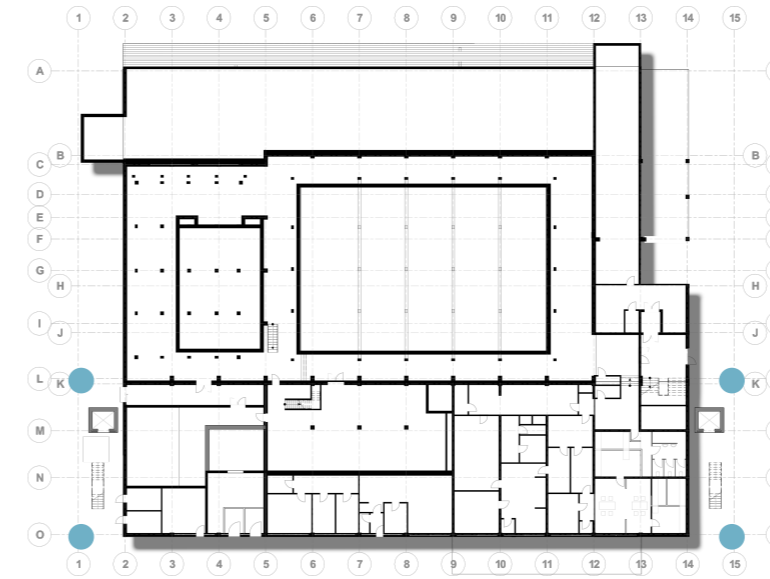
- + Geringe Trägerhöhen durch geringe Spannweiten von Stütze zu Stütze
- Sehr hoher Aufwand und großer Eingriff in die Bausubstanz, da mittlere Stützenfundamente über Keller verstärkt werden müssen, beengte Verhältnisse
- Bauphysikalische Hülle muss oft durchbrochen werden

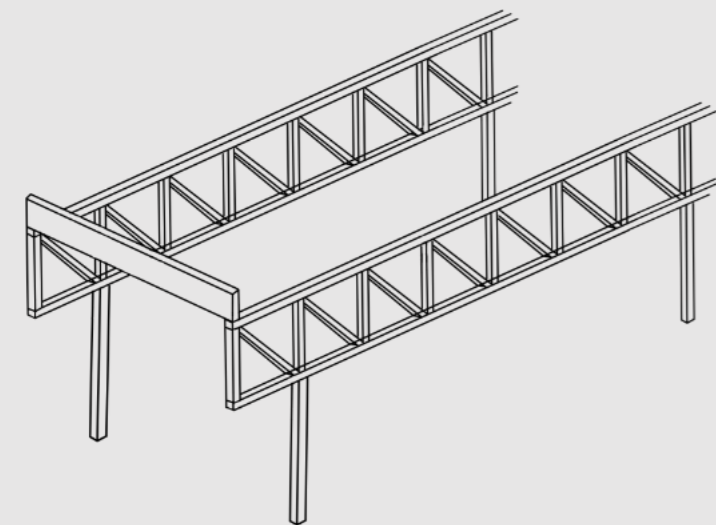
Variante 3 Ertüchtigung von 6 Stützen und Fundamenten im einfacher zugänglichen Bereich und Überspannung mit wandartigem Träger

- + Spannweite von höchstens 34m, raumhoher Fachwerkträger als Gestaltungselement
- + Hoher Aufwand der Ertüchtigung muss nur für 2 Fundamente betrieben werden
- Bauphysikalische Hülle muss durchbrochen werden

Wir entschieden uns für Variante 3: Raumhoher Fachwerkträger als Mehrfeldträger über 2 Felder, neue Decke über EG hängt unten am Träger und muss nicht auf bestehende Stütze aufgelagert werden, Dach über 1.OG spannt zwischen beiden Trägern über 15,4 m. Der Fachwerkträger krägt auf beide Seiten um ein Raster (4,785m) aus.

Ertüchtigung der Fundamente mi ERKA-Pfahl (<https://erkapfahl.de/verfahren/nachgruendung/verfahrenbeschreibung-gruendungssanierung/>) oder Verstärkung der Fundamente durch HDI Verfahren (<https://emde-bohrtechnik.de/bohrtechnik/hochdruckinjektionen-hdi/>).

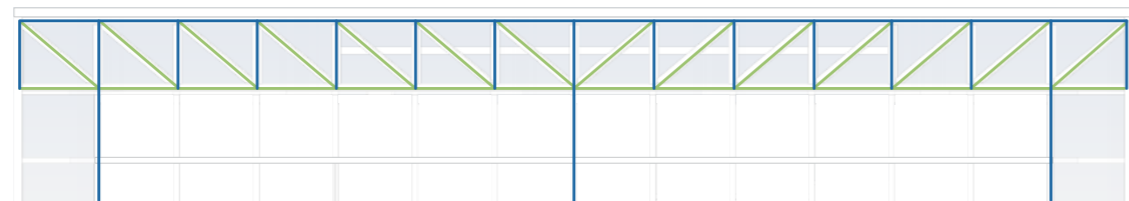




Primärtragwerk: Stützen und ca. 5,8m hohe Fachwerkträger

Sekundärtragwerk: Kastenträger, spannt über 15,39m; an Untergurt angehängt und Höhe Bodenaufbau gleich Höhe Untergurt; Dach oben auf Obergurt aufgelegt und UK Obergurt gleich UK Abhangdecke für Leitungsführung

Darstellung der Druck- und Zugstäbe:



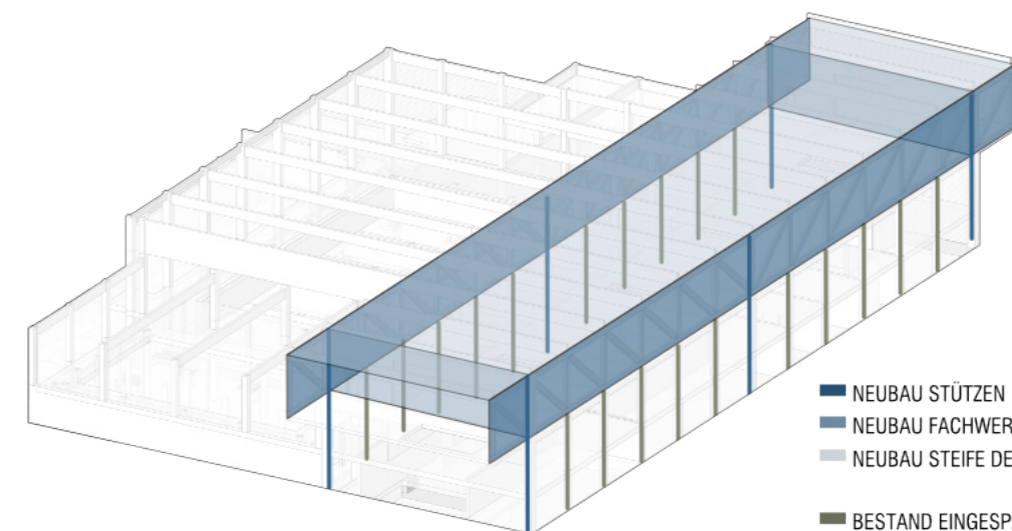
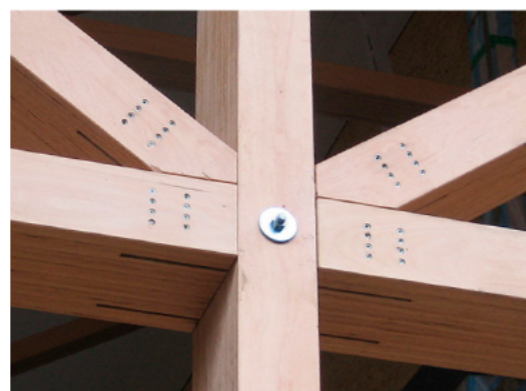
Fachwerkträger

Die Feldgröße des Trägers korreliert mit dem Stützenraster im Bestand, da die Auflager durch eine Bestandsstütze gebildet wird. So entsteht ein Zweifeldträger, der auf beiden Seiten um ein Raster (4,785m) auskragt.

Mit einer statischen Höhe von 5,13m können die beiden Felder ohne Probleme überspannt werden. Die Höhe ergab sich zudem aus dem gestalterischen Anspruch, den Fachwerkträger im Restaurant als sichtbares Element zu verwenden, dessen Kanten auf Decken- und Bodenkanten abgestimmt sind.

Verbindungsmitel (Zugverbindung)

Eingeschlitzte Stahlplatten und SFS Stabdübel (selbstbohrend, Typ WS-T), Vorteil: demontierbar und schnelle Montage in Werk oder auf Baustelle im Gegensatz zu z.B. GSA_Gewindestangen, die mit Epoxidharz eingeklebt und damit völlig unsichtbar sind.



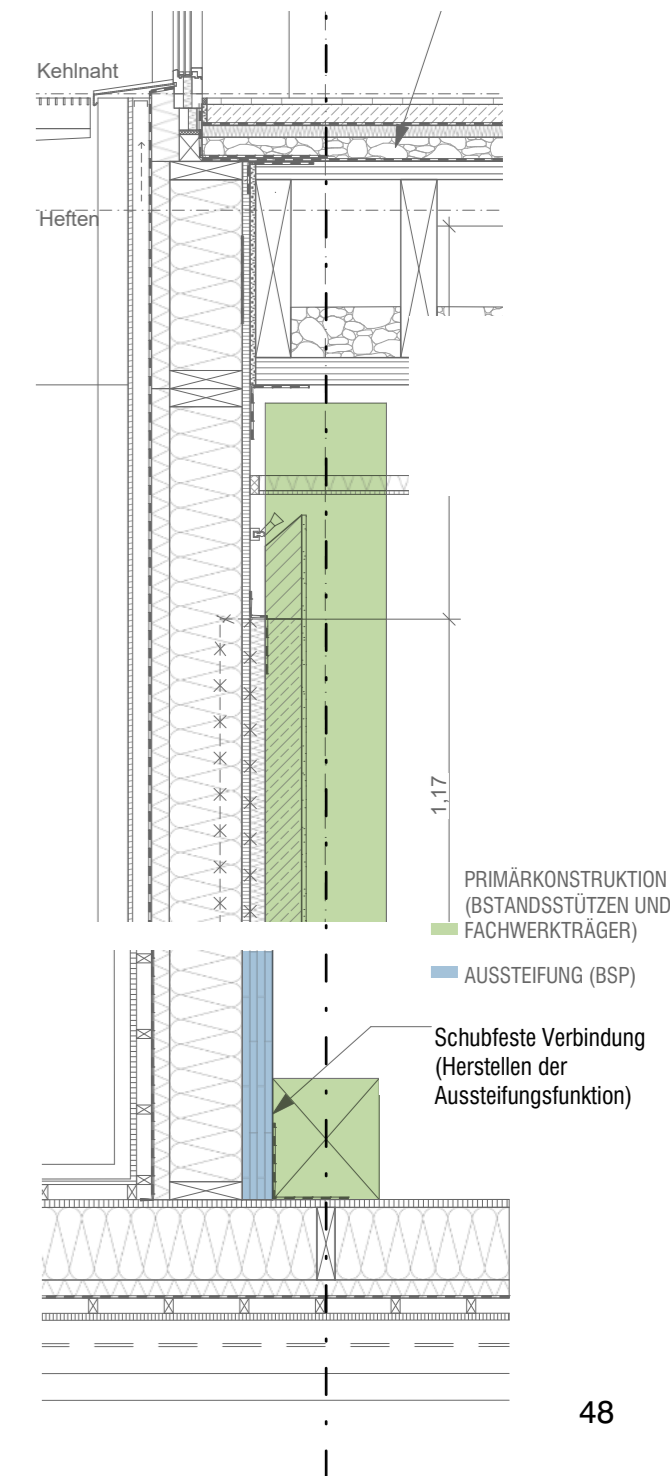
- NEUBAU STÜTZEN
- NEUBAU FACHWERKTRÄGER
- NEUBAU STEIFE DECKENPLATTE
- BESTAND EINGESPANNTE STÜTZEN

Aussteifung

Die aussteifenden Systeme von Bestand und Aufstockung sind unterschiedlich. Der Neubau ist in sich als ausgesteiftes Element zu betrachten.

Dies wird erreicht durch die raumhohen Fachwerkträger, die parallel verlaufen, und durch die zwei senkrecht zu den Trägern stehenden Wandscheiben sowie durch die schubfest befestigte Decke. So werden eine horizontale und vier vertikale Aussteifungsebenen mit sich nicht schneidenden Wirkungslinien generiert.

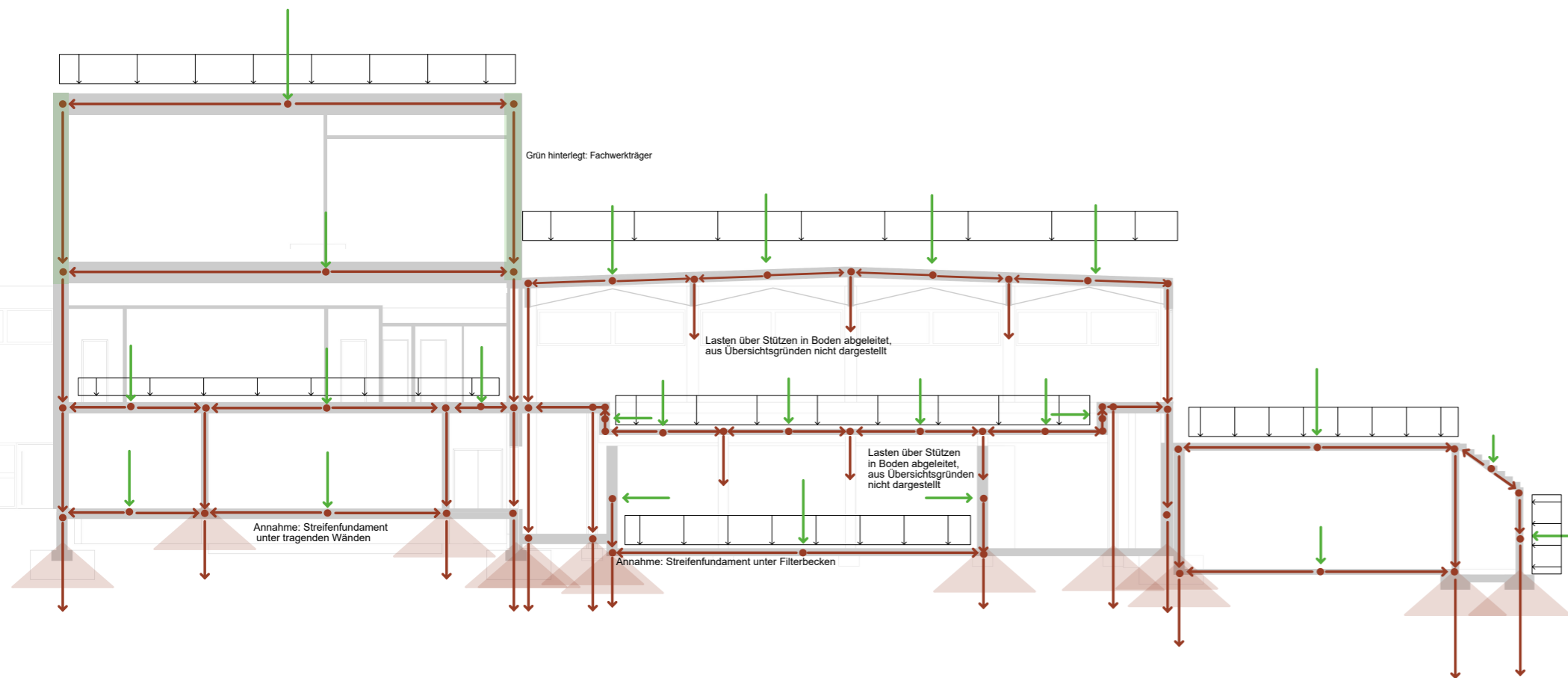
Im Bestand werden laut den uns zur Verfügung gestellten Plänen eingespannte Stützen in Köcherfundamenten zur Aussteifung herangezogen. Diese werden jedoch größtenteils nicht statisch wirksam mit dem Neubau verbunden, Bewegungen bleiben möglich.



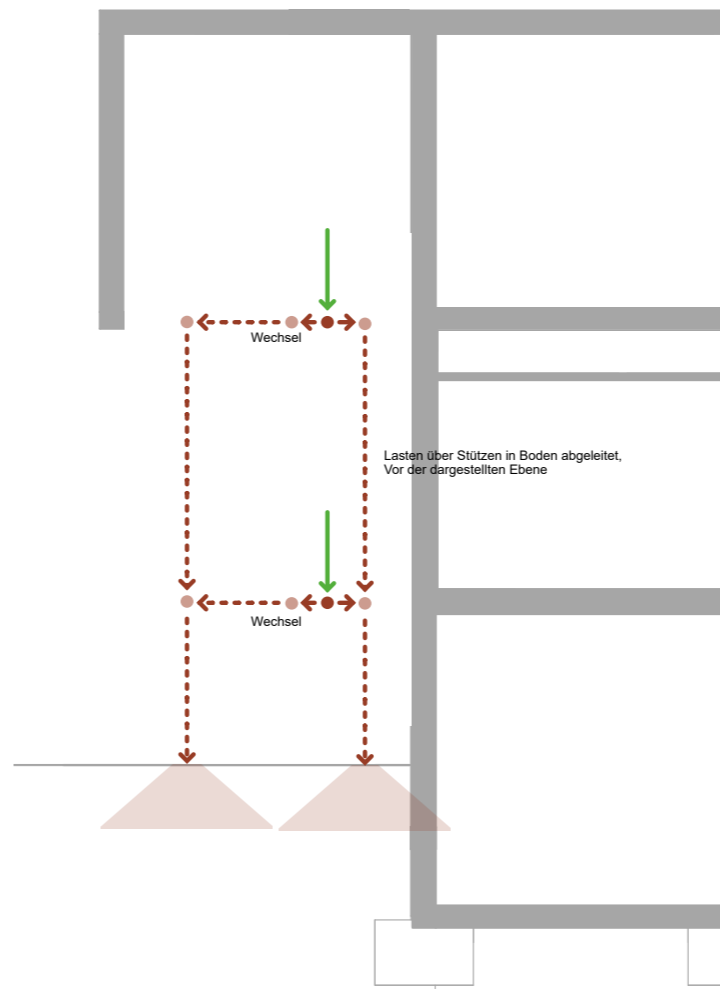
- PRIMÄRKONSTRUKTION (BESTANDSSTÜTZEN UND FACHWERKTRÄGER)
- AUSSTEIFUNG (BSP)
- Schubfeste Verbindung (Herstellen der Aussteifungsfunktion)

3.7 LASTFLUSS

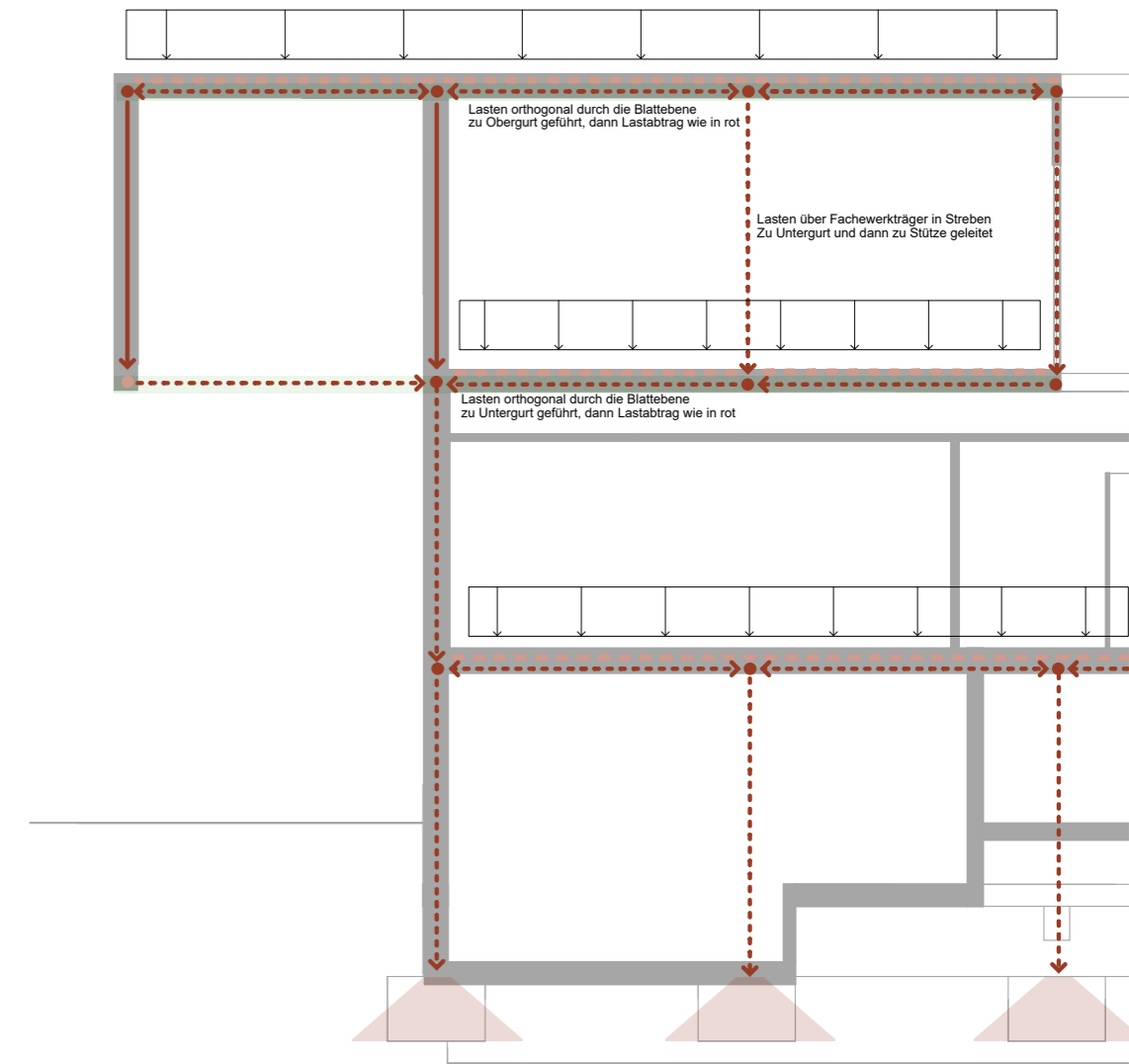
Lastfluss Gesamtgebäude mit Aufstockung



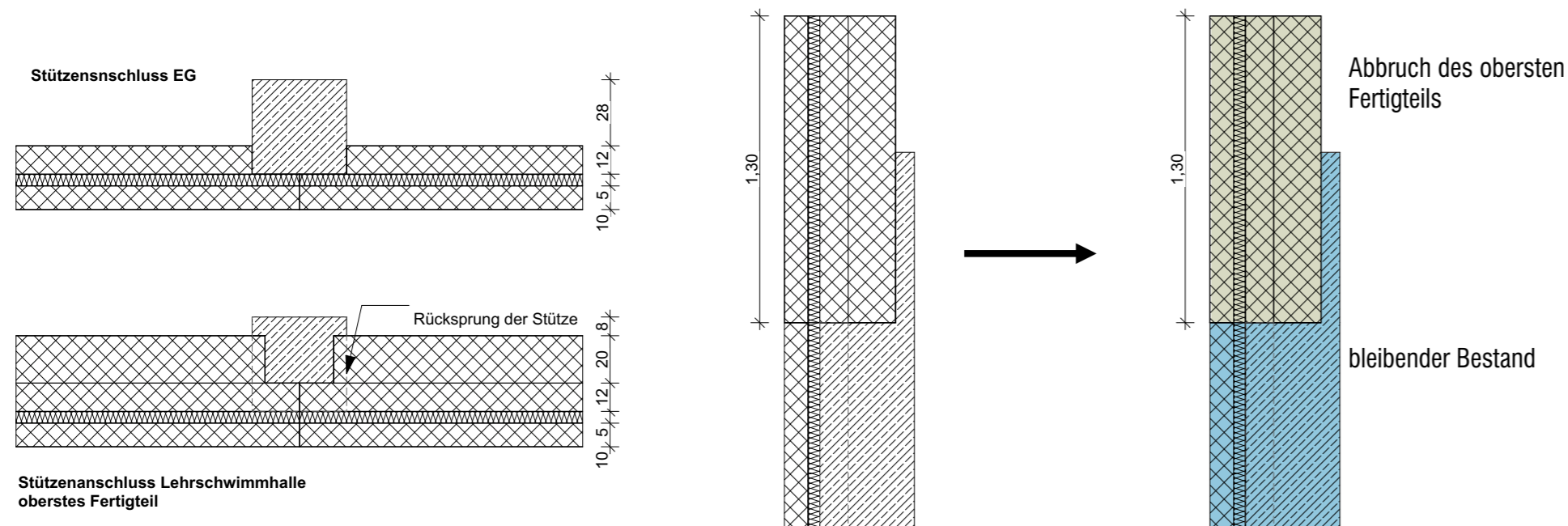
Lastfluss Treppenhaus



Lastfluss Aufstockung (Fachwerk)



3.8 UMGANG MIT BESTANDSSTÜTZEN OHNE ANSCHLUSS ZU AUFSTOCKUNG



3.9 DECKENELEMENTE IM HOLZBAU PRODUKTVORSCHLAG: BEST WOOD CLT BOX HOHLKASTENELEMENT

Produkt Möglichkeiten

Länge 2,30 - 16,00 m, ab 440 mm
8,00 - 16,00 m

Breite 1000 - 1200 mm (900 - 1000 mm – Preis auf Anfrage)

Obere CLT Platte 60 mm

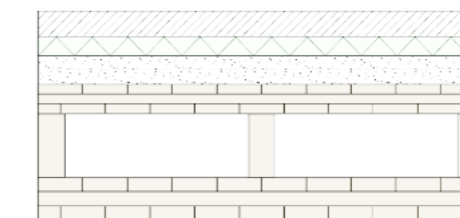
BSH Rippen Breite 80/100/120 mm in Abhängigkeit der Statik

Untere CLT-Platte 60 mm; 90 mm bei erhöhten Brandschutzanforderungen

Mindestproduktionslänge pro Elementbreite 8,00 m, einseitig gefast

Trocknung technisch getrocknet, Holzfeuchte 12,5 % (± 2,0 %)

Diffusionswiderstand CLT-Platte 20 (feucht) / 50 (trocken) nach EN ISO 10456



DE-BOX-04

47,8 (D-F5) L _{n,w} (D10, D20)	68,2 (D-F8) R _w (D10, D20)	F 90 Brandschutz
---	---	----------------------------

55 mm	Nassestrich
40 mm	Akustic ISOVER EP 1
30 mm	fermacell Wabenschüttung
30 mm	fermacell Wabenschüttung
290 mm	best wood CLT BOX

Gewählte Ausführung

Länge 15408 mm

Breite 1960 mm (W)

Obere CLT Platte 60 mm

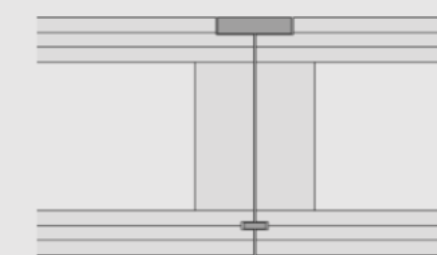
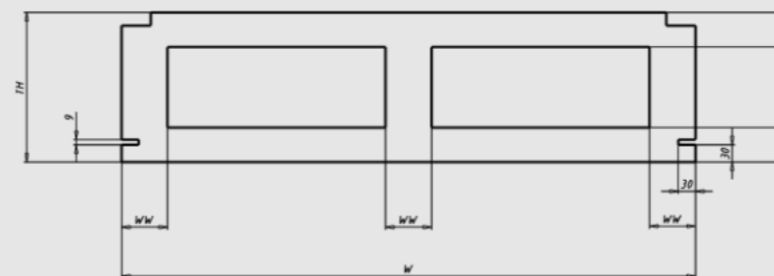
BSH Rippen Breite 120 mm (WW) x 580 mm (RWH)

Untere CLT-Platte 90 mm (UPL)

Gesamthöhe 730 mm (TH)

Ausbildung der Elementstöße über Ausfräsungen und Einlegebretter oder Stufenfalze

Geschossdecke zwischen Umkleiden und Restaurant: Schüttung in Rippenzwischenraum



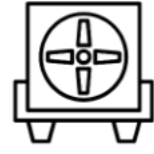
3.10 SANIERUNGSKONZEPT



Verringerung der Transmissionswärmeverluste

Verbesserung der Qualität der thermischen Hüllfläche (inkl. Wärmebrücken)

Austausch alter Dämmung, Aufdämmung (wo möglich) auf kalter Seite



Verbesserung des Lüftungskonzeptes

Lüftungsgerät mit WRG >= 85%

Verringerung des nötigen Volumensstroms, da Entfeuchtung nicht mehr über Außenluft, sondern durch Luft/Luft-Wärmepumpe

Leitungsverteilung ggfs. erneuert (angepasste Querschnitte für Luftgeschwindigkeiten unter 3m/s und geringere Druckverluste/Ventilatorleistung)

Schichtlüftung: Abluft im unteren Bereich der Halle abgeführt (energetische Vorteile, Schadstoffabsaugung), Zuluft an Decke eingebracht (beachte: feuchte Schicht über Becken nicht durch impulshafte Lufteinbringung zerstören)



Änderung der Wärmeversorgung hin zu erneuerbaren Energien

Da Gaskessel vermutlich erst 2019 ausgetauscht (wahrscheinlich effizienter Brennwertkessel), hier Lebenszyklus noch abwarten, Ergänzung durch Solarthermie und eine Wasser-Wasser-Wärmepumpe und das erste BHKW mit Hackschnitzeln

Nach Ablauf der Lebensdauer des Gaskessels Ersatz durch zweiten BHKW mit Hackschnitzeln

Lagerung des Brennstoffes in Teil des Heizungsverteilungsraumes und den alten Traforäumen, die gut belieferbar sind

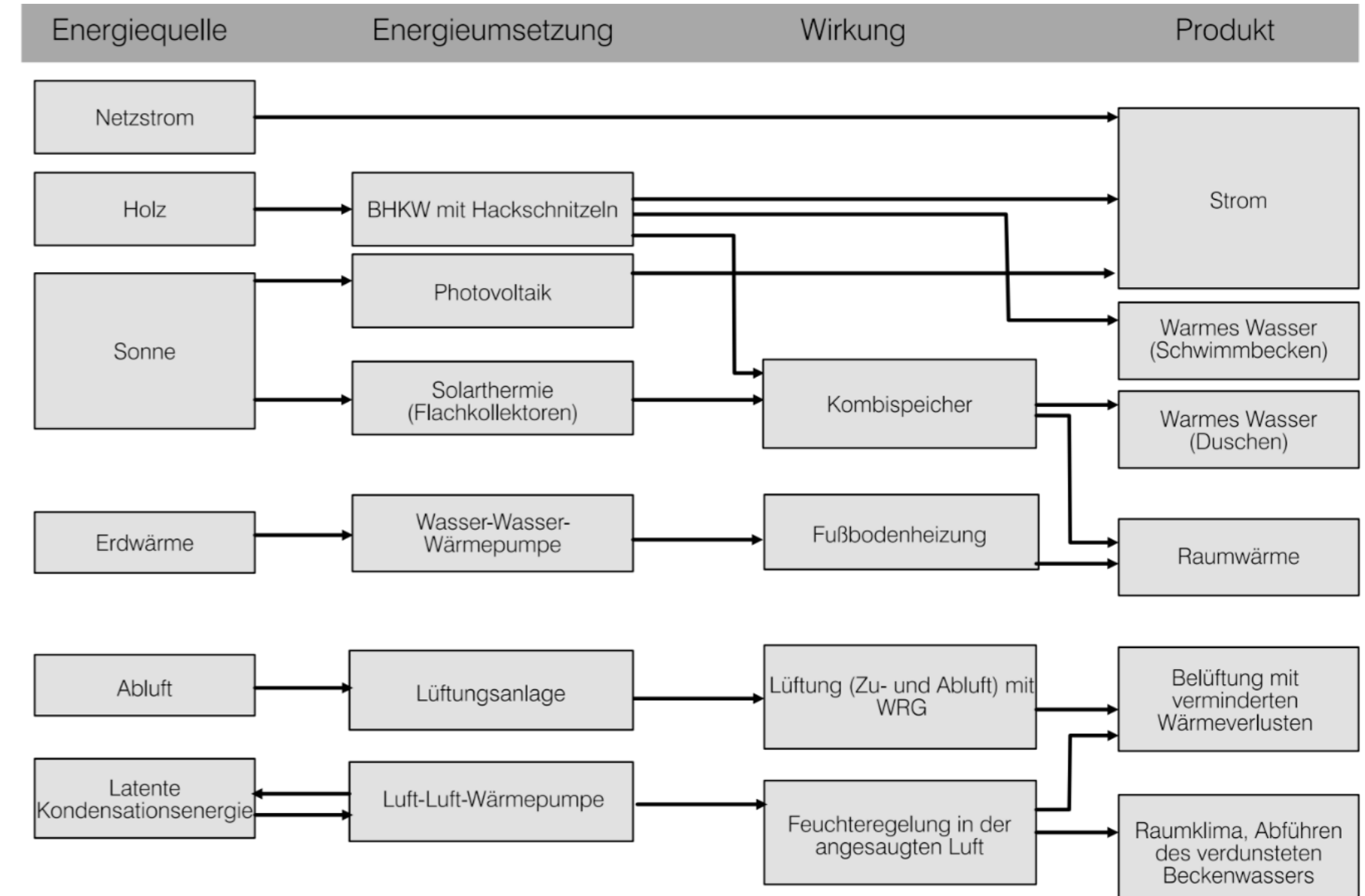


Verringerung des Wasserbedarfs

Abdeckung der Becken in der Nacht

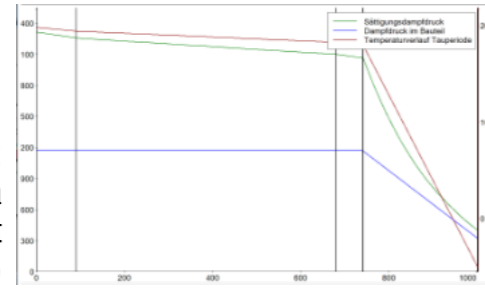
Wassersparende Duschköpfe (max. 6l/min)

3.11 ENERGIEKONZEPT

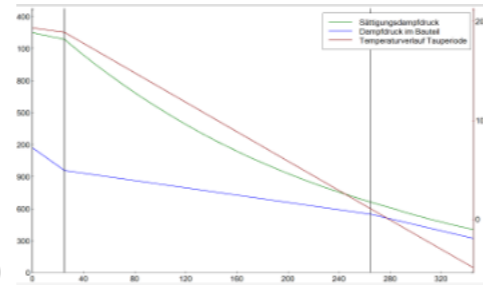


3.12 BAUTEILAUFBAUTEN DER NEUBAUTEN

Dach (Annahme: nicht bekiest, da sonst Glaser nicht anwendbar)



Außenwand (zum Ausschluss von Tauwasserausfall)



Außenwand Restaurant nur Dämmung Wärmestrom q W/m² 3,19

Schicht	Dicke (m)	Lambda(W/mK)	RT-Wert (Km²/W)	Temperatur (°C)	Sättigungs-dampfdruck (Pa)	Wasserdampf-Diffusions-Widerstandsahl	Wasserdampfdiffusions-äquivalente Luftschichtdicke (m)	hypothetischer Wasserdampf-teildruck(Pa)	Tauwasserausfall
innen									
Rsi			0,25	20,00	2336,95				
Fachwerkträger				19,20	2224,19			1223,31	Nein
Holzwerkstoffplatte	0,025	0,15	0,17			150	3,75		
Dämmung	0,24	0,039	5,13	18,67	2151,69			1008,02	Nein
Holzfaserdämmplatte	0,08	0,039	2,05	2,33	722,37			870,24	Ja
Windvlies	0,001	1	0,00	-4,20	429,51			824,31	Ja
Hinterlüftung	0,05			-4,20	429,39				
Holzwerkstoffplatte	0,02								
Rse			0,25	-5,00	401,18			220,65	Nein
außen									
				Rges	7,85			6,99	
				U wert	0,13			W/m²K	

Außenwand Restaurant zu Erschließung nur Dämmung Wärmestrom q W/m² 5,75

Schicht	Dicke (m)	Lambda(W/mK)	RT-Wert (Km²/W)	Temperatur (°C)	Sättigungs-dampfdruck (Pa)	Wasserdampf-Diffusions-Widerstandsahl	Wasserdampfdiffusions-äquivalente Luftschichtdicke (m)	hypothetischer Wasserdampf-teildruck(Pa)	Tauwasserausfall
innen									
Rsi			0,25	20,00	2336,95				
BSP	0,1	0,13	0,77	18,56	2136,89	150	15	1175,29	Nein
Ständer	0,24	0,13	1,54	14,14	1612,15	50	12	657,22	Nein
Holzfaserdämmplatte	0,06	0,039	1,54	5,29	889,73			242,75	Nein
Windvlies	0,001	1	0,00	-3,56	453,63			222,03	Nein
Hinterlüftung	0,05			-3,56	453,40			220,65	Nein
Holzwerkstoffplatte	0,02								
Rse			0,25	-5,00	401,18			220,65	Nein
außen									
				Rges	4,35			27,64	
				U wert	0,23			W/m²K	

Außenwand Umkleide Wärmestrom q W/m² 3,80

Schicht	Dicke (m)	Lambda(W/mK)	RT-Wert (Km²/W)	Temperatur (°C)	Sättigungs-dampfdruck (Pa)	Wasserdampf-Diffusions-Widerstandsahl	Wasserdampfdiffusions-äquivalente Luftschichtdicke (m)	hypothetischer Wasserdampf-teildruck(Pa)	Tauwasserausfall
innen									
Rsi			0,25	28,00	3777,68				
Bestand Beton	0,12	2,1	0,06	27,05	3573,44			1965,39	Nein
Holzweichfaser	0,05	0,039	1,28	26,83	3528,14	150	18	723,58	Nein
Holzwerkstoffplatte	0,025	0,15	0,17	21,95	2634,95			689,09	Nein
Dämmung	0,24	0,039	5,13	21,32	2534,78	150	3,75	430,38	Nein
Holzfaserdämmplatte	0,06	0,039	1,54	1,81	695,67			264,80	Nein
Windvlies	0,001	1	0,00	-4,05	435,22			223,41	Nein
Hinterlüftung	0,05			-4,05	435,08			220,65	Nein
Holzwerkstoffplatte	0,02								
Rse			0,25	-5,00	401,18			220,65	Nein
außen									
				Rges	8,67			25,29	
				U wert	0,12			W/m²K	

Dach Aufstockung nur Ständer Wärmestrom q W/m² 1,87

Schicht	Dicke (m)	Lambda(W/mK)	RT-Wert (Km²/W)	Temperatur (°C)	Sättigungs-dampfdruck (Pa)	Wasserdampf-Diffusions-Widerstandsahl	Wasserdampfdiffusions-äquivalente Luftschichtdicke (m)	hypothetischer Wasserdampf-teildruck(Pa)	Tauwasserausfall
innen									
Rsi			0,25	20,00	2336,95				
Holzwerkstoffplatte	0,09	0,13	0,69	19,53	2270,08	150	13,5	1248,54	Nein
Ständer	0,59	0,13	4,54	18,24	2093,54	50	29,5	1248,54	Nein
Holzwerkstoffplatte	0,06	0,15	0,40	9,74	1205,76			1248,52	Ja
Dampfsperre				8,99	1146,43	100000	2000000	1248,52	Ja
XPS	0,26	0,035	7,43	8,99	1146,43			314,11	Nein
Abdichtung				8,99	1146,43	150	39	314,09	Nein
Trennlage	0,02			-4,93	1146,43	10000000	200000	220,65	Nein
Kiesschicht				-4,93	403,76			220,65	Nein
Rse	0,05			0,04	-5,00	401,18		220,65	Nein
außen									
				Rges	13,35			2200091	
				U wert	0,07				

Decke über Filter, Dämmung Wärmestrom q W/m² -2,308154889

Schicht	Funktion	Dicke (m)	Lambda(W/mK)	RT-Wert (Km²/W)	Temperatur (°C)	Sättigungs- dampfdruck (Pa)	Wasserdampf- Diffusions- Widerstandszahl	Wasserdampfdiffusions- äquivalente Luftschichtdicke (m)	hypothetischer Wasserdampf- teildruck (Pa)	Tauwasserausfall
Rsi				0,04	-5	401,1809814				
XPS		0,26	0,035	7,428571429	-4,907673804	404,3624297	100	26	222,3993363	Nein
XPS		0,24	0,035	6,857142857	12,23861966	1424,015909	100	24	249,8217857	Nein
Beton		0,2	2,1	0,095238095	28,06596747	3792,208621	70	14	275,1348159	Nein
Trittschalldämmung		0,06	0,04	1,25	28,28579174	3840,990802	5	0,3	289,9007501	Nein
Estrich		0,08	1,35	0,059259259	31,17098535	4533,755634	30	2,4	290,217163	Nein
Abdichtung	Abdichtung	0,01	1,05	0,00952381	31,3077649	4569,132323	20000	200	292,748466	Nein
Mörtel		0,02	0,8	0,025	31,32974733	4574,840176	20	0,4	503,6903841	Nein
Fliese		0,02	1,3	0,015384615	31,3874512	4589,852777	100000	2000	504,112268	Nein
Rse				0,25	32	4751,875362			2613,531449	Nein

Rges 16,03012007 2267,1
 U wert 0,062 W/m²K

Außenwand Liegewiese nur Dämmung Wärmestrom q W/m² 4,235741676

Schicht	Funktion	Dicke (m)	Lambda(W/mK)	RT-Wert (Km²/W)	Temperatur (°C)	Sättigungs- dampfdruck (Pa)	Wasserdampf- Diffusions- Widerstandszahl	Wasserdampfdiffusions- äquivalente Luftschichtdicke (m)	hypothetischer Wasserdampf- teildruck (Pa)	Tauwasserausfall
Rsi				0,25	32	4751,875362				
OSB Platte		0,03	0,15	0,2	30,94106458	4474,825056	150	4,5	2461,153781	Nein
Holfaserdämmung		0,28	0,039	5,982905983	30,09391625	4263,400185	10	2,8	1248,205945	Nein
Holzfaserdämmplatte		0,08	0,039	2,051282051	4,751872033	856,8791195	10	0,8	493,4828472	Nein
Windvlies		0,001	1	0,001	-3,936828839	439,2348314	40	0,04	277,8476764	Nein
Hinterlüftung		0,05			-3,941064581	439,0769196			267,0659179	Nein
Senkrechte Lattung		0,02								
Rse				0,25	-5	401,1809814			220,6495397	Nein

Rges 8,735188034 8,14
 U wert 0,114 W/m²K

Dach Liegewiese Wärmestrom q W/m² 3,898840885

Schicht	Funktion	Dicke (m)	Lambda(W/mK)	RT-Wert (Km²/W)	Temperatur (°C)	Sättigungs- dampfdruck (Pa)	Wasserdampf- Diffusions- Widerstandszahl	Wasserdampfdiffusions- äquivalente Luftschichtdicke (m)	hypothetischer Wasserdampf- teildruck (Pa)	Tauwasserausfall
Rse				0,04	-5	401,1809814				
Kiesschüttung		0,08	1,4		-4,844046365	406,5683024			223,6125663	Nein
Bitumenbahn	Abdichtung	0,02			-4,844046365	406,5683024	100000	2000	223,6125663	Nein
XPS	Gefälledämmr	0,28	0,035	8,000	26,34668072	3428,918252	100	28	1885,905039	Nein
PE-Folie	Dampfsperre	0,001			26,34668072	3428,918252	100000	100	1885,905039	Nein
Brettsperrholzdecke	Tragend	0,18	0,15	1,200	26,34668072	3428,918252	100000	18000		
Rsi				0,25	32	4751,875362				

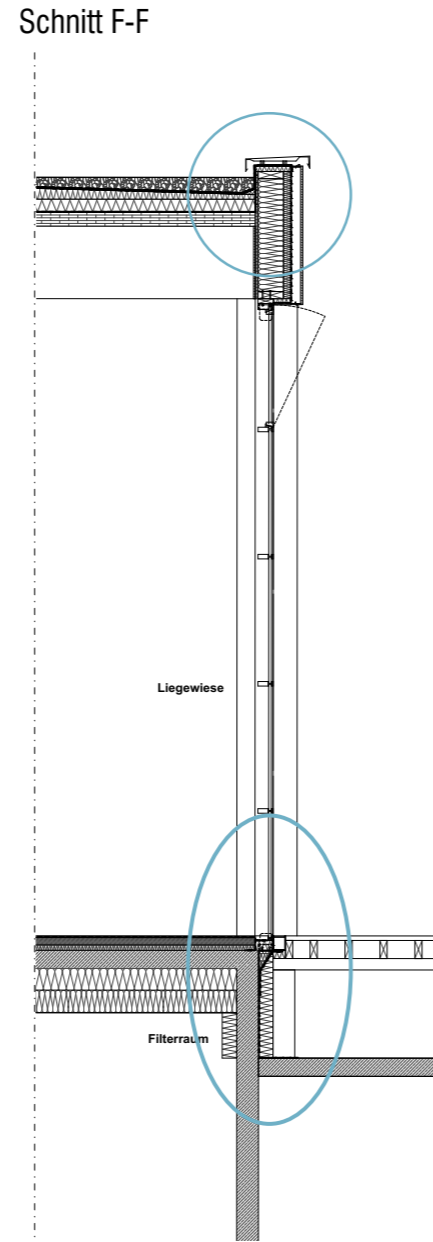
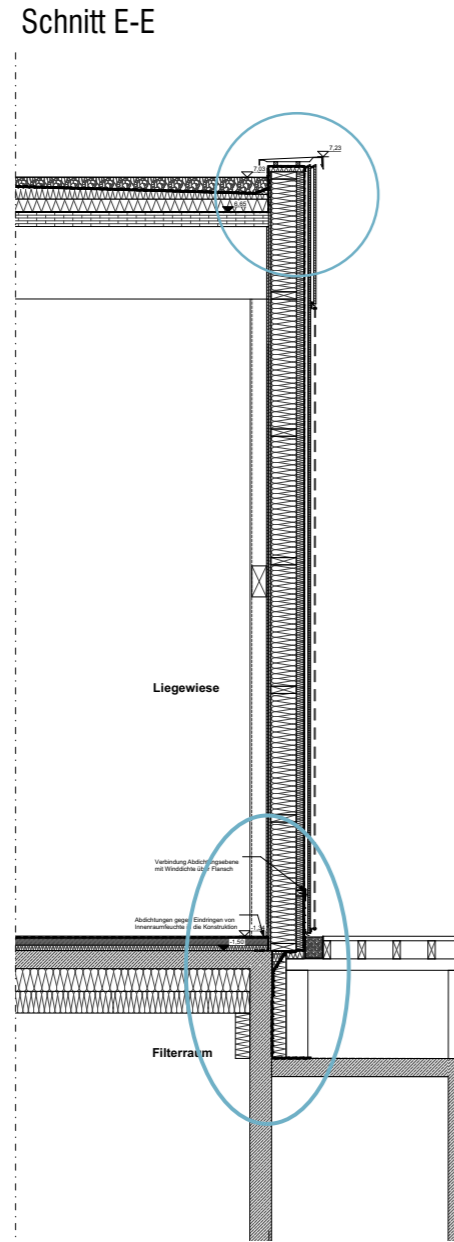
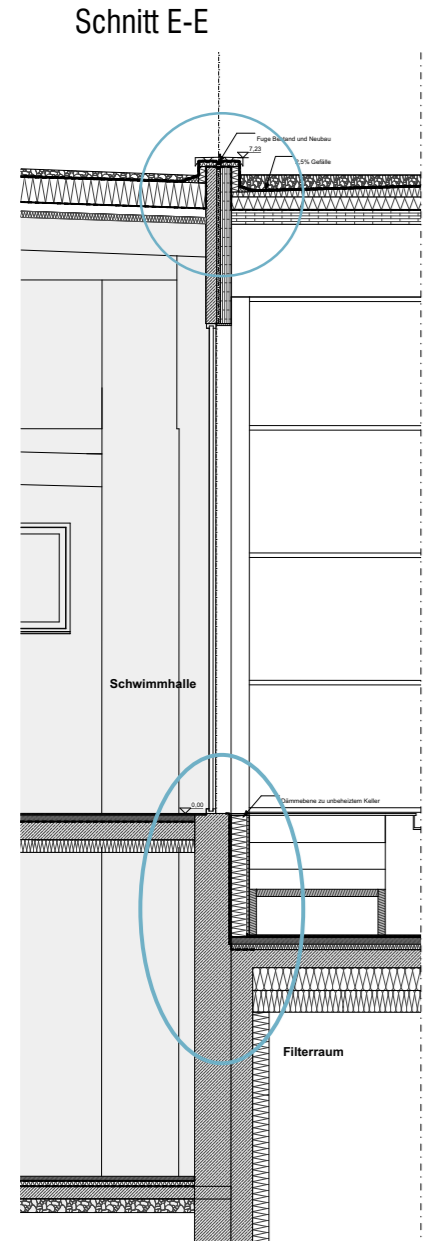
R 9,490 20128
 U (W/m²K) 0,11

Geschossdecke Aufstockung nur Ständer Wärmestrom q W/m² 1,12

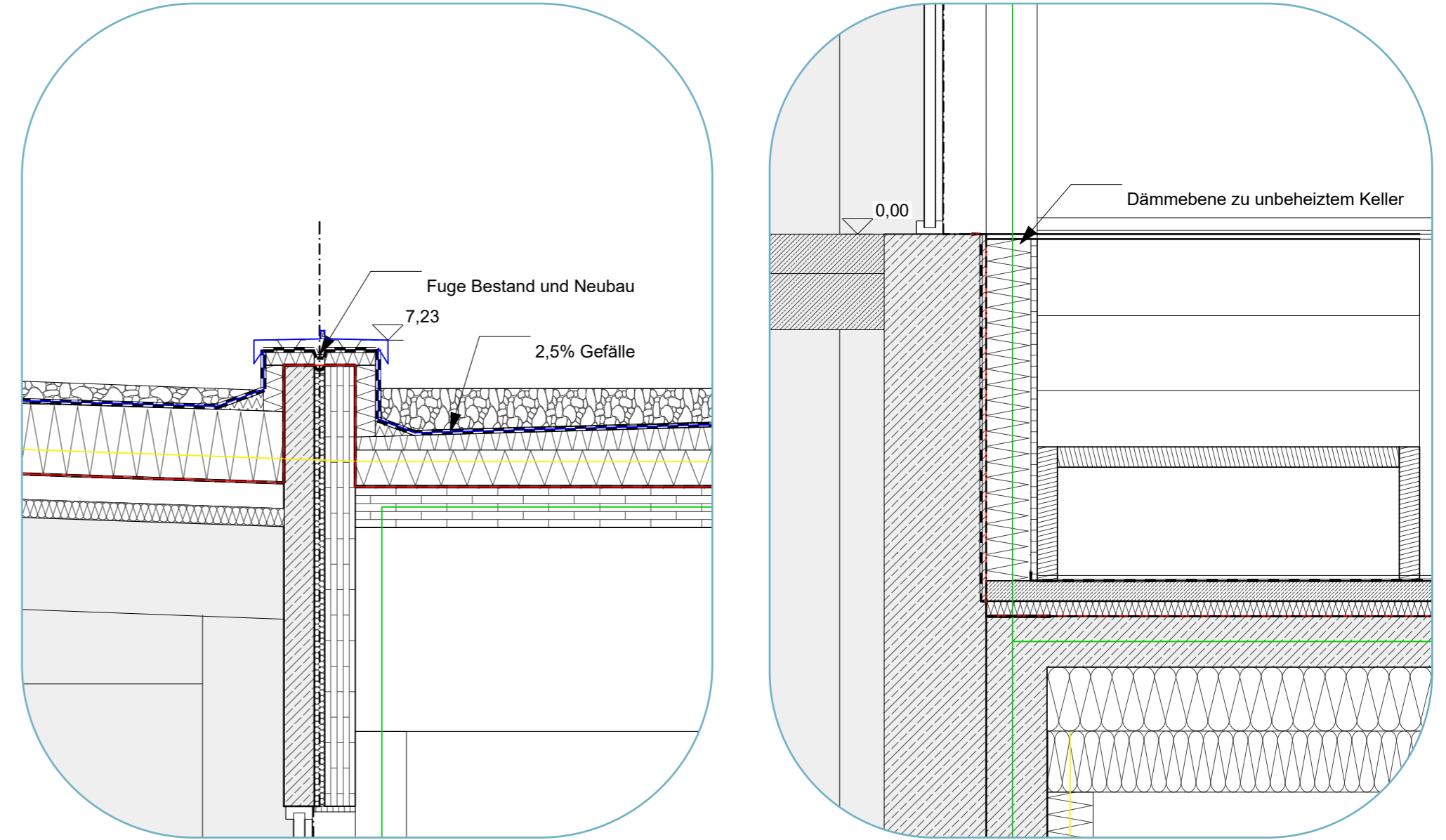
Schicht	Funktion	Dicke (m)	Lambda(W/mK)	RT-Wert (Km²/W)	Temperatur (°C)	Sättigungs- dampfdruck (Pa)	Wasserdampf- Diffusions- Widerstandszahl	Wasserdampfdiffusions- äquivalente Luftschichtdicke (m)	hypothetischer Wasserdampf- teildruck (Pa)	Tauwasserausfall
Rsi				0,25	28,00	3777,68				
Holzwerkstoffplatte		0,009	0,13	0,07	27,72	3716,34	150	1,35	2043,99	Nein
Ständer		0,59	0,13	4,54	27,64	3699,50	50	29,5	2021,80	Nein
Holzwerkstoffplatte		0,06	0,15	0,40	22,54	2731,04	50	3	1537,02	Nein
Schüttung		0,08	0,19	0,42	22,09	2657,44	20	1,6	1487,72	Nein
Trittschalldämmung		0,04	0,04	1,00	21,62	2581,83	10	0,4	1461,43	Nein
Estrich		0,07	2,3	0,03	20,50	2409,75	100	7	1454,86	Nein
Parkett		0,021	0,13	0,16	20,46	2404,68	50	1,05	1322,57	Nein
Rse				0,25	20,00	2404,68				

Rges 7,12 43,9
 U wert 0,14

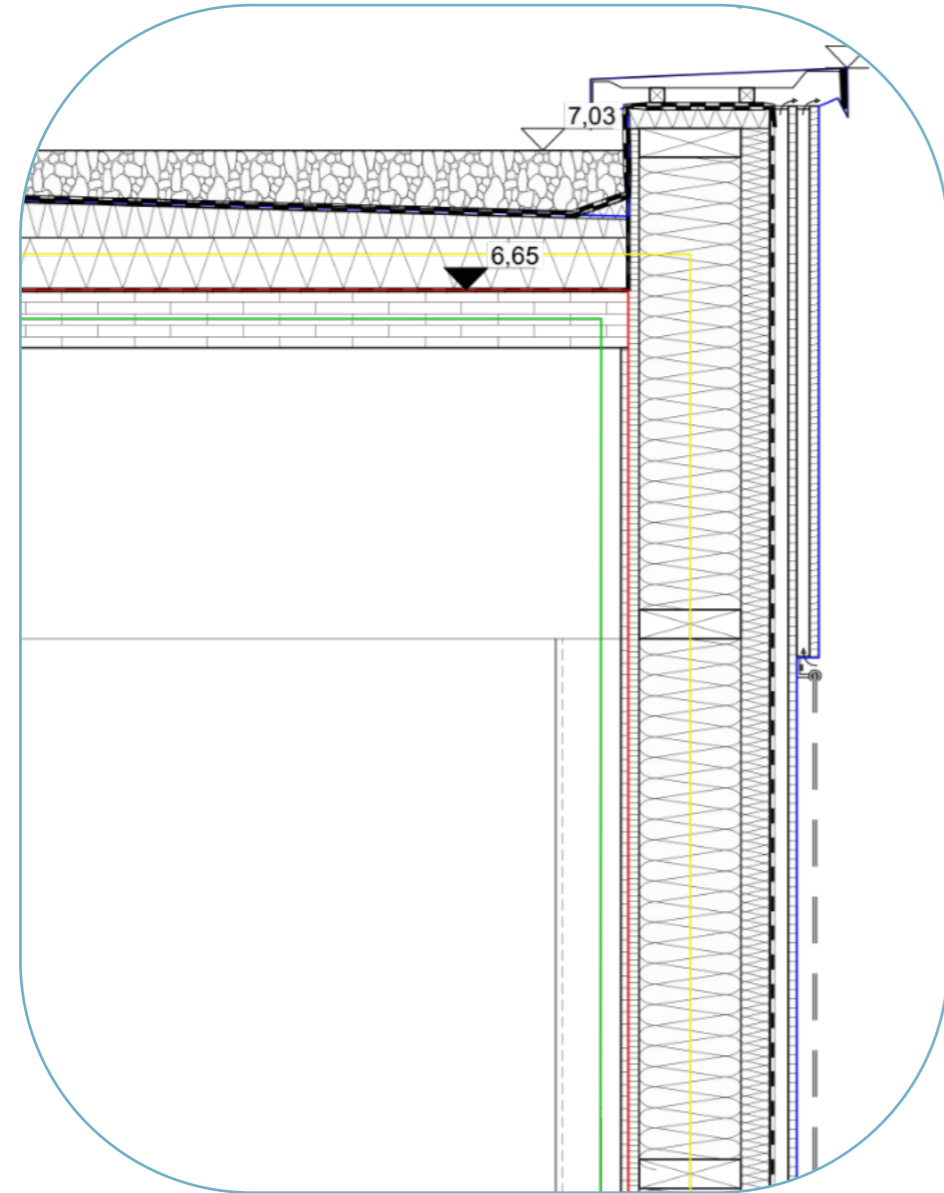
3.13 FUNKTIONSSCHICHTEN



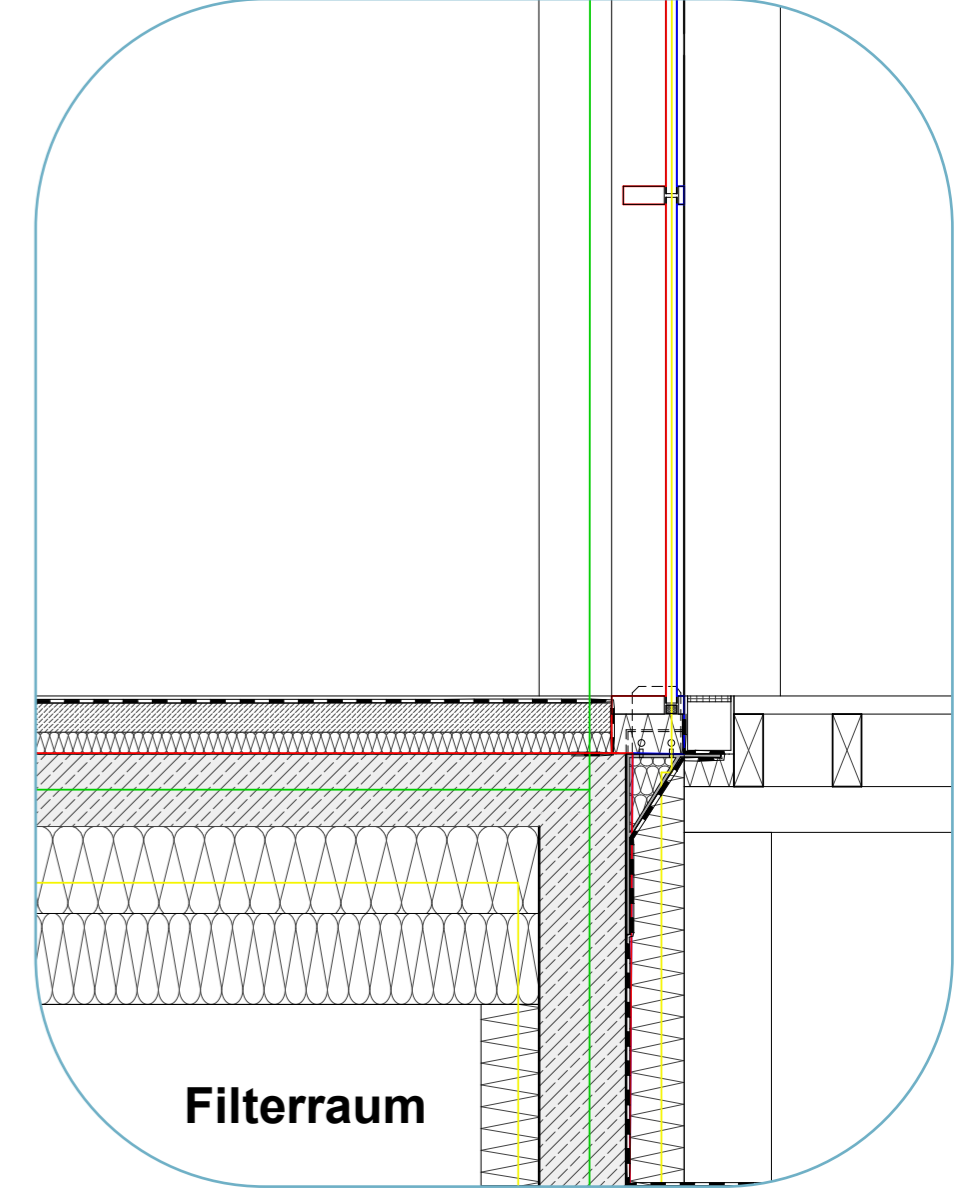
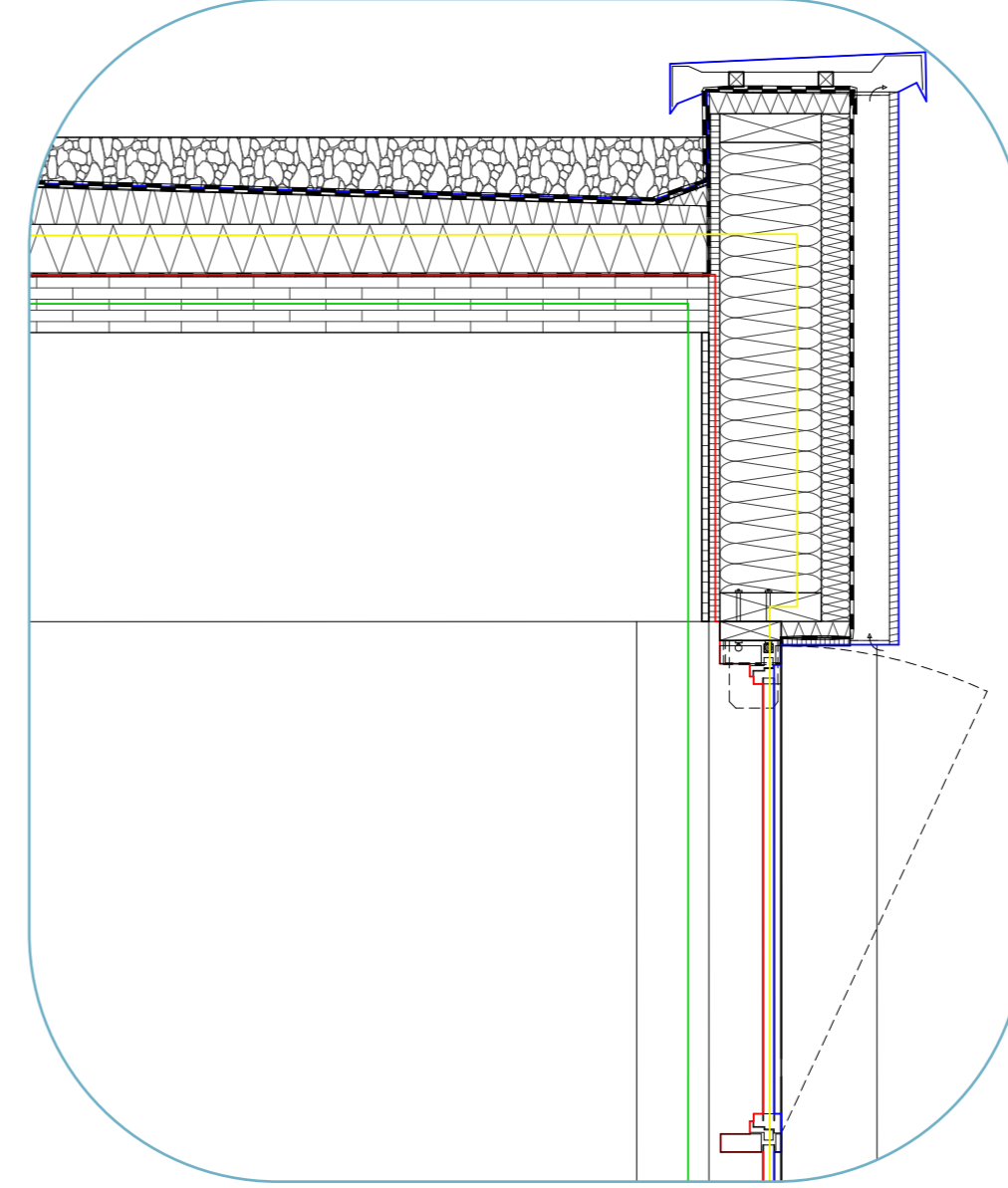
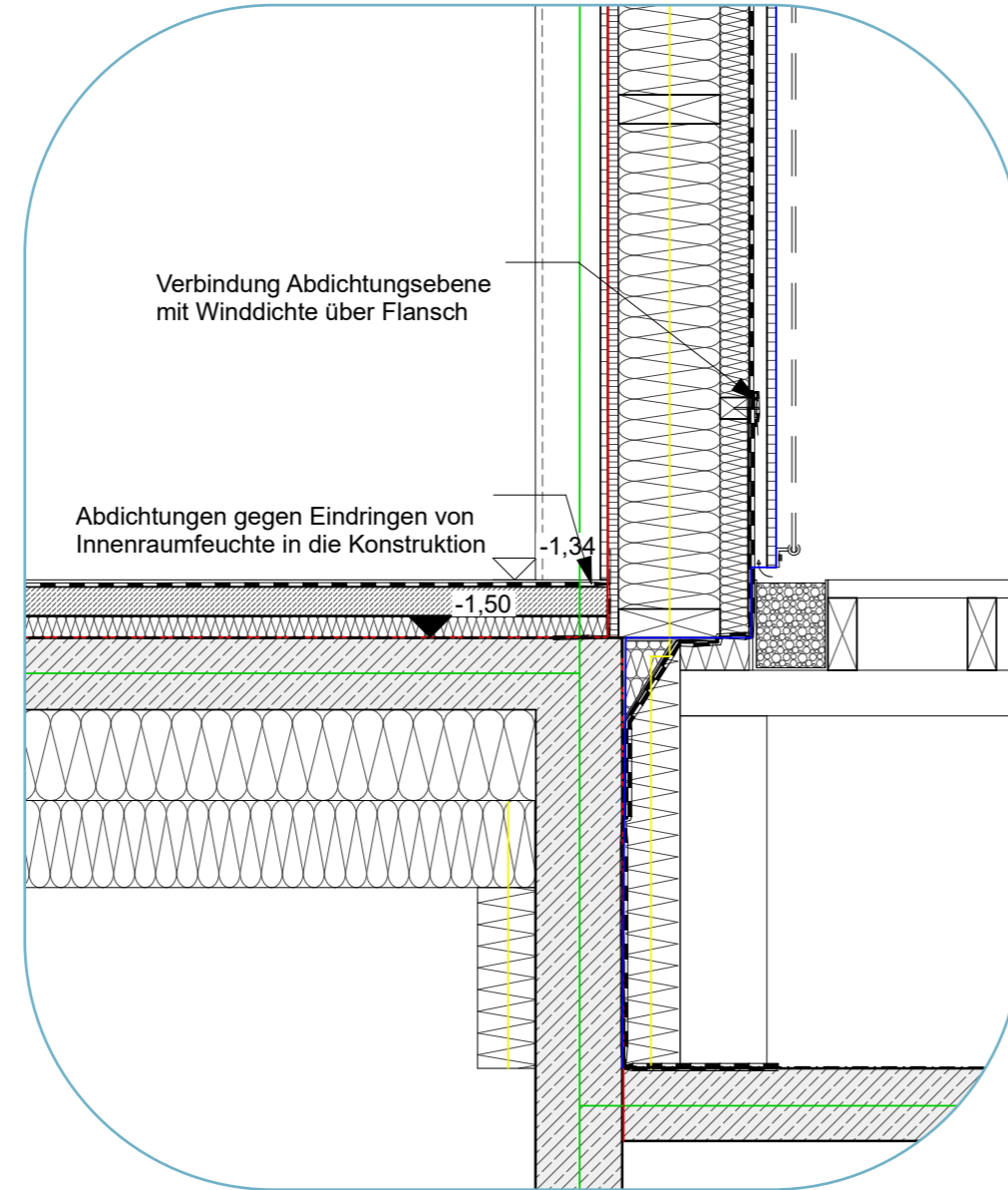
Funtionsschichtenverlauf Schnitt E-E Bestandsanschluss



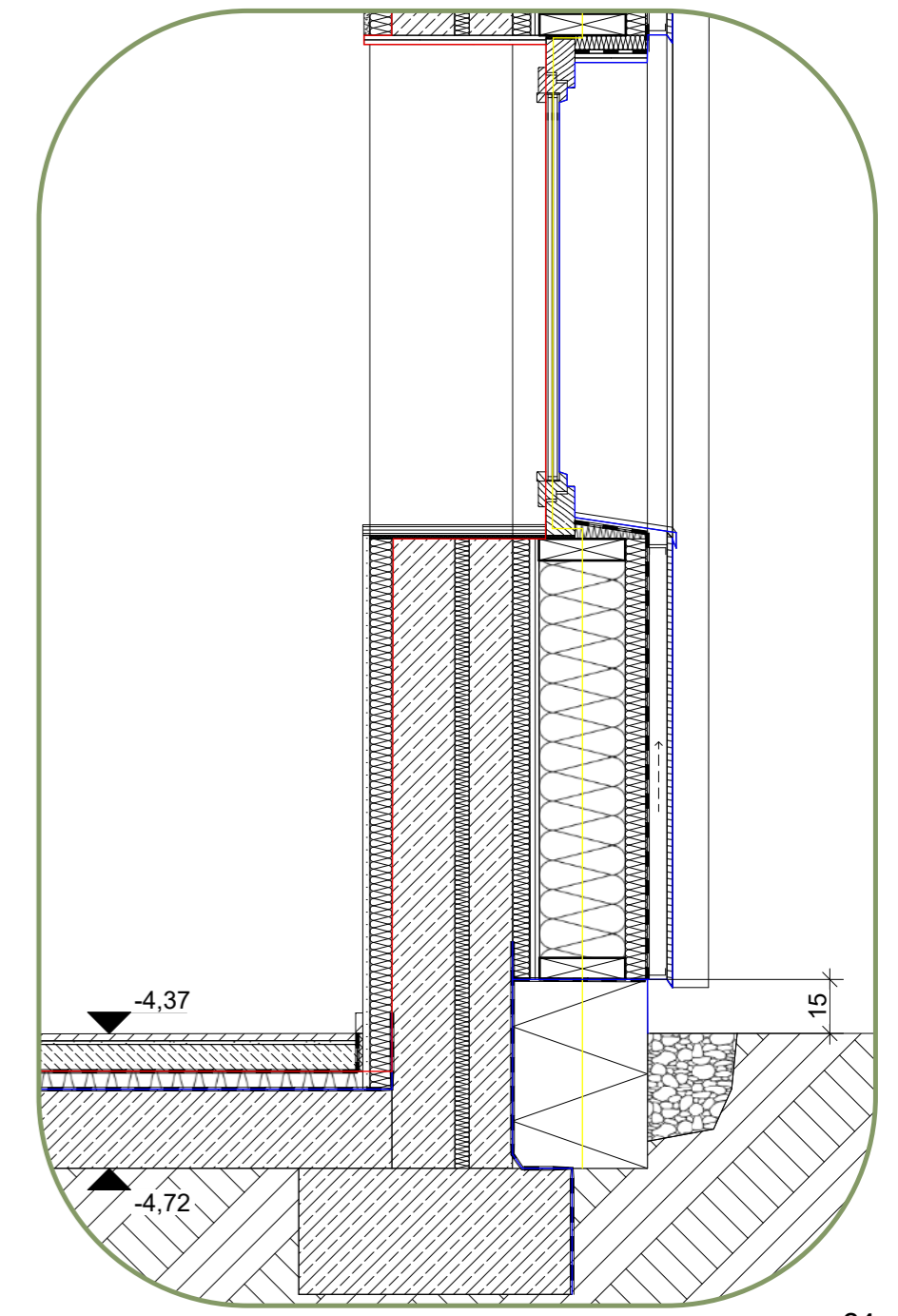
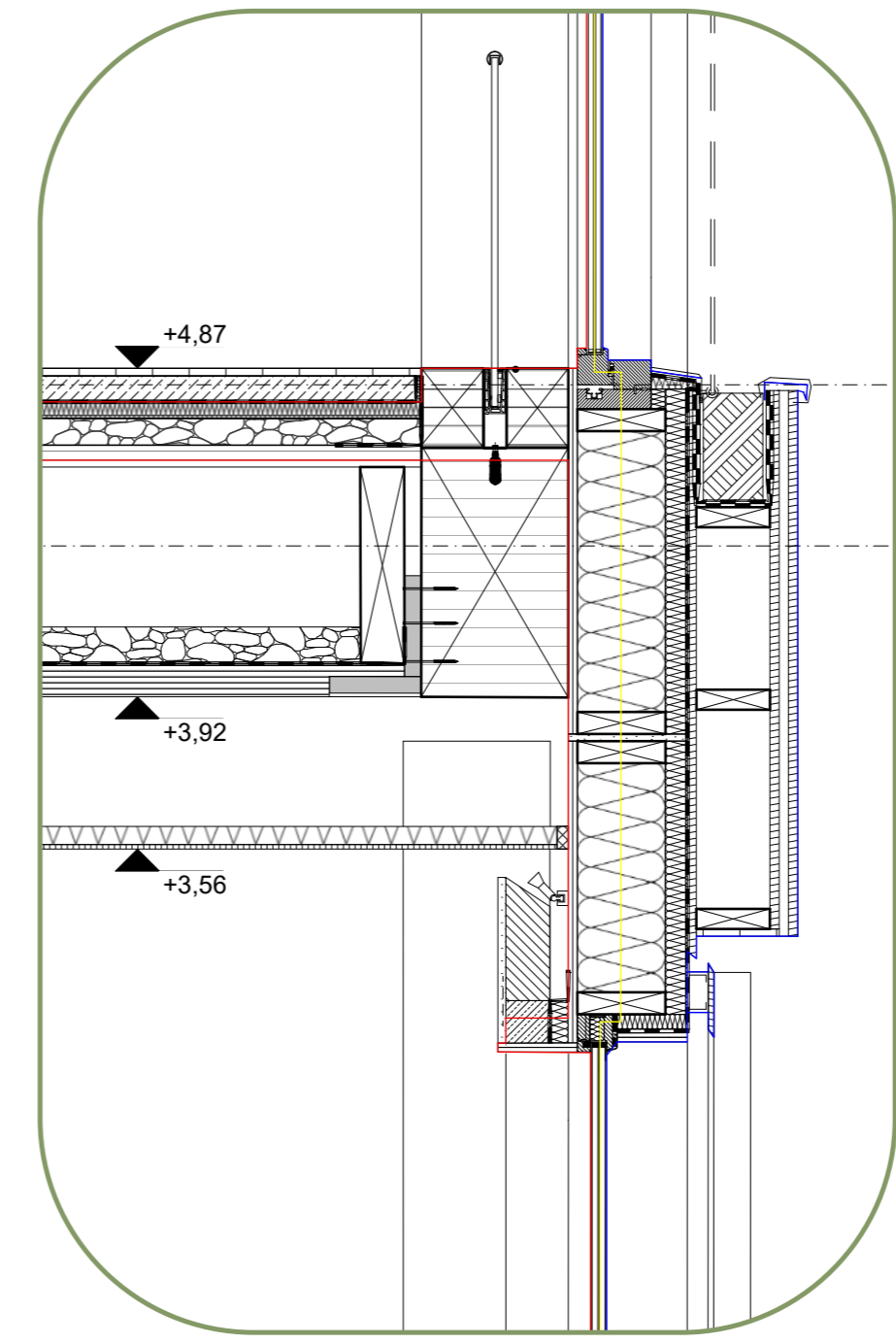
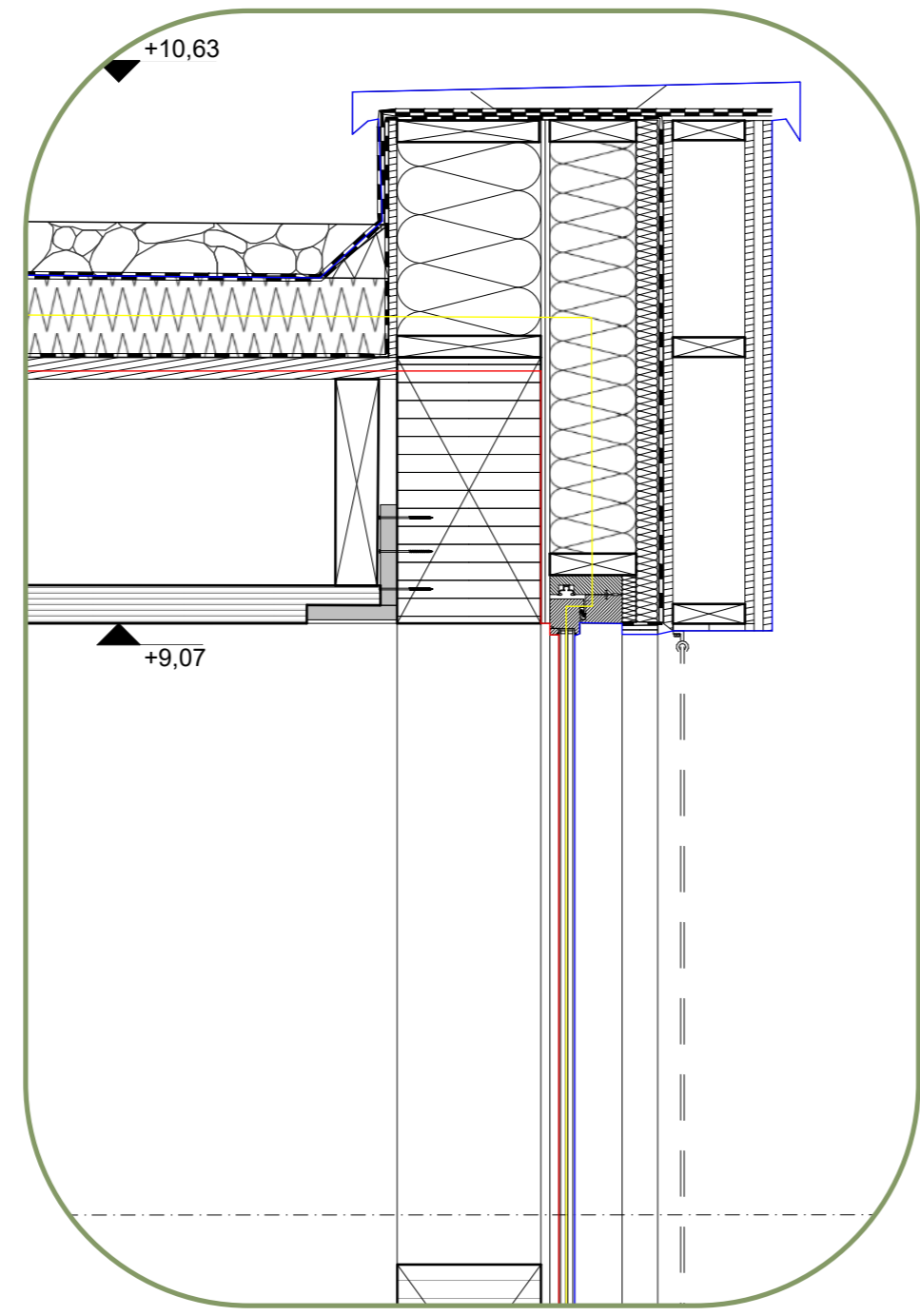
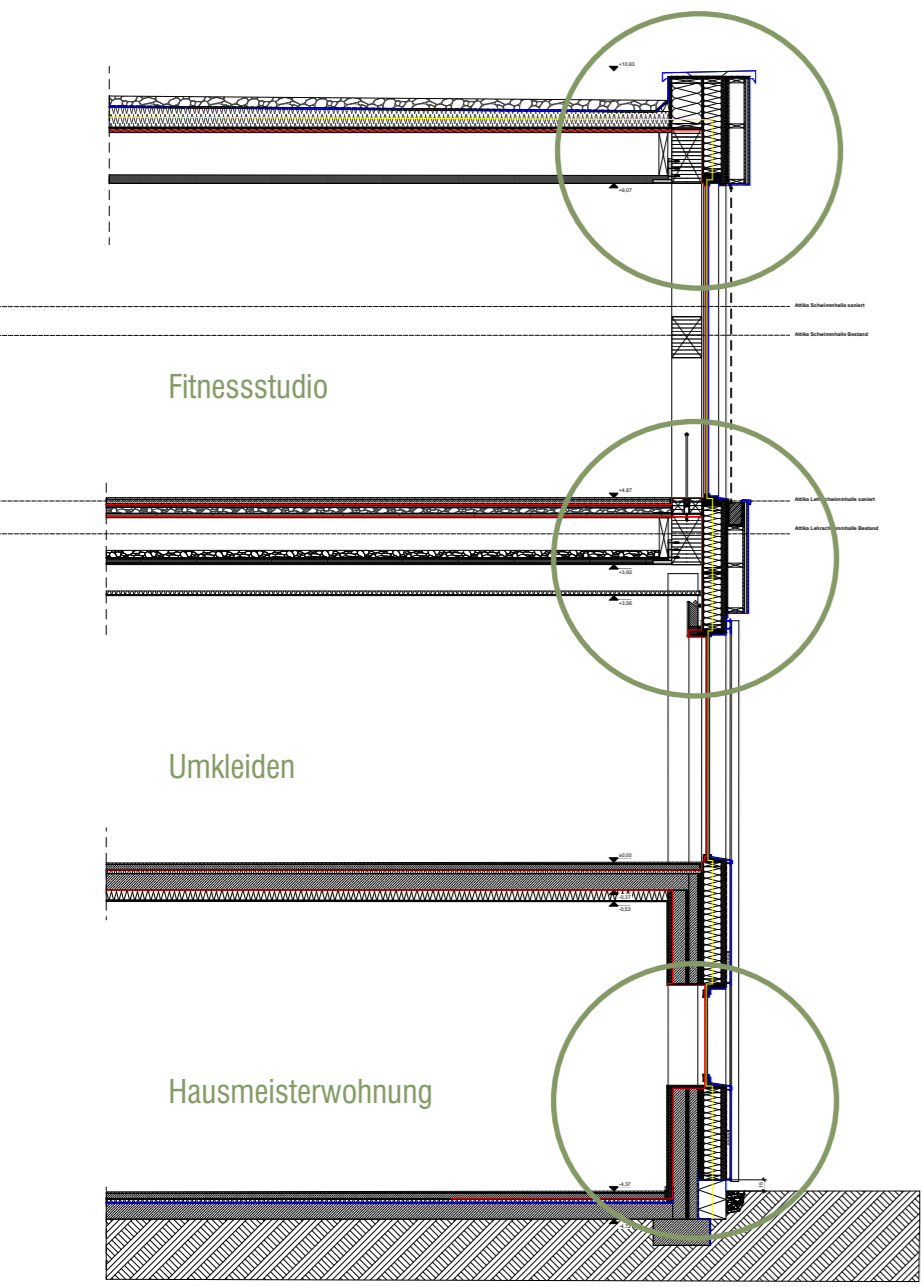
Funktionsschichtenverlauf Schnitt E-E Außenwand

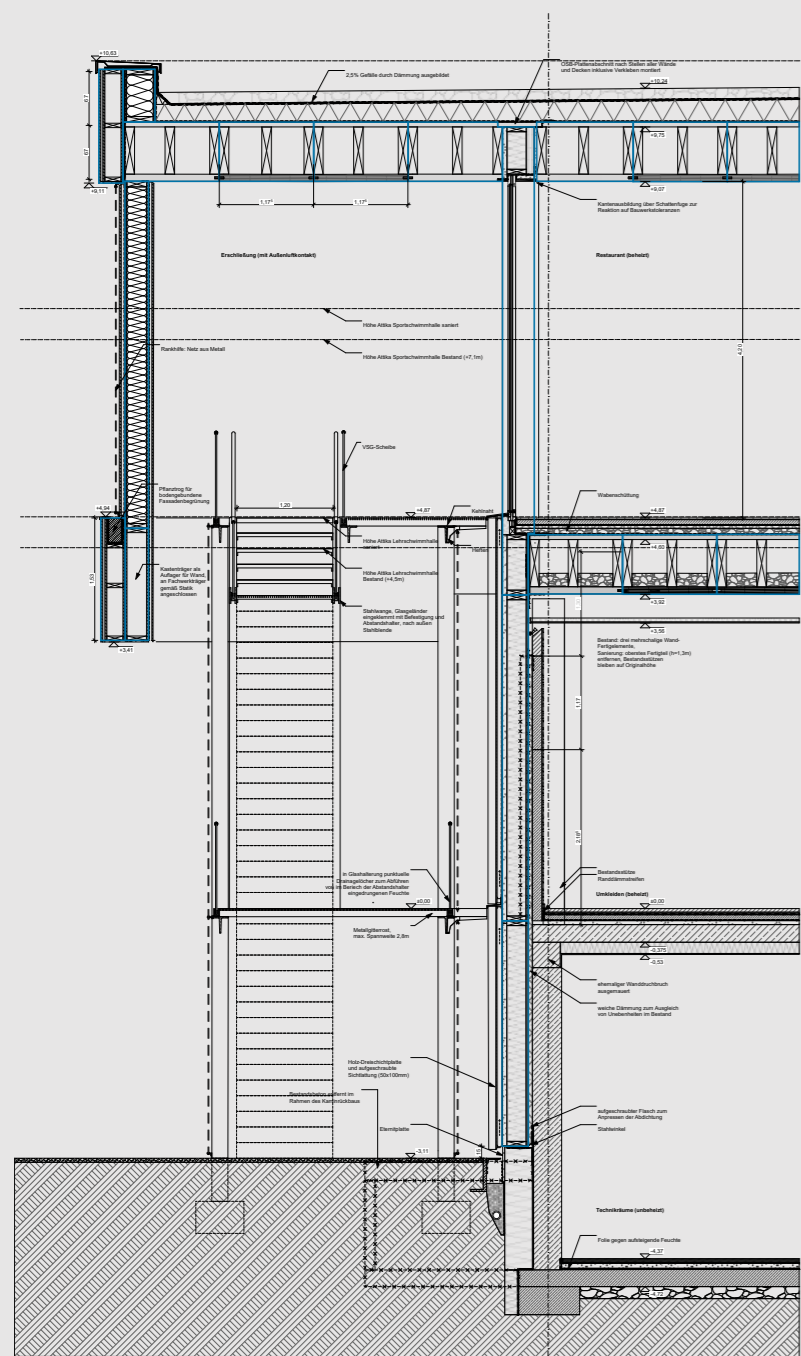


Funktionsschichtenverlauf Schnitt F-F Fassade



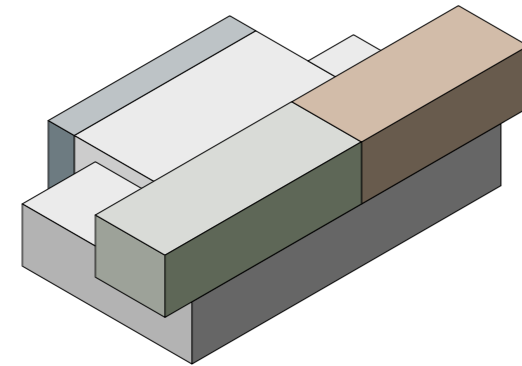
Funktionsschichtenverlauf Schnitt D-D





Beispielhafte Umriss der Einzelemente im Fertigbau

3.14 ENERGETISCHE BEWERTUNG



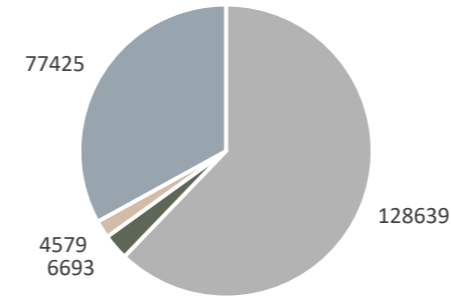
29,5 kWh/m²a

Spezifischer Heizwärmebedarf

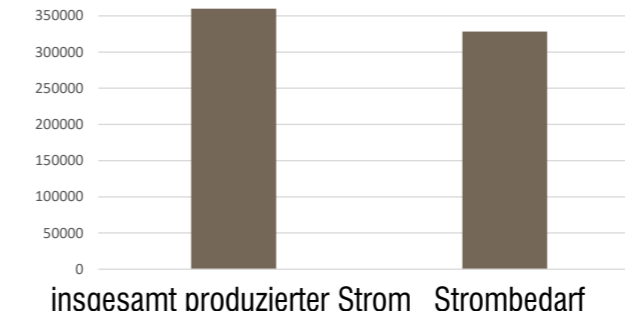
- Schwimmbad saniert
- Restaurant
- Fitnessstudio
- Liegewiese

MIT AUFSTOCKUNG UND ANBAU AN SCHWIMMHALLE

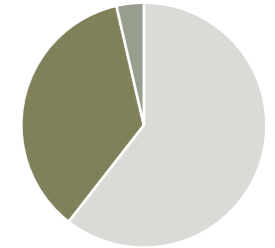
Anteile Zonen am Heizenergiebedarf



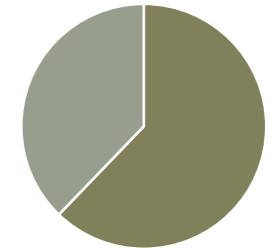
Strombedarf und -produktion



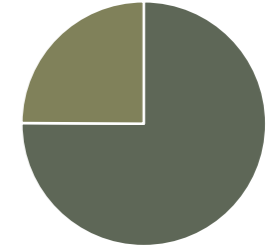
Deckungsanteile: Energie für Warmwasser



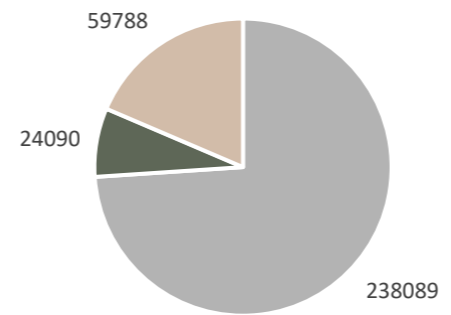
Deckungsanteile: Heizwärmebedarf



Deckungsanteile: Strombedarf



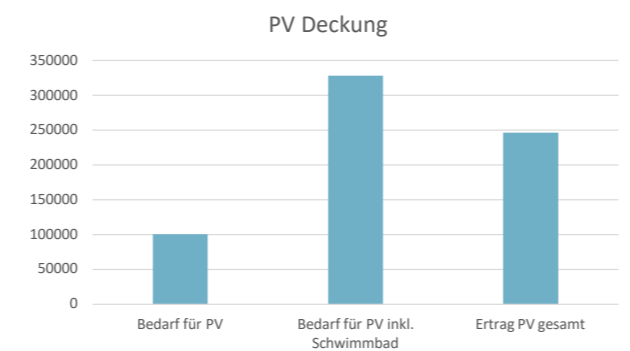
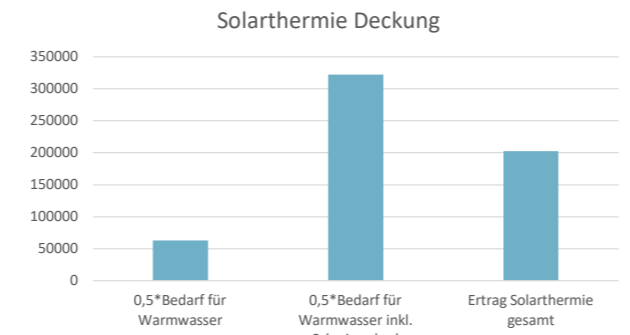
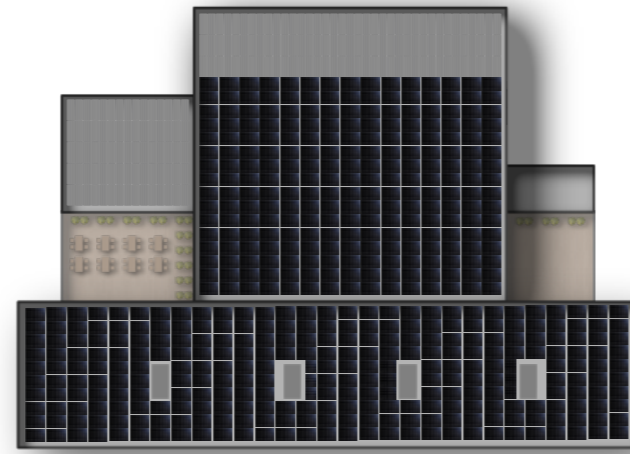
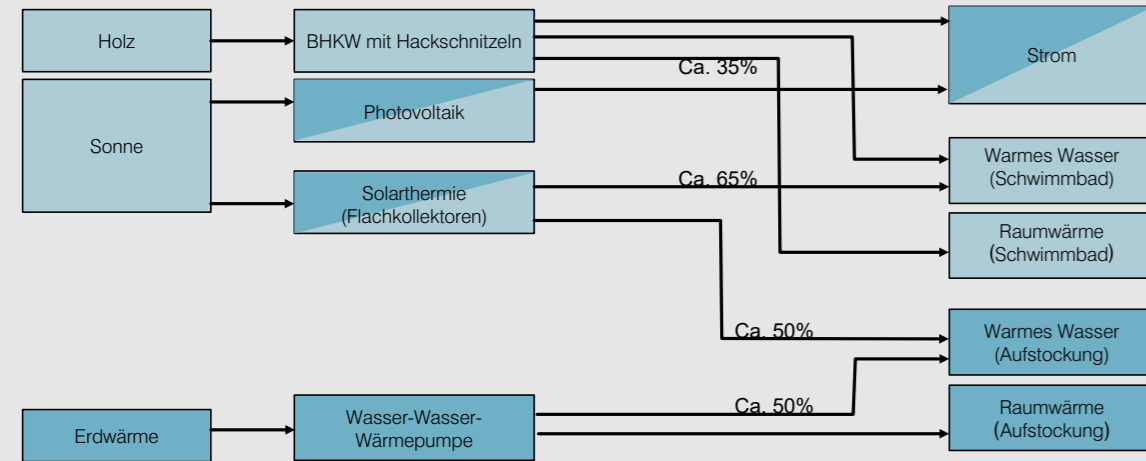
Anteile Zonen am Warmwasserbedarf



- Solarthermie
- PV
- Wärmepumpe
- BHKW (Hackschnitzel)

3.15 DECKUNGSANTEILE

angestrebte Energiedeckung



113m² **1659m²**
 Benötigte Fläche PV für 100% Deckung des Strombedarfs der Wärmepumpe Benötigte Fläche PV für 100% Deckung des Strombedarfs aus Beleuchtung, Lüftung, Prozessen

1245,5m²
 Verfügbare Fläche für PV (Dach Aufstockung und Sportschwimmhalle)

732m²
 Benötigte Fläche Solarthermie für Deckung des Energiebedarfs für Warmwasser

459,9m²
 Verfügbare Fläche für Solarthermie (Dach Liegewiese und Lehrschwimmhalle)

BHKW deckt den verbleibenden Bedarf des Schwimmbads für Strom und Warmwasser

Bedarf für Rest Warmwasser inkl. Schwimmbad	kWh/a	143823
Strom	20%	
Wärme	80%	
Wirkungsgrad	0,8	
nötige produzierte Energie	kWh/a	224724

Brennwert Hackschnitzel	kWh/kg	4
Menge Hackschnitzel pro Jahr	kg/a	56181
4 mal pro Jahr Lieferung	kg/m ³	0,25
Rohdichte	m ³	230
Benötigter Lagerraum	m	61,1
Raumhöhemax Lagerhöhe	m ²	2,4
Grundfläche		25,4

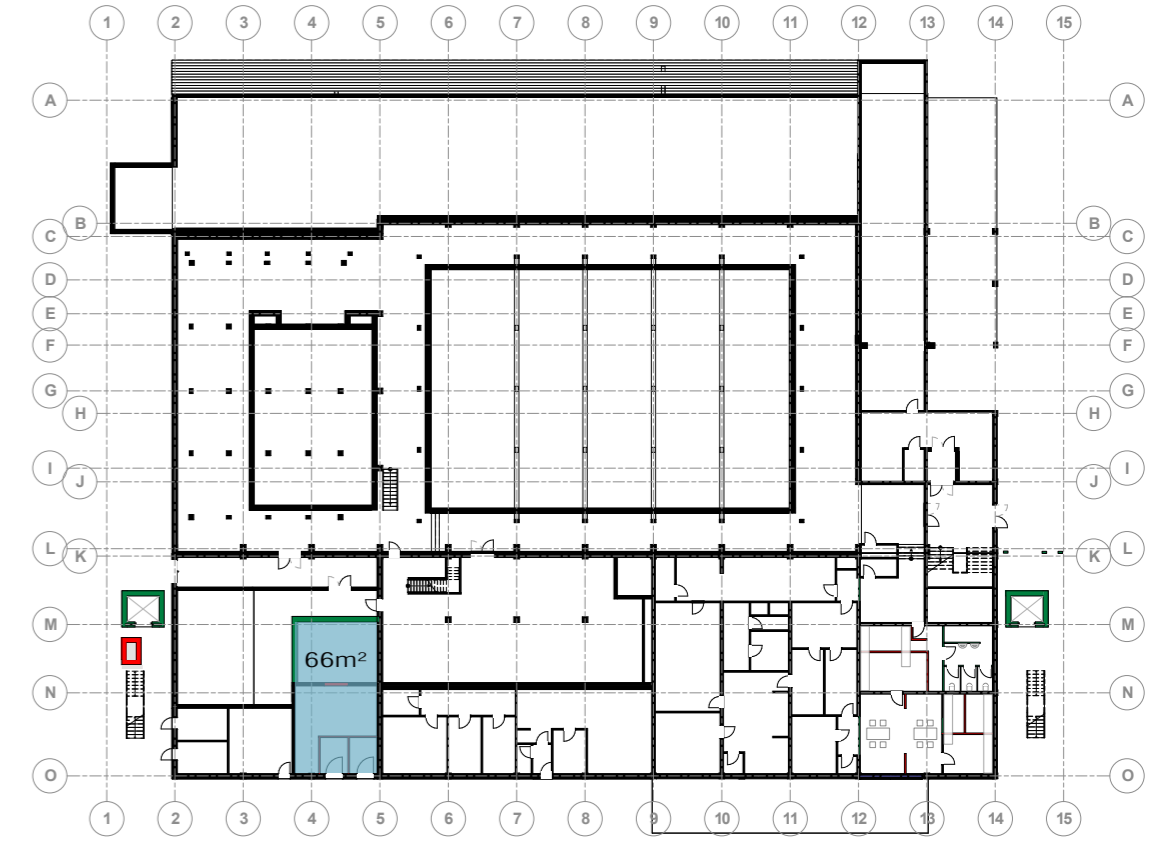
Bedarf für Lufterwärmung Schwimmbad	kWh/a	128639
Strom	20%	
Wärme	80%	
Wirkungsgrad	0,8	
nötige produzierte Energie	kWh/a	256250

Brennwert Hackschnitzel	kWh/kg	4
Menge Hackschnitzel pro Jahr	kg/a	64063
4 mal pro Jahr Lieferung	kg/m ³	0,25
Rohdichte	m ³	230
Benötigter Lagerraum	m	69,6
Raumhöhemax Lagerhöhe	m ²	2,4
Grundfläche		29,0

Insgesamtproduzierte Energie	kWh/a	
Ertrag Wärme	480974	
Ertrag Strom	120244	

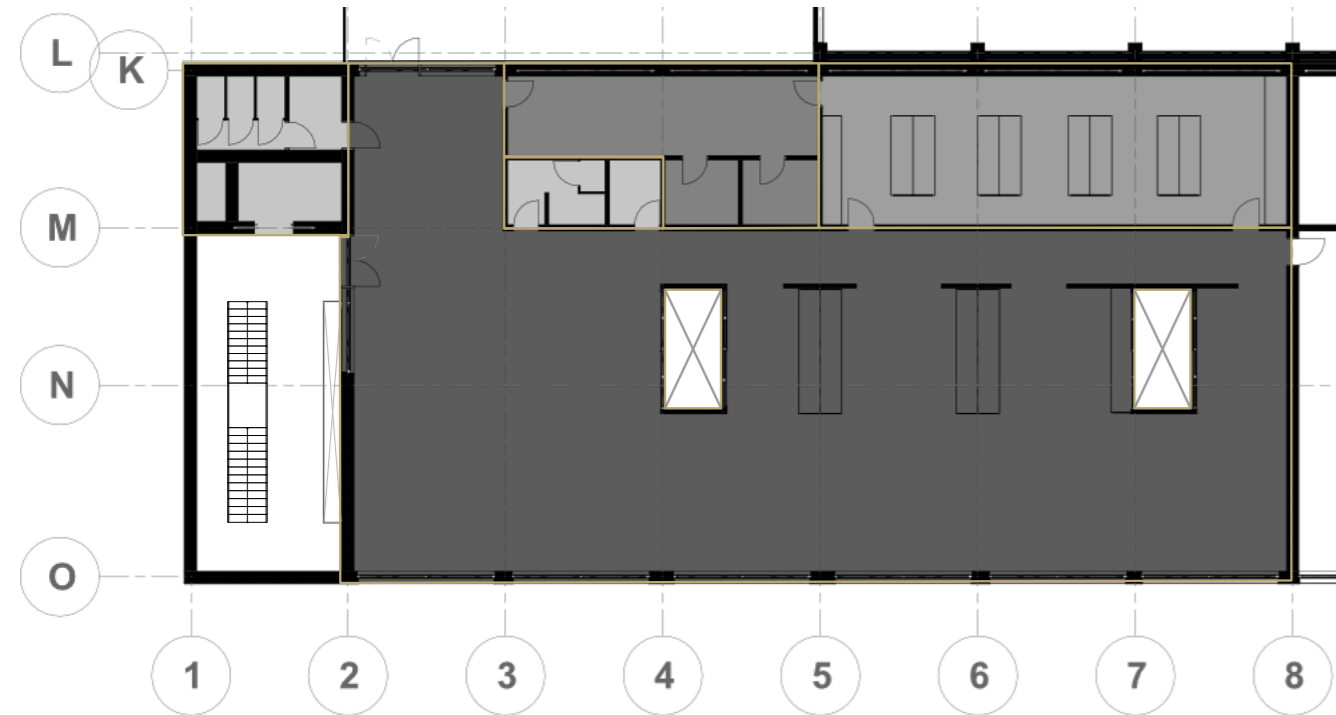
Kosten Hackschnitzel		
Preis 2022	76 €/t	
benötigte Menge	120 t/a	
Kosten pro Jahr	9139 €/a	

bei Energiedeckung mit Erdgas	6,83 ct/kWh	
Preis 2022		
Energiemenge	485846 kWh/a	
Kosten pro Jahr	33183 €/a	

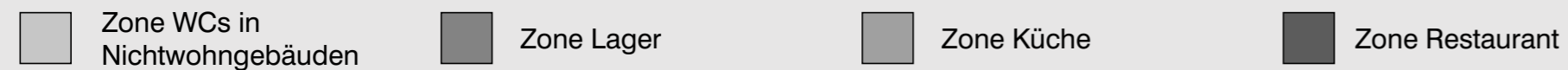
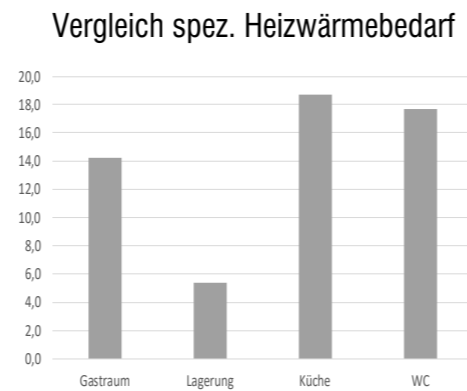


Emissionen ca 240t/a bzw. 35,2kg/m²a durch Verbrennung Holz

3.16 ZONIERUNG UND ENERGETISCHE BEWERTUNG AUFSTOCKUNG (RESTAURANT)



14,4 kWh/m²a
 Spezifischer Heizwärmebedarf bei Betrachtung Restaurant als eine Zone



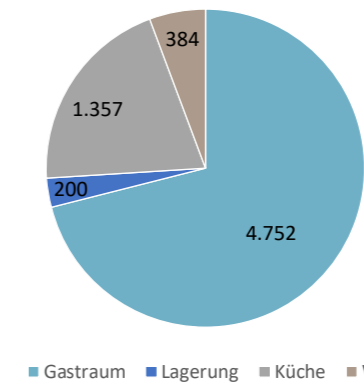
Es wurde mit dem vereinfachten Verfahren der Monatsbilanz nach DIN 18599 gerechnet. Dabei konnte Bezug zu den Nutzungsprofilen in Teil 10 hergestellt werden, die insbesondere den Mindestaußenluftwechsel und die internen Wärmegewinne betrachtend herangezogen wurden.

Ziel war es, die Passivhauskriterien zu unterschreiten. Bei der groben Betrachtung als eine Zone konnte ein spez. Heizwärmebedarf von 7,6 kWh/m²a errechnet werden, was sich durch die etwas genauere Betrachtung als zu gut erwies.

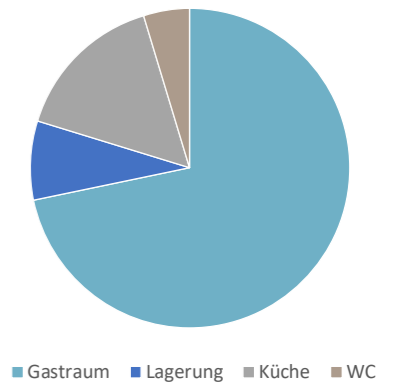
Ergebnisse für die Zone in Summe:

- 6693 kWh/a Heizwärmebedarf
- 56790 kWh/a Strombedarf
- 2,1 Mio Liter Wasser pro Jahr

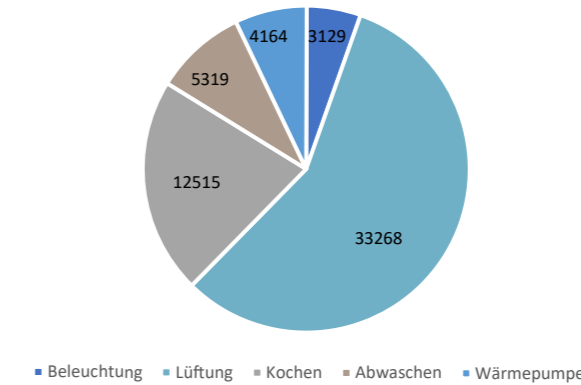
Zonenanteile an Jahresheizwärmebedarf



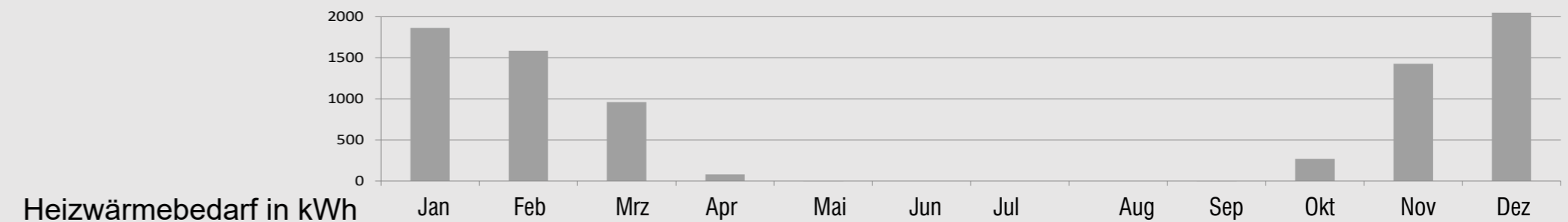
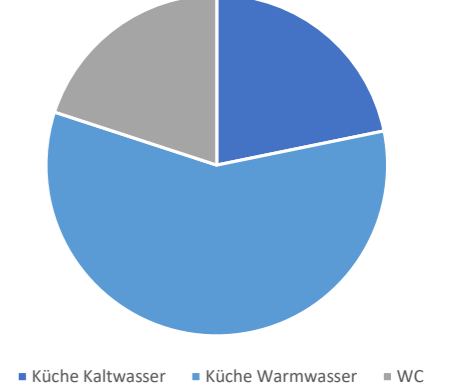
Flächenanteile der Zonen



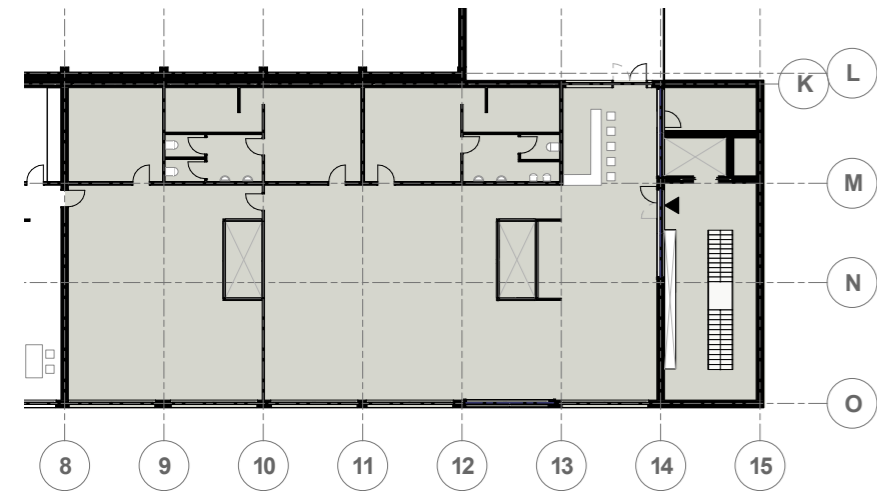
Anteile Strombedarf Restaurant



Anteile Wasserbedarf

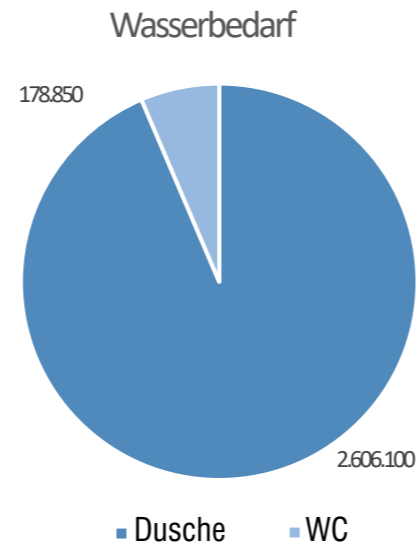
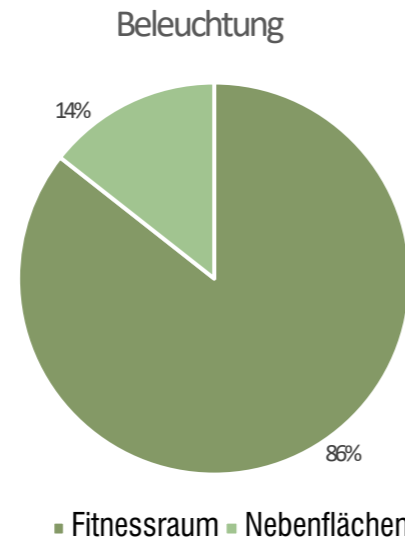


3.17 ZONIERUNG UND ENERGETISCHE BEWERTUNG AUFSTOCKUNG (FITNESSSTUDIO)

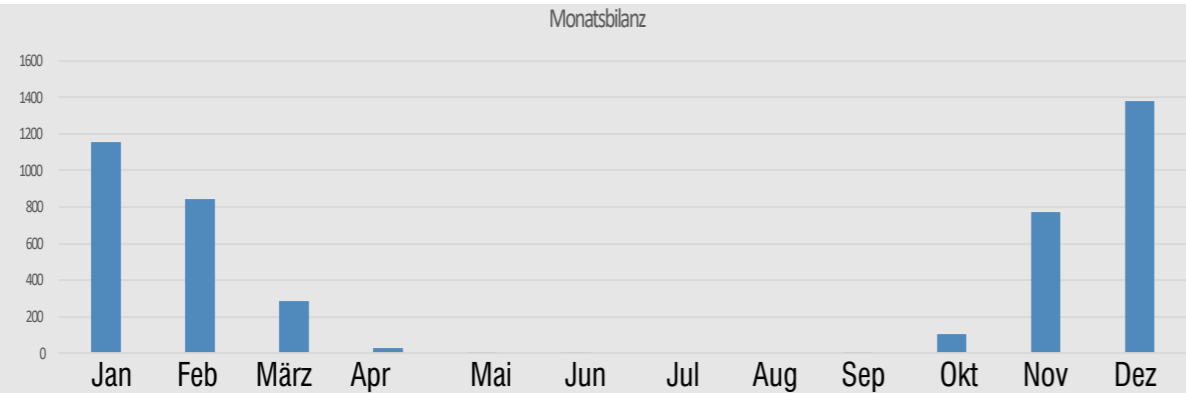


15,4 kWh/m²a

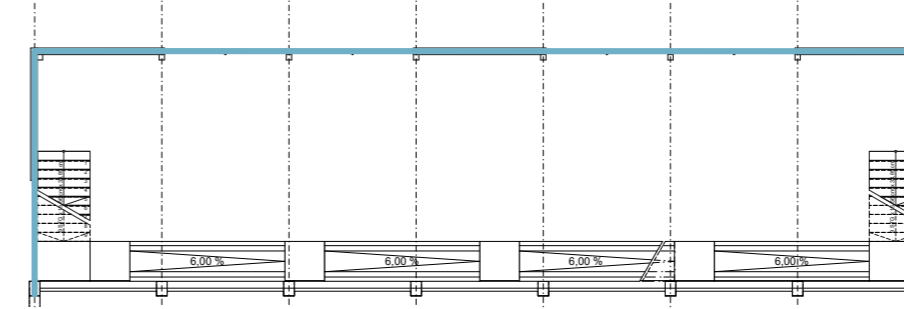
Spezifischer Heizwärmebedarf bei Betrachtung Fitnessstudio als eine Zone



Heizwärmebedarf in kWh



3.18 ZONIERUNG UND ENERGETISCHE BEWERTUNG AUFSTOCKUNG (LIEGEWIESE)

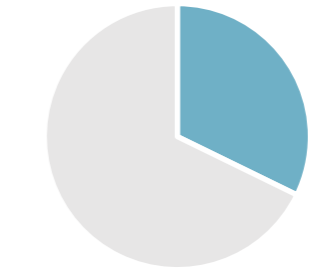


Die Innenfassade zwischen der Schwimmhalle und der Liegewiese wurde als adiabate Fläche angesehen und in den Berechnungen nicht berücksichtigt, da in den beiden Bereichen die selben Randbedingungen herrschen sollen.

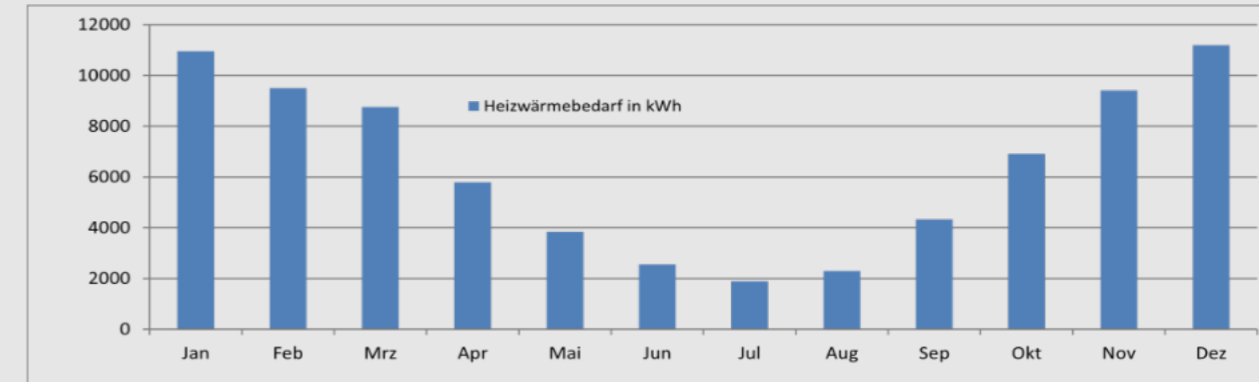
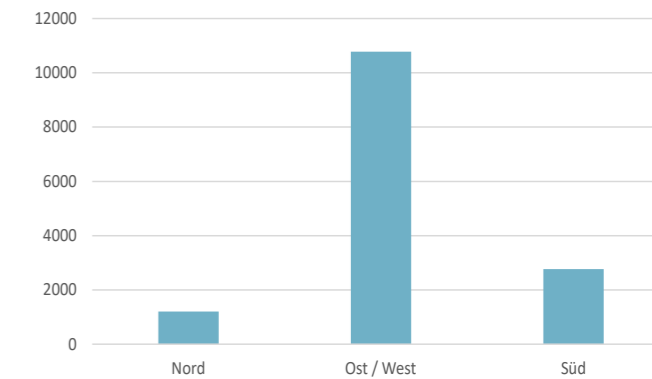
316,02 kWh/m²a

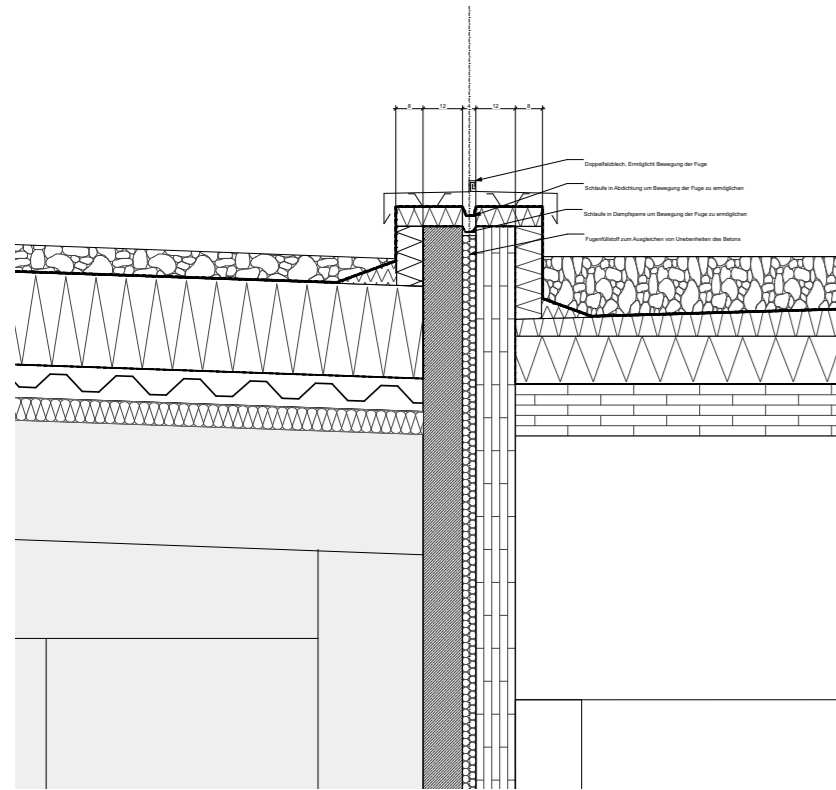
Spezifischer Jahresheizwärmebedarf bei Berechnung der Zone Liegewiese nach DIN 18599

Anteile Strombedarf

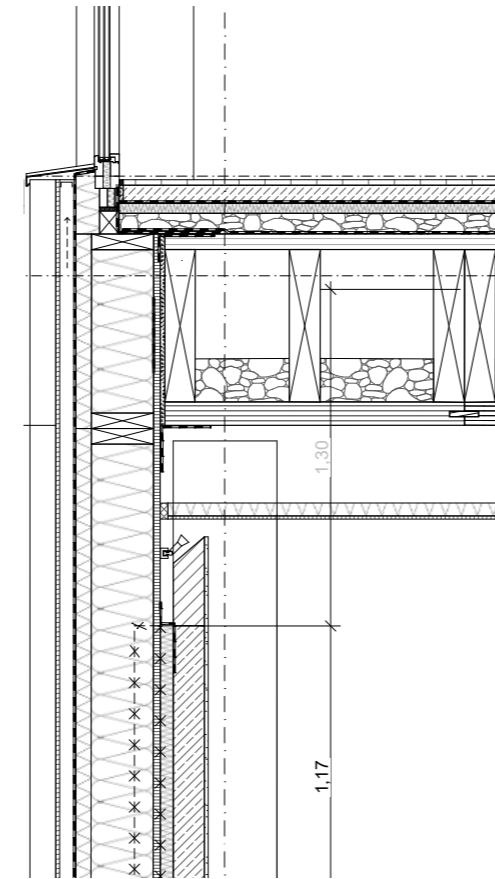
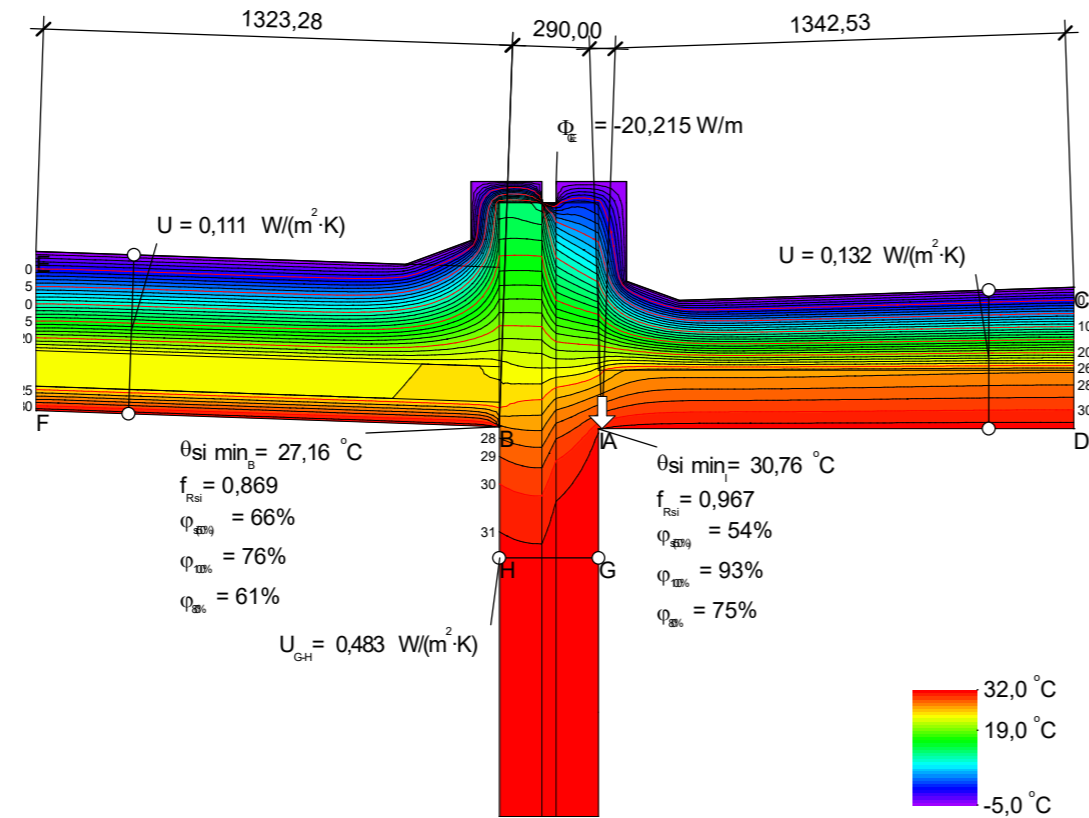


Solare Gewinne nach Ausrichtung

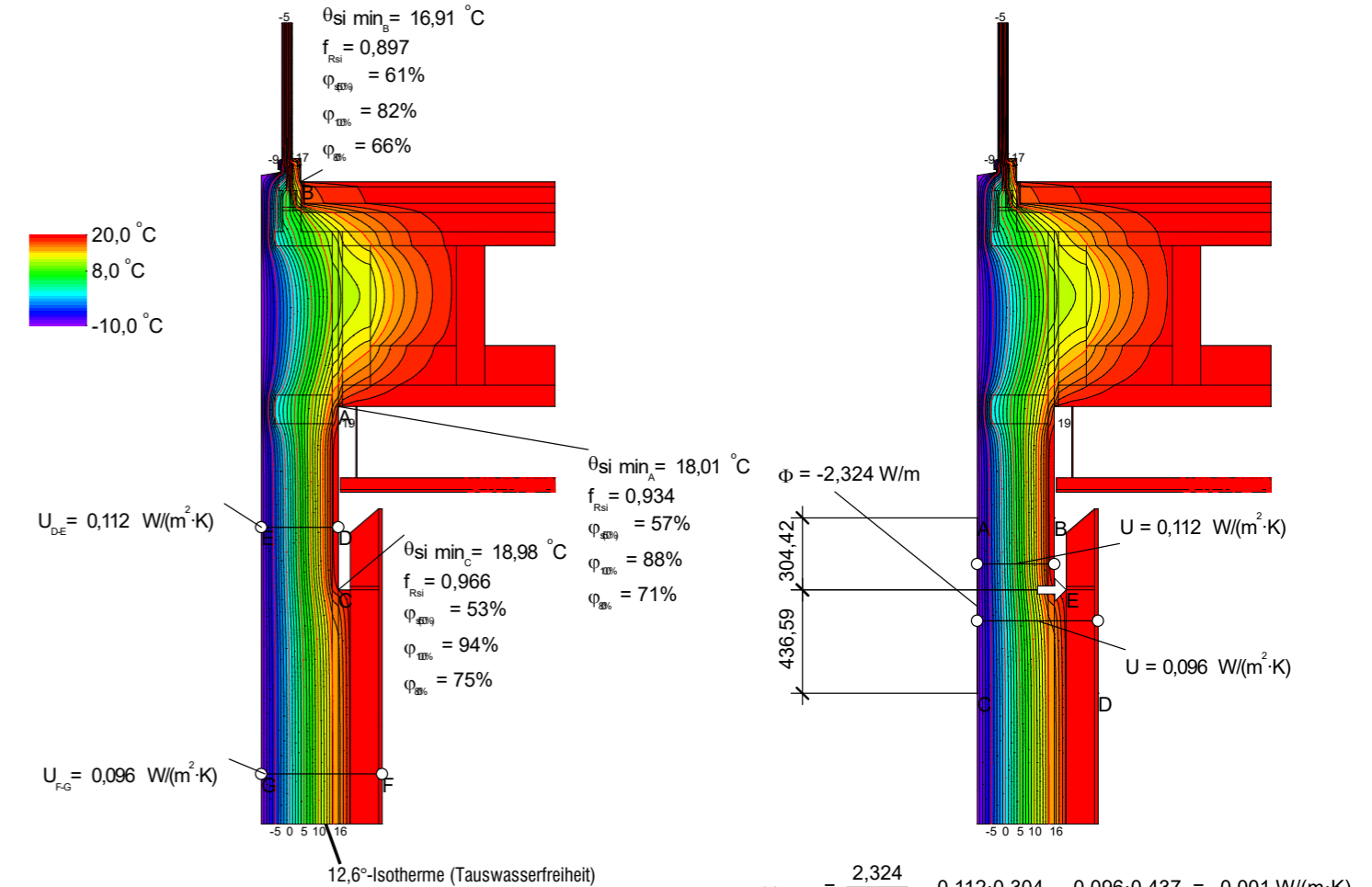




Wärmebrücke Schnitt E-E



Wärmebrücke Schnitt C-C



3.19 WÄRMEBRÜCKENBERECHNUNG ANSCHLUSSPUNKT UND TAUWASSERNACHWEIS

Bewertung der Wärmebrücke für die Energiebilanz:

Wärmeschutz gemäß DIN 4108-2 erfüllt, da alle f_{rsi} -Werte größer als 0,7 sind.

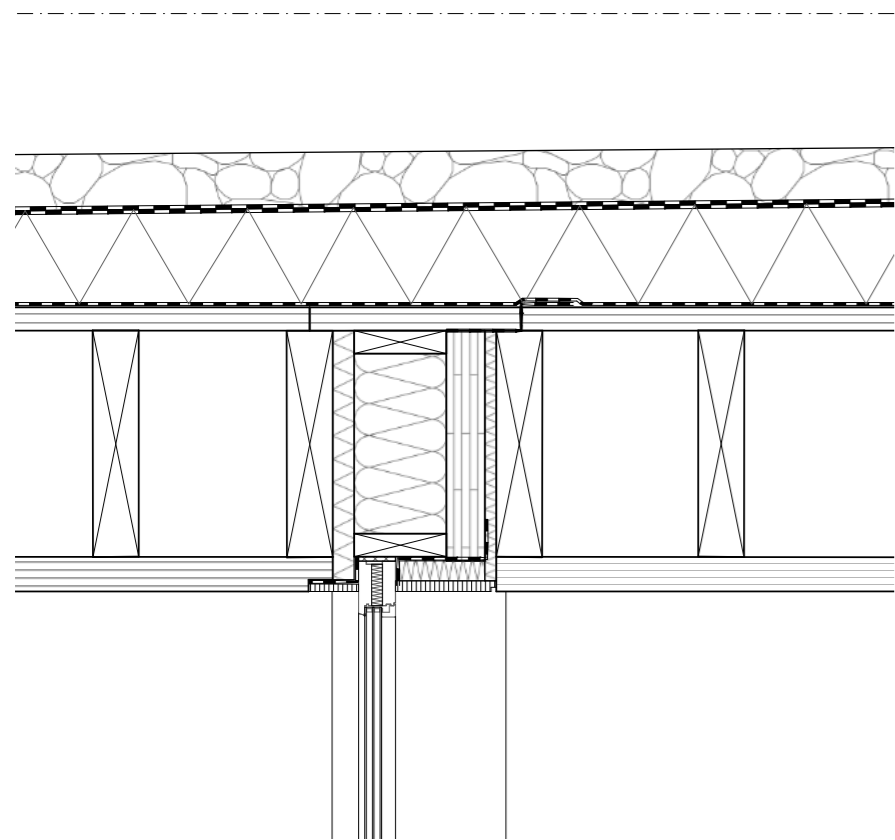
Psi-Wert von 0,001W/m*K mit einer Einflusslänge

von ca. 18m im Restaurantbereich. Folglich 0,018 W/K als H_{WB} anzunehmen.

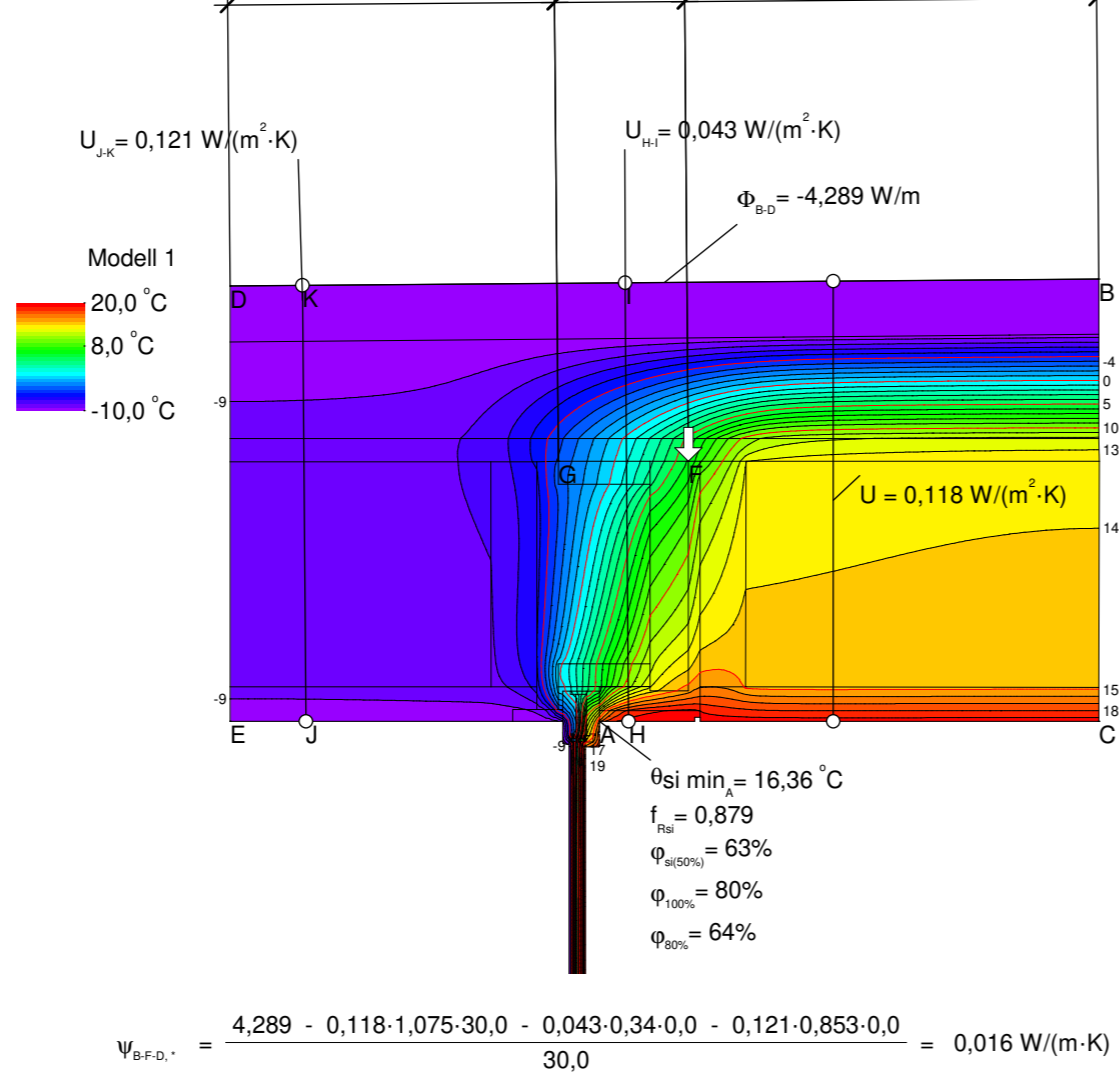
Insgesamte Kantenlängen des Gebäudes betragen grob überschlagen 1800m. Als Hüllfläche des gesamten Gebäudes kann mit 7409,7m² gerechnet werden. So ergibt sich ein U_{WB} von 0,0000025

W/m²K für die Annahme, dass die Wärmebrücken alle im Mittel ähnlich ausgeführt werden.

Auch wenn dies nur die überschlägige Ermittlung ist, kann gesagt werden, dass der angenommene U_{WB} -Wert von 0,03W/m²K nach DIN 18599-2 Kat. B das Ergebnis im negativen Sinne verfälscht.



Wärmebrücke Schnitt C-C

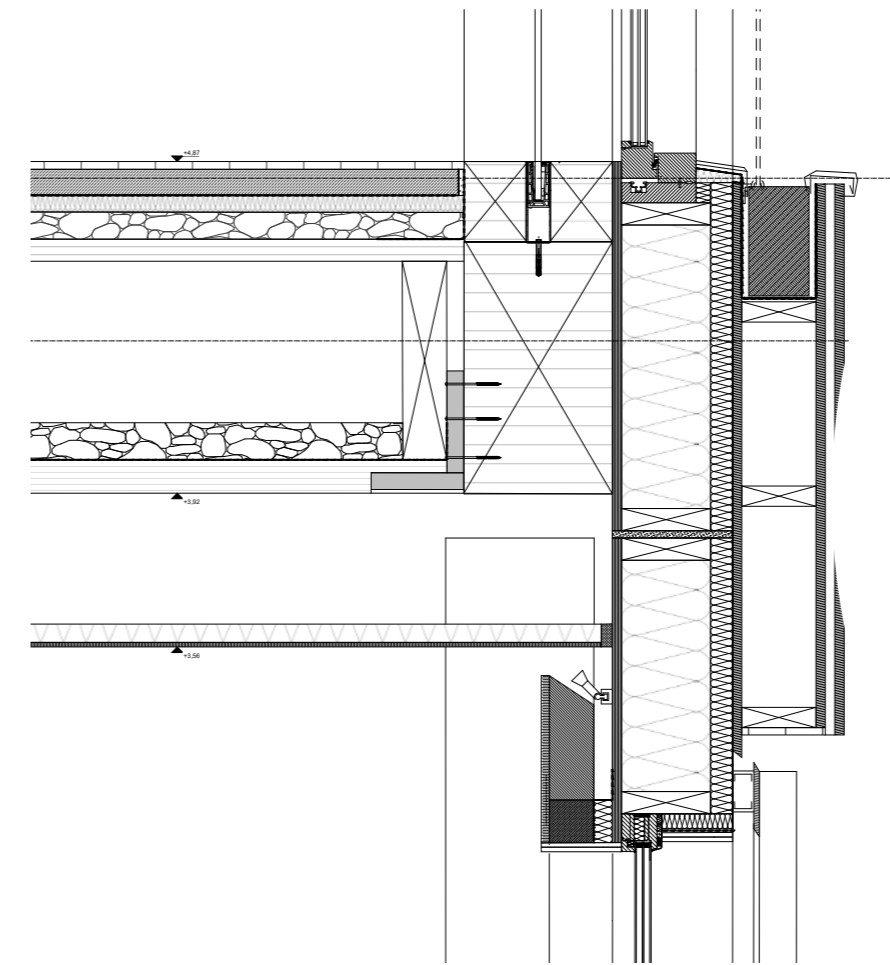


Bewertung der Wärmebrücke für die Energiebilanz:

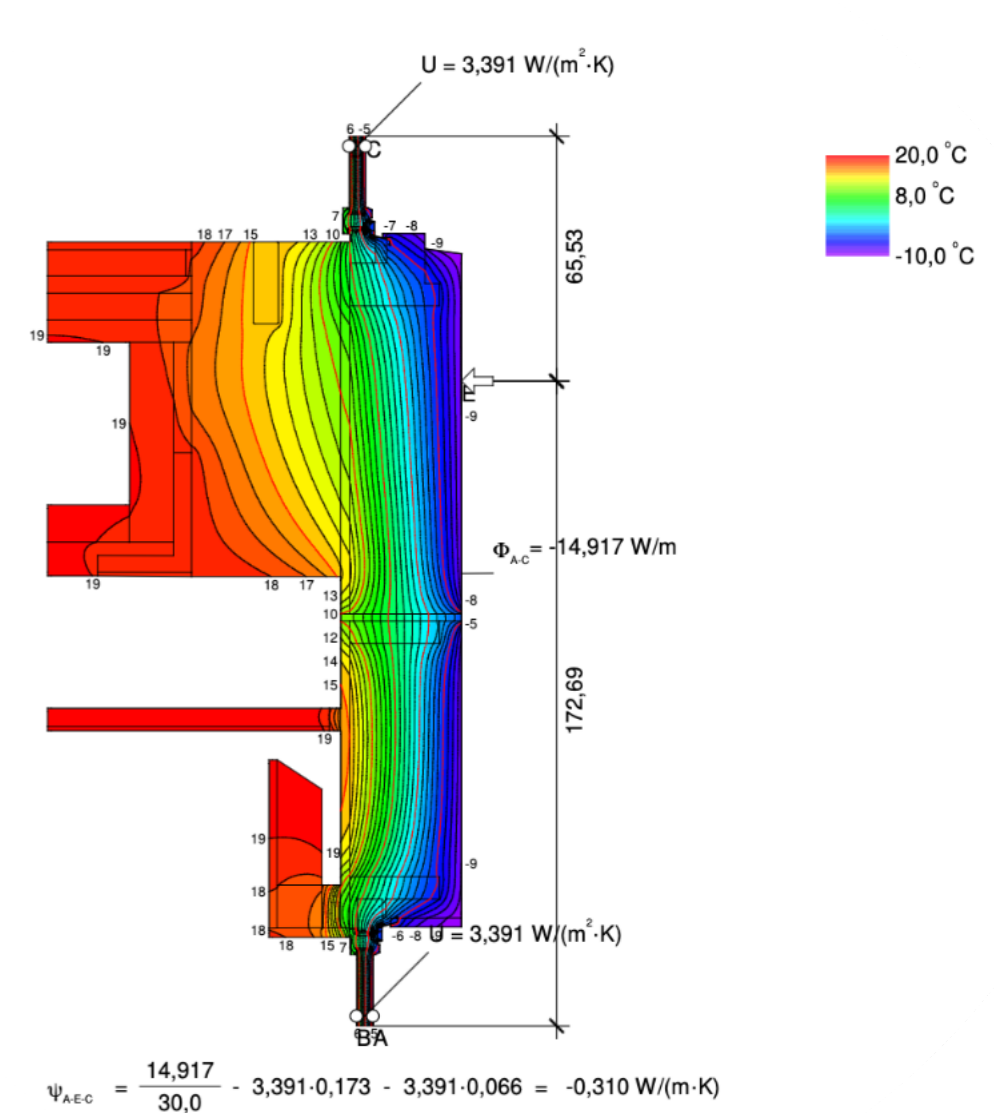
Bei einem angenommenen $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W/m}^2\text{K}$ und einer thermischen Hüllfläche von $7409,7 \text{ m}^2$ und Bauteiltiefen der Wärmebrücken von 1800 m

Kann auf einen durchschnittlichen psi-Wert von $0,123 \text{ W/mK}$ geschlossen werden.

Die hier gezeigte Wärmebrücke ist eine konstruktive Wärmebrücke mit linearer Geometrie.



Wärmebrücke Schnitt D-D

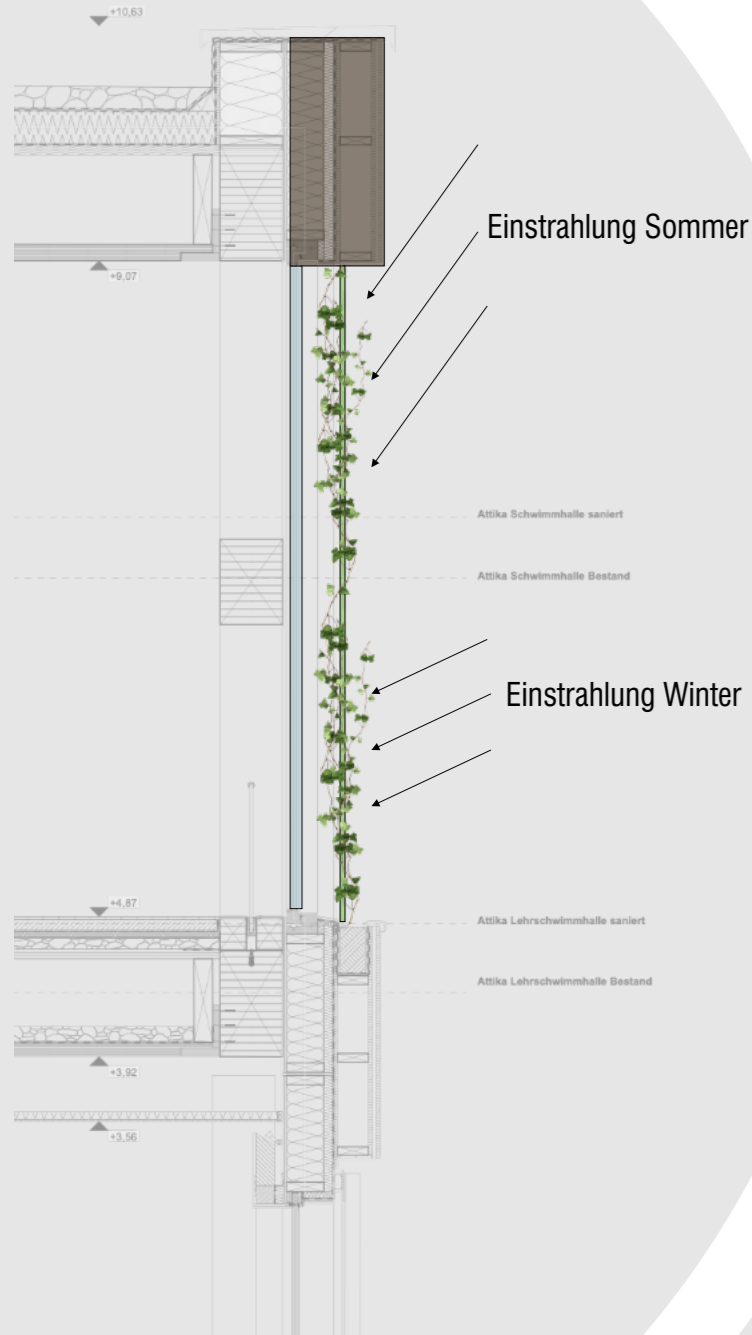


Bewertung der Wärmebrücke für die Energiebilanz:

Im dargestellten Konstruktionspunkt von Außenwand und Fenster ergibt sich bei einem angenommenen $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W/m}^2\text{K}$ ein Psi-Wert von $-0,310 \text{ W/mK}$.

-> Negativer Wärmebrücken-Verlustkoeffizient
Die hier gezeigte Wärmebrücke ist eine konstruktive Wärmebrücke.
Anmerkung: Die U-Werte der Fenster sind verfälscht, da die verbaute Fensterkonstruktion abweicht.

3.20 SOMMERLICHER WÄRMESCHUTZ

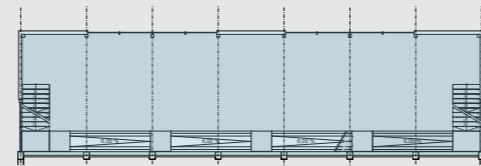


Anmerkung:

Der sommerliche Wärmeschutz für den Anbau ist nach dem Sonneneintragskennwertverfahren erfüllt. Im Sommer sind die Türen des Anbaus, jedoch planmäßig dauerhaft geöffnet. Außerdem ist eine Nachtlüftung in einem Schwimmbad vermutlich wenig sinnvoll, wenn die Innentemperatur 32° C betragen soll. Deshalb ist die Aussagekraft dieses Nachweises eher gering. Es sind automatisierte Klappfenster im obersten Feld der Pfosten-Riegel Fassade vorgesehen die eine Nachtlüftung ermöglichen, die Notwendigkeit dessen muss durch Simulation ermittelt werden. Die Schwimmhalle wurde in dieser Berechnung ebenfalls außen vor gelassen obwohl im Betriebsfall ein stetiger Luftaustausch zwischen den beiden Bereichen herrschen wird.

Liegewiese

Grundfläche	245m ²
Fensterflächenanteil	67,44%
S_vorhanden	0,051
S_1	0,6
S_2	-0,048
S_3	0,025
S_4	0
S_5	0,01614
S_6	0
S_zulässig	0,054



Gastronomie Küche

Grundfläche	72,5m ²
Fensterflächenanteil	20,84%
S_vorhanden	0,025
S_1	0,007
S_2	0,006
S_3	0,03
S_4	0
S_5	0
S_6	0
S_zulässig	0,043



Gastronomie Lager

Grundfläche	37,2m ²
Fensterflächenanteil	27,13%
S_vorhanden	0,033
S_1	0,007
S_2	-0,001
S_3	0,03
S_4	0
S_5	0
S_6	0
S_zulässig	0,036



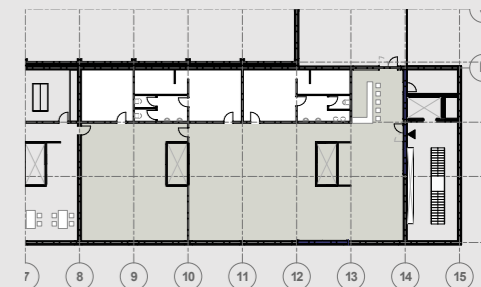
Gastronomie Gastraum

Grundfläche	333,8m ²
Fensterflächenanteil	70,91%
S_vorhanden	0,055
S_1	0,06
S_2	-0,052
S_3	0,03
S_4	0
S_5	0
S_6	0,02
S_zulässig	0,058



Fitnessraum

Grundfläche	333,8 m ²
Fensterfläche	236,63 m ²
S_vorhanden	0,05
S_1	0,06
S_2	-0,052
S_3	0,03
S_4	0
S_5	0
S_6	0,02
S_zulässig	0,058



TEIL 4

ANHÄNGE - Betandsanalyse (Bauteile nach Abnutzung und Lebensdauer, Mängelliste)



1.7 BAUTEILLISTE BESTAND (BEREICH FITNESSTUDIO)

Bezeichnung	Material	Nutzungsdauer	Abnutzungsvorrat in %	Zukünftige Lebensdauer
Fundamente				
322 Fundamente	Stahlbeton	100	95	noch 50 Jahre
Außenwände				
330 Außenwände	UG	Leichtbeton	80	75 noch 30 Jahre
335 Oberflächen	innen	Sichtbeton	80	60 noch 30 Jahre
335	außen	Sichtbeton	80	65 noch 30 Jahre
330 Außenwände	EG	2-schalig Stahlbeton, dazwischen Dämmung; Annahme: Polystyrol	80	70 Lebensdauer überschritten
Dämmung hinter Vorsatz		Polystyrol, nicht hinterlüftet	40 nicht bewertbar	Lebensdauer überschritten
336 Oberflächen	innen	mineralischer Deckputz	60	70 noch 10 Jahre
		Dispersionsfarbe	15	40 Lebensdauer überschritten
		Fliesen	70	35 Lebensdauer überschritten
335	außen	Vorsatzschale, Sichtbeton	80	35 noch 30 Jahre
Stützen				
343 Stützen	UG	Stahlbeton teils Außenluftkontakt	90	85 noch 70 Jahre
343 Stützen	EG	Stahlbeton	90	90 noch 70 Jahre
Innenwände				
340 Innenwände	UG	Beton	120	70 noch 70 Jahre
341 tragend			120	60 noch 70 Jahre
nichttragend			120	40 noch 70 Jahre
Brandwand		2-schalig mit Fuge	80	35 noch 30 Jahre
345 Oberfläche		Sichtbeton		
340 Innenwände	EG	Beton	120	75 noch 70 Jahre
341 tragend			60	noch 10 Jahre
nichttragend			60	55 noch 10 Jahre
345 Oberfläche		mineralischer Deckputz	60	35 noch 20 Jahre
		Fliesen	70	

Horizontale Bauteile

361 Dach		Schrägdach-Tragwerk, massive Konstruktion, Stahlbeton	70 nicht bewertbar	noch 50 Jahre
Tragwerk				
363 Dachbelag		Abdichtung mit schwerer Schutzschicht	40 nicht bewertbar	Lebensdauer überschritten
363 Dachbelag		schwere Schutzschicht, Bekiesung	40 nicht bewertbar	Lebensdauer überschritten
363 Attikabedeckung		Aluminium	40 nicht bewertbar	Lebensdauer überschritten
364 Dachbekleidung		Holz-Abhangdecke	70	60 noch 20 Jahre
324 Bodenplatte		Konstruktion	100 nicht bewertbar	noch 50 Jahre
326 Abdichtung				Lebensdauer überschritten
		Estrich Zement (mit Imprägnierung?), Verschleißboden	45	55 Lebensdauer überschritten
351 Decke	EG-UG	Stahlbeton, bekleidet/innen	80	80 noch 30 Jahre
Konstruktion			70	75 noch 20 Jahre
354 Oberfläche	UG	Beton, teils mit Schutzanstri	70	80 noch 20 Jahre
353	EG	Backsteinfliesen	70	
351 Decke		Filterraum zu außen		
Konstruktion		Stahlbeton, unbekleidet	100 nicht bewertbar	noch 50 Jahre
354 Oberfläche	Filterraum	Beton	70	75 noch 20 Jahre
353	außen	Waschbetonplatten	70	55 noch 20 Jahre
Geschossübergreifende Bauteile				
Schornsteine			80	80 noch 30 Jahre
351 Fluchttreppe	UG-EG	Stahlbeton	80	65 noch 30 Jahre
Oberfläche		Fliesen	70	25 noch 50 Jahre
Treppengeländer		Holz	60	35 noch 10 Jahre

Fenster

334 Fenster						
Rahmen	innen	Aluminium	90	90		44
	außen	Aluminium	85	85		44
Verglasung		2-scheiben	50	50		27
Dichtung		Dichtprofile Galsabdichtung durch Dichtstoffe (Silikon)	20	nicht bewertbar	Lebensdauer überschritten	
Fensterbank	innen	Fliesen	12		0 Lebensdauer überschritten	
	außen	Aluminium	48		40 Lebensdauer überschritten	
			50		65 Lebensdauer überschritten	
334 Fenster		Hausmeisterwohnung				
Rahmen	innen	Annahme Holz-Alu wegen Detail	42	nicht bewertbar	Lebensdauer überschritten	
	außen	Annahme Holz-Alu wegen Detail	42		75 Lebensdauer überschritten	
Verglasung		2-scheiben	20		90 Lebensdauer überschritten	
Dichtung		Dichtprofile Galsabdichtung durch Dichtstoffe (Silikon)	20	nicht bewertbar	Lebensdauer überschritten	
Fensterbank	innen		12		40 Lebensdauer überschritten	
	außen	Aluminium		nicht bewertbar		
338 Sonnenschutz		Rolläden	50		65 Lebensdauer überschritten	
339 Gitter		Insektenschutz	40		55 Lebensdauer überschritten	
					0	
362 Fenster		Oberlicht				
Rahmen	innen	Alu	60		50 noch 10 Jahre	
	außen	Alu	60	nicht bewertbar	noch 10 Jahre	
Verglasung			20		60 Lebensdauer überschritten	

Türen

334 Türen UG	außen					
Zarge			55		30	55
Türblatt		Stahl, beschichtet und verzinkt	55		25	55
Schloss				nicht bewertbar		
Oberlicht/Glasausschnitt		2-scheiben Sicherheitsglas				30
344 Türen UG	innen					
Zarge		einbetonierte Metallzargen	70		70	70
Türblatt		Stahl, rostfrei	70		50	70
Schloss				nicht bewertbar		
334 Türen EG	außen					
Zarge		in P-R	55		70	noch 5 Jahre
Türblatt		Stahl, beschichtet und verzinkt	55		65	noch 5 Jahre
Schloss				nicht bewertbar		
Oberlicht/Glasausschnitt			30		80	Lebensdauer überschritten
344 Türen EG	innen					
Rahmen		Einbetonierte Stahlzargen	50		80	Lebensdauer überschritten
Türblatt		Holzwerkstoff?	50		70	Lebensdauer überschritten
Schloss				nicht bewertbar		
Oberlicht/Glasausschnitt				nicht bewertbar		

KG nach DIN 276	Bezeichnung	Material	Abnutzungsvorrat geschätzte Lebensdauer	A	B	C	D	E	F	G	Red.faktoren nach Einflüssen auf die Lebensdauer	geschätzte Lebensdauer (inkl. Einflüsse)	Erstzyklen Aktuelle Lebensdauer	Maßnahme nötig... nach Lebensdauer- vergleich?	aufgrund diverser Mängel	aus energetischen Gründen wegen Aufstockung			
	Fundamente																		
322	Fundamente	Stahlbeton	95	100	1,15	1,05	1,08	1,08	1,08	1,04	1,00	1,56	155,63	51				x	
	Außenwände				1,05	1,08	1,00	0,89	0,85	0,85	1,10	0,80							
330	Außenwände	UG	Leichtbeton	75	80								63,69	51			x		
336	Oberflächen	innen	Sichtbeton	65	80									51					
335		außen	Sichtbeton	70	80									51		4-5		x	
330	Außenwände	EG	2-schalig Stahlbeton, dazwischen Dämmung	80	50								39,81	51		x		x	
	Dämmung hinter Vorsatz		Polystyrol, nicht hinterlüftet	nicht bewertbar	40								31,85	51		x		x	
336	Oberflächen	innen	mineralischer Deckputz	75	60								39,81	51		x			
			Dispersionsfarbe	40	15											x			
			Fliesen	35	48											x			
335		außen	Vorsatzschale, Sichtbeton	35	80								63,69	51		8-13		x	
	Stützen					1,08	1,15	1,00	0,96	1,00	0,94	1,15	1,29						
343	Stützen	UG	Stahlbeton	85	120								154,35	51				x	
			teils mit Außenluftkontakt			1,08	1,15	1,00	0,96	0,88	0,94	1,15	1,13	135,83	51		14	x	x
343	Stützen	EG	Stahlbeton	90	120								154,35	51		15-19	x	x	
	Innenwände					1,15	0,93	1,08	1,00	1,00	0,94	1,00	1,07						
340	Innenwände	UG														20-23			
341	tragend		Beton	70	120								128,99	51					
	nichttragend			60	120								128,99	51					
	Brandwand		2-schalig mit Fuge	40	120								128,99	51					
345	Oberfläche		Sichtbeton	40												24			

1.5 BAUTEILLISTE IM BEREICH RESTAURANT

KG nach DIN 276	Bezeichnung	Material	Abnutzungsvorrat geschätzte Lebensdauer	A	B	C	D	E	F	G	Red.faktoren nach Einflüssen auf die Lebensdauer	geschätzte Lebensdauer (inkl. Einflüsse)	Erstzyklen Aktuelle Lebensdauer	Maßnahme nötig... nach Lebensdauer- vergleich?	aufgrund diverser Mängel	aus energetischen Gründen wegen Aufstockung			
340	Innenwände	EG										80							
341	tragend		Beton									120							
	nichttragend											120							
345	Oberfläche		mineralischer Deckputz									55	60						
			Fliesen									48	51,60	51					
													51		x		25-26		
	Horizontale Bauteile																		
361	Dach					0,93	1,08	1,00	1,04	1,00	1,03	1,05	1,12						
	Tragwerk		Schrägdach- Tragwerk, massive Konstruktion, Stahlbeton	nicht bewertbar	100								111,57	51				x	x
363	Dachbelag		Abdichtung mit schwerer Schutzschicht	nicht bewertbar	30								33,47	1	20				x
363	Dachbelag		schwere Schutzschicht, Bekiesung	nicht bewertbar	30								33,47	1	20				x
363	Attikabedeckung		Aluminium		40								44,63	1	20				x
364	Dachbekleidung		Holz-Abhangdecke		60	70							78,10	51			28-30		x
324	Bodenplatte					1,15	0,85	0,93	1,00	1,04	1,04	1,00	0,98						
	Konstruktion			nicht bewertbar	100								97,83	51				x	
326	Abdichtung				35								34,24	51				x	
	Oberfläche		Estrich Zement (mit Imprägnierung?), Verschleißboden		45	50							48,91	51			x	31-32	
351	Dede	EG-UG				1,08	1,15	1,00	0,96	1,00	0,93	1,00	1,10						
	Konstruktion		Stahlbeton, bekleidet/innen	nicht bewertbar	80								88,05	51				x	
354	Oberfläche	UG	Beton, teils mit Schutzanstrich		70									51				33	
353		EG	Backsteinfliesen		80	48							52,83	51			x		
351	Dede	Filterraum-außen				1,08	1,15	1,00	0,96	0,98	0,91	1,00	1,06						
	Konstruktion		Stahlbeton, unbekleidet	nicht bewertbar	80								84,46	51				x	x
354	Oberfläche	Filterraum	Beton		75														x
353		außen	Waschbetonplatten		55	70							73,90	51					x

KGNach DIN 276		Bezeichnung	Material	Abnutzungsvorrat geschätzte Lebensdauer							Red.faktoren nach Einflüssen auf die Lebensdauer geschätzte Lebensdauer (inkl. Einflüsse) Erstzyklen Aktuelle Lebensdauer							Maßnahme nötig... nach Lebensdauer- vergleich? aufgrund diverser Mängel aus energetischen Gründen wegen Aufstockung			
A	B			C	D	E	F	G	1,09	87,15	51	36-37	x	x							
Geschossübergreifende Bauteile																					
		Schornsteine		80	80	1,08	0,93	1,15	1,00	0,89	0,97	1,10	1,09	87,15	51						
351	Fluchttreppe	UG-EG	Stahlbeton	65	80	1,08	1,08	1,08	1,04	1,00	0,97	0,83	1,03	82,51	51					x	x
	Oberfläche		Fliesen	25	48									49,51	51	x					x
	Treppengeländer		Holz	35	60									61,89	51						x

KGNach DIN 276		Bezeichnung	Material	Abnutzungsvorrat geschätzte Lebensdauer							Red.faktoren nach Einflüssen auf die Lebensdauer geschätzte Lebensdauer (inkl. Einflüsse) Erstzyklen Aktuelle Lebensdauer							Maßnahme nötig... nach Lebensdauer- vergleich? aufgrund diverser Mängel aus energetischen Gründen wegen Aufstockung			
A	B			C	D	E	F	G	1,01	44,60	51	x		x							
Fenster																					
334	Fenster	Ost		75		1,08	1,00	1,00	1,04	0,94	0,93	1,05	1,01								
	Rahmen	innen	Alu	90	44									44,60	51	x					x
		außen	Alu	85	44									44,60	51	x					x
	Verglasung		2-scheiben	50	27									27,37	51	x					x
	Dichtung		Dichtprofile	nicht bewertbar	20									20,27	51	x					x
			Galsabdichtung durch Dichtstoffe (Silikon)	0	12									12,16	51	x	39				x
	Fensterbank	innen	Fliesen	40	48									48,65	51	x					
		außen	Aluminium		50									50,68	51	x					

KGNach DIN 276		Bezeichnung	Material	Abnutzungsvorrat geschätzte Lebensdauer							Red.faktoren nach Einflüssen auf die Lebensdauer geschätzte Lebensdauer (inkl. Einflüsse) Erstzyklen Aktuelle Lebensdauer							Maßnahme nötig... nach Lebensdauer- vergleich? aufgrund diverser Mängel aus energetischen Gründen wegen Aufstockung			
A	B			C	D	E	F	G	1,10	48,30	51	x		x							
334	Fenster	Süd		40		1,08	1,00	1,00	0,93	0,91	1,15	1,05	1,10								
	Rahmen	innen	Alu	70	44									48,30	51	x					x
		außen	Alu	65	44									48,30	51	x					x
	Verglasung		2-scheiben	5	27									29,64	51	x	40				x
	Dichtung		Dichtprofile	nicht bewertbar	20									21,96	51	x					x
			Galsabdichtung durch Dichtstoffe (Silikon)	0	12									13,17	51	x	41				x
	Fensterbank	innen	Fliesen	40	48									52,69	51						
		außen	Aluminium		50									54,89	51						

KGNach DIN 276		Bezeichnung	Material	Abnutzungsvorrat geschätzte Lebensdauer							Red.faktoren nach Einflüssen auf die Lebensdauer geschätzte Lebensdauer (inkl. Einflüsse) Erstzyklen Aktuelle Lebensdauer							Maßnahme nötig... nach Lebensdauer- vergleich? aufgrund diverser Mängel aus energetischen Gründen wegen Aufstockung			
A	B			C	D	E	F	G	0,81	35,70	51	x		x							
334	Fenster	West	teils P-R	15		1,08	1,00	1,00	0,90	0,90	0,89	1,05	0,81								
	Rahmen	innen	Alu	25	44									35,70	51	x					x
		außen	Alu	30	44									35,70	51	x					x
	Verglasung		2-scheiben	5	27									21,91	51	x					x
	Dichtung		Dichtprofile	nicht bewertbar	20									16,23	51	x					x
			Galsabdichtung durch Dichtstoffe (Silikon)	0	12									9,74	51	x	42-44				x
	Fensterbank	innen	Fliesen	40	48									38,95	51	x					
		außen	Aluminium		50									40,57	51	x					
338	Sonnenschutz		Raffstores	15	40									32,46	51	x					

KGNach DIN 276		Bezeichnung	Material	Abnutzungsvorrat geschätzte Lebensdauer							Red.faktoren nach Einflüssen auf die Lebensdauer geschätzte Lebensdauer (inkl. Einflüsse) Erstzyklen Aktuelle Lebensdauer							Maßnahme nötig... nach Lebensdauer- vergleich? aufgrund diverser Mängel aus energetischen Gründen wegen Aufstockung			
A	B			C	D	E	F	G	1,01	42,57	51	x		x							
				+																	
334	Fenster	Hausmeisterwohnung		70		1,08	1,00	1,00	1,04	0,94	0,93	1,05	1,01								
	Rahmen	innen	wsl Holz-Alu wegen Detail	nicht bewertbar	42									42,57	51	x					x
		außen	wsl Holz-Alu wegen Detail		75	42								42,57	51	x					x
	Verglasung		2-scheiben	90	20									20,27	51	x					x
	Dichtung		Dichtprofile	nicht bewertbar	20									20,27	51	x					x
			Galsabdichtung durch Dichtstoffe (Silikon)	40	12									12,16	51	x					x
	Fensterbank	innen		nicht bewertbar																	
		außen	Aluminium	65	50									50,68	51	x					
338	Sonnenschutz		Rolläden	55	40									40,54	51	x					
339	Gitter		Insektenschutz	0												x	45				

KGNach DIN 276		Bezeichnung	Material	Abnutzungsvorrat geschätzte Lebensdauer							Red.faktoren nach Einflüssen auf die Lebensdauer geschätzte Lebensdauer (inkl. Einflüsse) Erstzyklen Aktuelle Lebensdauer							Maßnahme nötig... nach Lebensdauer- vergleich? aufgrund diverser Mängel aus energetischen Gründen wegen Aufstockung			
A	B			C	D	E	F	G	1,13	67,64	51			x							
362	Fenster	Oberlicht				1,08	1,08	1,00	1,00	0,91	0,97	1,10	1,13								
	Rahmen	innen	Alu	50	60									67,64	51						x
		außen	Alu	nicht bewertbar	60									67,64	51						x
	Verglasung			60	20									22,55	51	x					x



Ansicht Ost mit



Fassade EG



Fassade UG

Geschätzte Lebensdauer:

Basiert auf einer Tabelle bezüglich Referenzlebensdauern

(https://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/RunderTisch/Nutzungsdauer/Tabelle_091022_Bauteilnutzungsdauern_300-400-500.pdf), Stand 2009

Material:

Beruhet größtenteils auf Annahmen, da kaum Detailzeichnungen und Angaben zu Bauteilaufbauten

Einflussfaktoren auf Lebensdauer:

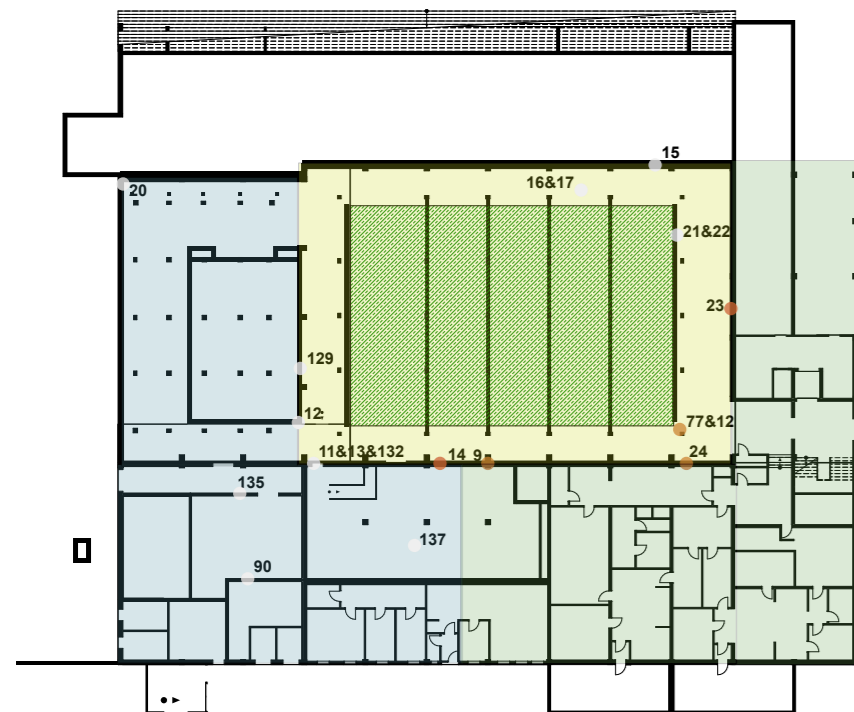
Referenzlebensdauer nur allgemeiner Richtwert, für genauere Aussagen sind Umgebungsbedingungen im Schwimmbad oder Regenexposition zu beachten, genauere Kriterien in Anhang 4

Kernach DIN 276	Bezeichnung	Material	Abnutzungsvorrat geschätzte Lebensdauer	A B C D E F G							Reduktoren nach Einflussauf die Lebensdauer geschätzte Lebensdauer (inkl. Einflüsse) Ersatzzyklen Aktuelle Lebensdauer	Maßnahme nötig... nach Lebensdauer- vergleich?	aufgrund diverser Mängel	ausenergetischen Gründen wegen Aufstockung	
				A	B	C	D	E	F	G					
Türen															
334	Türen UG	außen													
	Zarge		35	55											
	Türblatt	Stahl, beschichtet und verzinkt	25	55											x
	Schloss		nicht bewertbar												x
	Oberlicht/Glasausschnitt	2-scheiben Sicherheitsglas		30									x		x
344	Türen UG	innen	60												
	Zarge	einbetonierte Metallzargen	70	70											
	Türblatt	Stahl, rostfrei	50	70											
	Schloss		nicht bewertbar												
334	Türen EG	außen	60												
	Zarge	in P-R	70	55											x
	Türblatt	Stahl, beschichtet und verzinkt	65	55											x
	Schloss		nicht bewertbar												x
	Oberlicht/Glasausschnitt		80	30									x		x
344	Türen EG	innen	75												
	Rahmen	Einbetonierte Stahlzargen	80	52											
	Türblatt	Holzwerkstoff?	70	52											
	Schloss		nicht bewertbar												
	Oberlicht/Glasausschnitt														
TGA															
	Leitungen	UG												46-52	
376	Wasser														x
412		Leitungen, Warmwasserleitung en, Stahl, verzinkt		25											x
412		Druckerhöhung, Druckminderung, Druckbehälter	nicht bewertbar	15											x
412		Filter	nicht bewertbar	20											x
375	Abwasser														x
411		Entwässerungsrohre , Gusseisen		80											x
411		Abläufe, Beton		50											x
411		Entwässerungsrinne n, Beton		50											x

KG nach DIN 276	Bezeichnung	Material	Abnutzungsvorrat geschätzte Lebensdauer	A	B	C	D	E	F	G	Red.faktoren nach Einflüssen auf die Lebensdauer geschätzte Lebensdauer (inkl. Einflüsse)	Ersatzzyklen	Aktuelle Lebensdauer	Maßnahme nötig... nach Lebensdauervergleich?	aufgrund diverser Mängel	aus energetischen Gründen	wegen Aufstockung
411		Pumpen	nicht bewertbar	20													x
377	Gas																x
	Gaszähler																x
	Wärmeversorgung	Heizung															x
377		Verteilung															x
377	Strom																x
	Lüftung																x

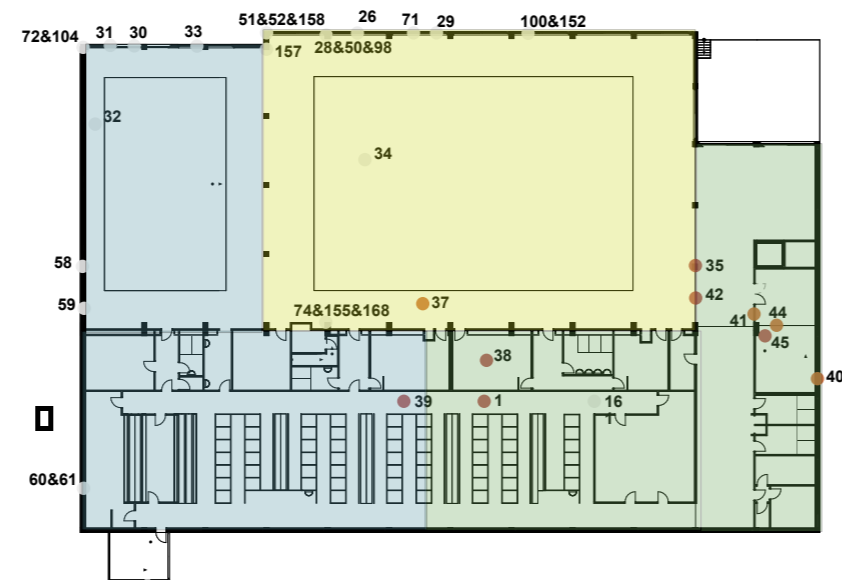
Leitungen		EG																53
376	Wasser	Leitungen, Warmwasserleitungen, Stahl, verzinkt	nicht bewertbar	25														x
412		Druckerhöhung, Druckminderung, Druckbehälter	nicht bewertbar	15														x
412		Filter	nicht bewertbar	20														x
375	Abwasser	Entwässerungsrohre, Gusseisen	nicht bewertbar	80														x
411		Abläufe, Beton	nicht bewertbar	50														x
411		Entwässerungsrinnen, Beton	nicht bewertbar	50														x
411		Pumpen	nicht bewertbar	20													x	
377	Gas																	x
	Gaszähler																	x
	Wärmeversorgung	Heizung																x
422		Verteilung	nicht bewertbar	Leitung 40, Dämmung 30														x
423		Übergabe	nicht bewertbar	25														x
423		Übergabe	nicht bewertbar	65	30												x	
		Schornstein			70												x	
377	Strom																	x
	Lüftung																	x

KG nach DIN 276	Bezeichnung	Material	Geschoss	Abnutzungsvorrat	mittlere Lebensdauer nach BNB nachhaltiges Bauen	Bisherige Lebensdauer	Lebensdauer	Ersatzzyklen	Bauteile müssen erneuert werden	Bauteile werden im Zuge der Renovierung ausgetauscht/ersetzt	Bauteile bleiben bestehen	Bauteile nicht einsehbar/beurteilbar	
300	Bauwerk-Baukonstruktionen												
322	Fundamente	Stahlbeton	KG	1,0	100	51	Nicht abgelaufen	0			x	x	
330	Außenwände												
331	Betonwand	Beton	KG	1,0	100	51	Nicht abgelaufen	0			x		
	Oberfläche innen	Annahme: Kalkanstrich	KG	0,3	15	51	Abgelaufen	5	x				
335	Kerndämmung	Annahme: EPS	KG	1,0	40	51	Abgelaufen	0		x			
335	Oberfläche außen	Sichtbeton	KG	0,7	60	51	Nicht abgelaufen	0		x			
331	Betonwand	Beton	OG	1,0	100	51	Nicht abgelaufen	0			x		
	Oberfläche innen	keramische Fliesen	OG	0,7	70	51	Nicht abgelaufen	1			x		
335	Kerndämmung	Annahme: EPS	OG	Nicht einsehbar	40	51	Abgelaufen	0		x		x	
335	Oberfläche außen	Sichtbeton	OG	0,7	60	51	Nicht abgelaufen	0		x			
333	Betonstütze	Beton		1,0	70	51	Nicht abgelaufen	0			x		
334	Außenfenster												
	Verglasung			0,5	30	51	Abgelaufen	1		x			
	Dichtungsprofile			0,0	20	51	Abgelaufen	1		x			
	Rahmen	Aluminium		0,6	50	51	Abgelaufen	0		x			
338	Jalousien			0,0	25	51	Abgelaufen	1	x				
340	Innenwände												
342	Nichttragende Innenwände	Beton	OG	1,0	60	52	Nicht abgelaufen	0			x		
	Oberfläche	keramische Fliesen	OG	0,7	70	52	Nicht abgelaufen	1			x		
343	Innenstütze	Beton	OG	1,0	120	52	Nicht abgelaufen	0			x		
	Anstrich	Annahme: Kalkanstrich	OG	0,3	15	52	Abgelaufen	5	x				
344	Innenfenster		OG										
	Verglasung		OG	0,5	30	52	Abgelaufen	1	x				
	Dichtungsprofile		OG	0,0	30	52	Abgelaufen	1	x				
	Rahmen	Aluminium	OG	0,6	60	52	Nicht abgelaufen	0			x		
344	Glastüren		OG	0,8	60	52	Nicht abgelaufen	0			x		
344	Stahltüren		KG	0,9	70	52	Nicht abgelaufen	0			x		
345	Bekleidung	keramische Fliesen	OG	0,7	70	52	Nicht abgelaufen	1			x		
350	Decken												
351	Decke über KG	Stahlbeton		Nicht einsehbar	100	52	Nicht abgelaufen	0			x		
351	Decke über Filterraum	Stahlbeton		0,8	100	52	Nicht abgelaufen	0			x		
352	Belag	keramische Fliesen		0,7	40	52	Abgelaufen	1			x		
353	Deckenbekleidung	Holz		0,5	70	52	Nicht abgelaufen				x		Teils Reparaturen notwendig
359	Gitter und Roste	Kunststoff		0,5	40	52	Abgelaufen	1		x			
360	Dächer												
361	Tragkonstruktion Flachdach	Robertson-Profil: Stahl		Nicht einsehbar	80	52	Nicht abgelaufen	1				x	
363	Adichtung	Glasvliesbitumenbahn		Nicht einsehbar	20	52	Abgelaufen	1				x	
	Attikaabdeckung	Aluminium		Nicht einsehbar	40	52	Abgelaufen	1				x	
364	Dämmung	Schaumkunststoffplatten		Nicht einsehbar	40	52	Abgelaufen	1				x	
400	Bauwerkstechnische Anlagen												
	Erneute Inspektion und Beurteilung durch Fachpersonal											x	



- austauschen/ Instandsetzen
- geringer Schaden
- ohne Schaden

- Bereich Linda Schwabl
- Bereich Hanna Schmidl
- Bereich Franziska Nörr



UG	Kosten gruppe	Nutzungsdauer	Abnutzungsv orrat	Schadensdefinition	Maßnahme	Bild nummer	Geschätzte Lebensdaue	Eigene Diagnose
Bauteile mit geringen Schäden								
Kellerwand	342	50-80 Jahre	0.5 mittel schadhaft	Weißer Ablagerung an Deckenkante	Weitere Untersuchungen	9	noch max. 28 Jahre	Annahme: Kalkbildung
Rohrleitung	431	10-40 Jahre	0.5 mittel schadhaft	Weißer Ablagerung an Deckenkante	Weitere Untersuchungen	14	noch max. 37 Jahre	Annahme: 2019 augetauscht
Lüftungskanal	431	20-40 Jahre	0.5 mittel schadhaft	Dämmung beschädigt	Keine, da außer Betrieb & noch funktionsfähig	23	Lebensdauer überschritt	Im Falle Wiederaufnahme Saunaaanlage Erneuerung eventuell sinnvoll
Kellerdecke	351	80-120 Jahre	0.5 mittel schadhaft	Riss entlang der Deckenkante	Weitere Untersuchungen	24	noch max. 68 Jahre	Bei Bedarf Schließen des Risses
Beckenwand	342	50-80 Jahre	0.5 mittel schadhaft	Riss an Deckenkante	Weitere Untersuchungen	12	noch max. 28 Jahre	Mechanische oder thermische Einwirkung
Beckenwand	342	50-80 Jahre	0.5 mittel schadhaft	Riss an Stoßfuge Beckenwand zu Auflager	Konstruktionstechnische Untersuchungen einleiten	77	noch max. 28 Jahre	Vermutung: Mechanische Einwirkung durch Bewegung des Beckens
Nicht einsehbare bzw. nicht beurteilbare Bauteile								
Bereich Milchbar					Begehung innen			
Schwimmbadtechnik	400	25 Jahre			Fachmännische Untersuchungen			Undichtigkeiten, rostige Rohre, teilweise Instandsetzung 2019

1.6 MÄNGEL

Beschreibung Mangel:

Objektive Beschreibung des vorgefundenen Zustands

Diagnose:

Subjektive Mangelanalyse und Versuch der Benennung von Ursachen des Mangels

Maßnahmen:

Allgemein bekannte und in der Literatur nachgeschlagene Behebungsmöglichkeiten der Mängel

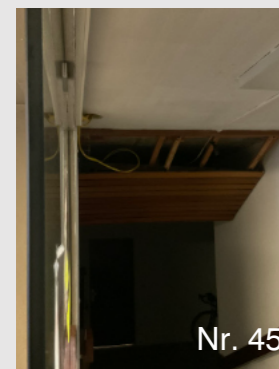
Umsetzung:

entwurfsspezifischer Umgang mit dem Mangel



EG	Kosten gruppe	Nutzungsdauer	Abnutzungs- vorrat	Schadensdefinition	Maßnahme	Bildnum- mer	Geschätzte Lebensdauer	Diagnose
Bauteile die ausgetauscht/instan- dgesetzt werden müssen								
Deckenbekleidung	352	60-80 Jahre	0.0 zerstört, abgefallen	Bekleidung beschädigt	Wiederanbringung der Bekleidung	45	noch max. 28 Jahre	Optischer Mangel
Deckenbekleidung	352	60-80 Jahre	0.8 leicht schadhaft	Bekleidung beschädigt	Erneuerung der Bekleidung bzw der gesamten Decke aufgrund	1	noch max. 28 Jahre	Vermutung: Feuchteschaden
Anstrich	345	ca. 15 Jahre	0.8 leicht schadhaft	Farbe blättert ab	Erneuerung des Anstrichs	35	Lebensdauer überschritt Feuchteschaden	
Wandbekleidung Dus	345	20-40 Jahre	0.8 leicht schadhaft	Schwarze Fugen Fliesen	Untersuchung nach Schimmel und ggf. Entfernung	38	Lebensdauer überschritt Optischer Mangel	
Deckenbekleidung	352	60-80 Jahre	0.2 stark schadhaft	Bekleidung beschädigt	Wiederanbringung der Bekleidung	39	noch max. 28 Jahre	Optischer Mangel
Innenfenster	334	30-50 Jahre	0.5 mittel schadhaft	Fenster blind, Kondensat im Scheibenzwischenraum	Glas austauschen und Dichtung erneuern	42	Lebensdauer überschritt Dichtung beschädigt	

EG	Kosten gruppe	Nutzungsdauer	Abnutzungs- vorrat	Schadensdefinition	Maßnahme	Bildnum- mer	Geschätzte Lebensdauer	Diagnose
Bauteile mit geringen Schäden								
Innenwand	342	50-80 Jahre	0.8 leicht schadhaft	senkrechter Riss	Konstruktionstechnische Untersuchungen einleiten und ausbessern	40	noch max. 28 Jahre	Mechanische Einwirkung
Fuge Stütze	343	100-150 Jahre	0.8 leicht schadhaft	Abnutzung des Fugendichtungsstoffes	Fuge erneuern um Nutzungsdauer Stütze nicht zu beeinträchtigen	41	noch max. 98 Jahre	Mechanische oder thermische Einwirkung
Geschossdecke	351	80-120 Jahre	0.8 leicht schadhaft	Horizontaler Riss in Bodenaufbau	Beobachten des Risses, weitere Untersuchungen	44	noch max. 68 Jahre	Materialwechsel von Beton auf Fußbodenaufbau
Innenwand	342	50-80 Jahre	0.8 leicht schadhaft	Kondensatspuren	Nach Undichtigkeiten oder Wärmebrücken untersuchen, ggf. abdichten, nachdämmen	37	noch max. 28 Jahre	Kondensatausfall
Bauteile ohne Schäden								
Bodenbelag	352	50-80 Jahre						Fliesen gut erhalten
Nicht einsehbare bzw. nicht beurteilbare Bauteile								
Dachkonstruktion de	361	100 Jahre			Dachbegehung			



Nr. 45



Nr. 1



Nr. 35



Nr. 38



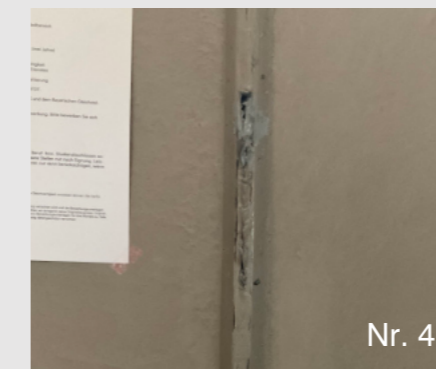
Nr. 39



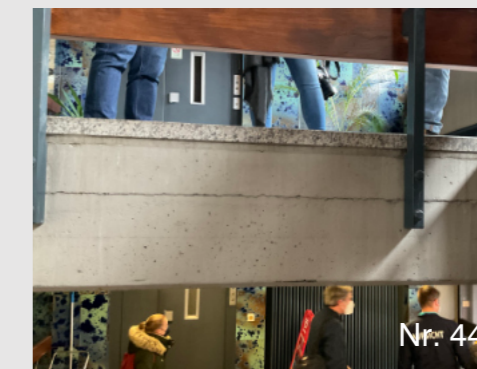
Nr. 42



Nr. 40








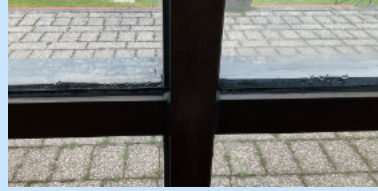
Nr. 41



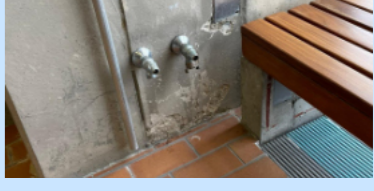
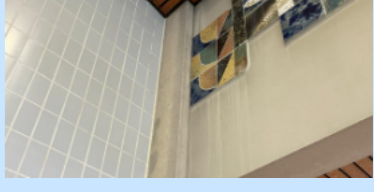






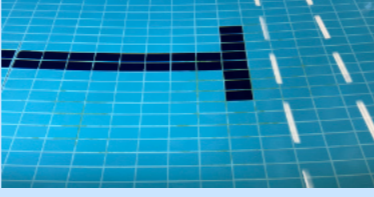



Nr. 44

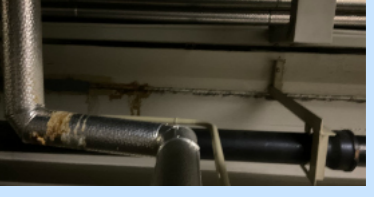

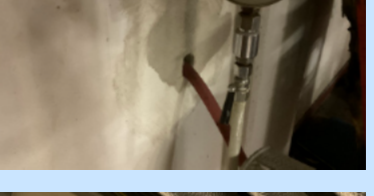
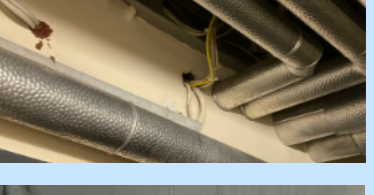
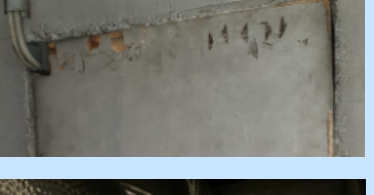



Nr. 37

Bildnr.	Bauteil	Beschreibung	Diagnose	Maßnahme	Umsetzung	Bild
51	Außenstütze	Beton abgebröckelt, Bewehrung freigelegt	Mechanische Einwirkung, Bewehrung Außenklima ausgesetzt	Korrosionsschutz auftragen und versiegeln im Zuge des Anbaus, Targfähigkeit der Stütze prüfen		
52	Außenwand	Putz abgeblättert	Witterungseinflüsse	Erneuerung des Putzes		
50	Fassade außen	Betonfassade abgebröckelt	Mechanische Einwirkung, Witterungseinflüsse		Erneuerung der gesamten Fassade, aus Gründen der energetischen Sanierung und der bevorstehenden Lebensdauer	
50	Raffstore	Führungsseil gerissen	Schaden durch Witterungseinflüsse und Lebensdauer		Anbringen eines neuen Sonnenschutzsystems	
158	Fuge Fassade zu Stütze	Bauschaum in Fuge	Nachträgliche Verdichtung der Fuge wegen Zug	Nachbesserung aus bauphysikalischen Gründen, Luftdichtigkeitsebene herstellen	Erneuerung der gesamten Fassade, aus Gründen der energetischen Sanierung und der bevorstehenden Lebensdauer	
26	Fassade	Kondensat im Innenraum	Dichtung beschädigt	Glas austauschen und Dichtung erneuern	Erneuerung der gesamten Fassade, aus Gründen der energetischen Sanierung und der bevorstehenden Lebensdauer	

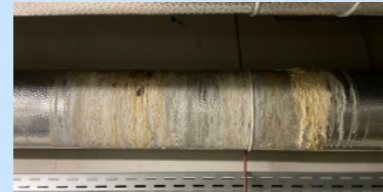
Bildnr.	Bauteil	Beschreibung	Diagnose	Maßnahme	Umsetzung	Bild
29	Fassade	Gesprungene Scheibe	Entweder mechanische oder thermische Einwirkung	Glas austauschen und Dichtung erneuern	Erneuerung der gesamten Fassade, aus Gründen der energetischen Sanierung und der bevorstehenden Lebensdauer	
71	Fassade	Fenster blind, Kondensat im Scheibenzwischenraum	Dichtung beschädigt	Glas austauschen und Dichtung erneuern	Erneuerung der gesamten Fassade, aus Gründen der energetischen Sanierung und der bevorstehenden Lebensdauer	
157	Stütze	Beton abgeplatzt	Mechanische Einwirkung	Nachbesserung aus optischen Gründen		
155	Außenwand/ Träger	Kondensatspuren	Schlecht gedämmt, dadurch Wärmebrücke	Dämmung verbessern		
28	Sitzbank über Heizungsauslässen	Beton abgebröckelt und Bewehrung sichtbar	Bewehrung Schwimmbadklima ausgesetzt	Korrosionsschutz auftragen und versiegeln	Erneuerung der Möblierung und des Heizungskonzeptes im Zuge der Sanierung	
42	Innenfenster	Fenster blind, Kondensat im Scheibenzwischenraum	Dichtung beschädigt	Glas austauschen und Dichtung erneuern		

Bildnr.	Bauteil	Beschreibung	Diagnose	Maßnahme	Umsetzung	Bild
37	Innenwand	Kondensatspuren		Nach Undichtigkeiten oder Wärmebrücken untersuchen und ggf. abdichten, nachdämmen		
35	Stütze	Anstrich abgeblättert	Feuchteschaden	Nachbesserung des Anstrichs		
34	Schwimmbecken	Algenbildung	Algenbildung durch Sonneneinstrahlung	Routinemäßige Reinigung		
12	Beckenwand in Keller	Riss an Deckenkante	Mechanische oder thermische Einwirkung		Weitere Untersuchung der Ursache	
16,17	Dämmung Rohrleitungen	Dämmung unsachgemäß zugeschnitten	Wärmebrücke	Normgerechte Ausführung der Rohrdämmung		
126,127	Filterraum	Mit Wasser gefüllt	Grundwasser aufgestiegen	Keine da keine Nutzung des Raumes		

Bildnr.	Bauteil	Beschreibung	Diagnose	Maßnahme	Umsetzung	Bild
24	Kellerdecke	Riss entlang der Deckenkante		Ursache untersuchen und ggf. beheben		
9	Kellerwand	Weißer Ablagerung an Deckenkante		Weitere Untersuchungen und Beseitigung		
10	Kellerwand	Mangel Brandschott		Normgerechte Ausführung der Leitungsdurchführung		
11	Kellerwand	Mangel Brandschott		Normgerechte Ausführung der Leitungsdurchführung		
129	Kellerwand	Mangel Brandschott		Normgerechte Ausführung der Leitungsdurchführung		
13	Kellerwand	Träger sichtbar	Unsachgemäße Ausführung	Korrosionsschutz auftragen und versiegeln		

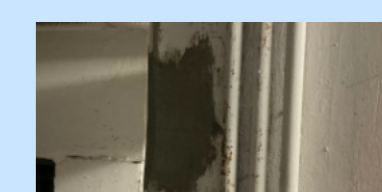
Bildnr.	Bauteil	Beschreibung	Diagnose	Maßnahme	Umsetzung
132	Kellerwand	Poröse Oberfläche	Beton nicht richtig verdichtet	Weitere Untersuchungen zur Tragfähigkeit durchführen	
15	Kellerwand	Mangel Brandschott		Normgerechte Ausführung der Leitungsdurchführung	
23	Lüftungskanal	Dämmung beschädigt		Keine, da außer Betrieb und durch Schäden nicht funktionsunfähig	
14	Rohrleitung	Weißer Ablagerung an Deckenkante	Annahme: Kalkablagerungen	Weitere Untersuchungen	
24	Rohrleitung	Weißer Ablagerung an Deckenkante und auf Rohrleitung	Annahme: Kalkablagerungen	Weitere Untersuchungen und Beseitigung	
21,22	Stoßfuge Beckenwand zu Auflager	Riss entlang der Fuge	Vermutung: Mechanische Einwirkung durch Bewegung des Beckens	Konstruktionstechnische Untersuchungen einleiten	

Bild



Bildnr.	Bauteil	Beschreibung	Diagnose	Maßnahme	Umsetzung
77	Stoßfuge Beckenwand zu Auflager	Riss entlang der Fuge	Vermutung: Mechanische Einwirkung durch Bewegung des Beckens	Konstruktions- technische Untersuchungen einleiten	
77	Stoßfuge Beckenwand zu Auflager	Trennlage sichtbar	Annahme: Entkopplung des Auflagers, keine Abdichtungsfunktion	Keine, da keine Abdichtung bzw. Konstruktionstechnische Untersuchungen einleiten	
25	Stütze	Nachbesserungen	Annahme: Stütze abgebröckelt und nachgebessert	Erfolgt, ggf Tragfähigkeit der Stütze prüfen	

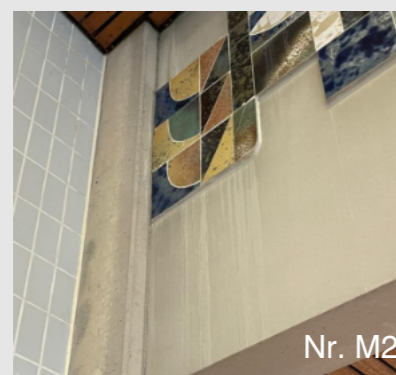
Bild



KGnachDIN 276	Bezeichnung	Material	Bild-Nr	Mangelposition	Beschreibung/Mangel	Diagnose	Maßnahmen	Umsetzung	Mangel-Nr.	Bewertung
322	Fundamente	Stahlbeton	M1	Filterraum zu Schwimmbadtechnik	eins sichtbar, im stehenden Wasser	Eindringen des Grundwassers wegen Bauarbeiten an der Nagasaki Allee			1	
330	Außenwände	UG		Filterraum Wand West	Öffnung mit Ziegel-Mauerwerk verschlossen	nachträgliche Änderung	-	-	2	
				Außenwand Heizung zu Gang	Ausstiegleiter mit Aussparung nach außen in Wand	Rettungsweg verursacht Zugluft	Öffnung schließen	Herstellen einer luftdichten Hülle	3	
336	Oberflächen	innen		alle Außenwände	weiße Ablagerungen unter Rohren	Wasser z.B. von undichten Rohren läuft an Wand herab, verdunstet und hinterlässt Kalkreste	nach undichten Rohrstellen/Ventilen suchen, Kalk an Außenwand abkratzen	Nach erneuter fachmännischer Beurteilung voraussichtliche Erneuerung der gesamten Schwimmbadtechnik, Wände sandstrahlen gegen hartnäckige Ablagerungen		
335		außen		insbesondere Außenwand West	Absprengungen	mechanische oder thermische (Frostsprengung) Einwirkung	bei Außenwand Süd und Ost:durch Absprengung Deckschicht auf Beton minimiert, da angrenzender Parkplatz Tausalzexposition mit Gefahr der Lochfraßkorrosion an Bewehrung	Wiederherstellen der vorgeschriebenen Dicke der Betondeckung über Bewehrung, Homogenisierung der Oberfläche aus optische Gründen	4	
					weiße, teils flächige Ablagerungen	Kalkausblühungen (Calciumsilicate aus Beton reagieren mit Wasser und Luft u.a. zu Calciumcarbonat)	keine Gefahr für Bauwerk, Abwägung von optischen Ansprüchen	Erneuerung der gesamten Fassade, aus Gründen der energetischen Sanierung und der Lebensdauer	5	
330	Außenwände	EG		Dämmung hinter Vorsatz	2-schalig Stahlbeton, dazwischen Dämmung (Polystyrol?)					
336	Oberflächen	innen		Außenwand/Träger Lehrschwimmhalle zu Schwimmhalle	Kondensatspuren	Schlecht gedämmt, dadurch Wärmebrücke	vorsorgetechnisch nach Undichtigkeiten suchen, Wärmebrücken untersuchen und nachdämmen	Erneuerung der gesamten Fassade, aus Gründen der energetischen Sanierung und der Lebensdauer	6	
				Außenwand Lehrschwimmhalle Süd	Kondensatspuren	Schlecht gedämmt, dadurch Wärmebrücke	vorsorgetechnisch nach Undichtigkeiten suchen, Wärmebrücken untersuchen und nachdämmen	Erneuerung der gesamten Fassade, aus Gründen der energetischen Sanierung und der Lebensdauer	7	
335		außen		Vorsatzschale, Sichtbeton	leichte Bemoosung					
				Außenwand Ecke Lehrschwimmhalle	Putz abgeblättert	starke Belastung durch Spirtzwasser	Erneuerung des Putzes	Erneuerung der gesamten Fassade, aus Gründen der energetischen Sanierung und der Lebensdauer	8	
				Außenwand Lehrschwimmhalle Süd	Fassade (Vorsatz in Betonsandwichelement) teils abgebrochen	Alterung der Verbindung der Schichten, mechanische Einwirkung	Lebenszyklus abwarten, da in unfrequiertem Bereich und nicht konstruktionsgefährdend	Erneuerung der gesamten Fassade, aus Gründen der energetischen Sanierung und der Lebensdauer	9	
				Außenwand Umkleide Süd	Fassade (Vorsatz in Betonsandwichelement) teils abgebrochen	Alterung der Verbindung der Schichten, mechanische Einwirkung	Lebenszyklus abwarten, da in unfrequiertem Bereich und nicht konstruktionsgefährdend	Erneuerung der gesamten Fassade, aus Gründen der energetischen Sanierung und der Lebensdauer	10	
				Außenwand Lehrschwimmhalle Ecke	Fugenfüllstoff Abplatzt	Witterungseinflüsse (insbesondere Sonneneinstrahlung führt zu Versprödung)	solange Fuge noch dicht: Lebenszyklus abwarten, da in unfrequiertem Bereich und nicht konstruktionsgefährdend, bei Undichtigkeit Elementfugen füllen	Erneuerung der gesamten Fassade, aus Gründen der energetischen Sanierung und der Lebensdauer	11	



Nr. M1



Nr. M2



Nr. M3



Nr. M4



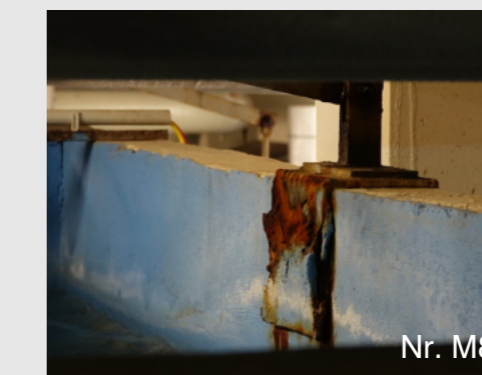
Nr. M5



Nr. M6



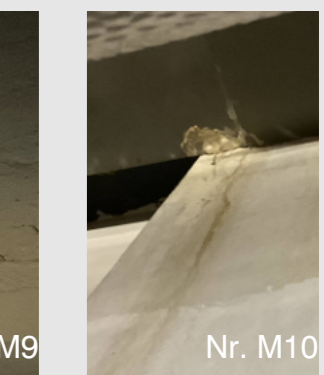
Nr. M7



Nr. M8



Nr. M9

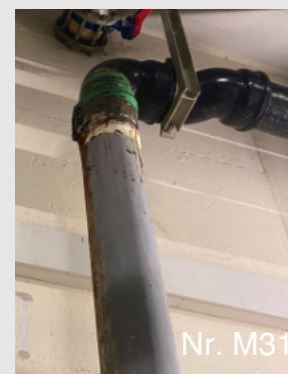


Nr. M10

KGnachDIN 276	Bezeichnung	Material	Bild-Nr	Mangelposition	Beschreibung/Mangel	Diagnose	Maßnahmen	Umsetzung	Mangel-Nr.	Bewertung
			M6	Außenwand Umkleide Ost	Kunststofffüllstecker in Fassade	vermutlich alte Löcher von z.B. Befestigungen gefüllt	optische Auswirkung abwägen, keine Gefahr für Konstruktion	Erneuerung der gesamten Fassade, aus Gründen der energetischen Sanierung und der Lebensdauer	12	
			M7	Außenwand Umkleide Süd	Weißer Belag	Annahme:Kalkausblühungen, Optischer Mangel	Entfernen mit Metallbürste/Dampfstrahler	Erneuerung der gesamten Fassade, aus Gründen der energetischen Sanierung und der Lebensdauer	13	
343	Stützen	UG		Filterbecken unter Lehrschwimmbecken	Rost an Befestigung von Stahlstütze auf Stahlbetonwand	Schutzschicht aus Stahl abgeblättert und Stahl durch hohe Feuchte angegriffen, wegen Rost womöglich schon tiefe Zersetzung, Verminderung der Tragfähigkeit	Stahlbauteil erneuern und Wartungszyklen der Schutzschicht beachten	wie Maßnahme	14	
343	Stützen	EG		Stütze Ecke Lehrschwimmhalle Schwimmhalle	Beton abgebrochen, Bewehrung sichtbar	teils mechanische Einwirkung, möglich wäre auch aufgrund der derzeitigen Lebensdauer des Betons eine verringerte Alkanität (Karbonatisierung), Folge:Beton als Passivierungsschicht inaktiv, Stahl kann Rosten, Sprengdruck	gemäß "Richtlinie für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen" von DAfStb freistimmen aller lockeren Teile, Entrosten der Stähle (Sandstrahlen), Korrosionsschutz auftragen, Reparaturmörtel mit Haftbrücken anspracheln	wie Maßnahme	15	
				Stütze Ecke Lehrschwimmhalle Schwimmhalle	Putz und Beton abgeplatzt	Mechanische Einwirkung, Putz löst sich möglicherweise wegen erhöhter Feuchte im Bauteil z.B. durch die Wasserleitungen dort oder einen zerstörten Außenputz	Nachbesserung aus optischen Gründen, ggfs nach Wassereintrag suchen	Neuverputzen wegen Arbeiten an der Pfosten-Piegel-Fassade	16	
				Stütze Ecke Lehrschwimmhalle Schwimmhalle	Riss fast über gesamte Wandbreite im Putz	entweder Betonschwinden bei Bau und zu frühes Aufbringen des Putzes oder Trennrisse/Biegerisse wegen Biegung der angrenzenden Stütze in Folge von Windlasten	Nachbesserung aus optischen Gründen	Neuverputzen wegen Arbeiten an der Pfosten-Piegel-Fassade	17	
				Stütze Ecke Lehrschwimmhalle West	Putz und Beton abgeplatzt	Mechanische Einwirkung	Nachbesserung aus optischen Gründen	Neuverputzen wegen Arbeiten an der Pfosten-Piegel-Fassade	18	
				Stütze Ecke Lehrschwimmhalle	Undefinierter Fleck		Weitere Untersuchung		19	
340	innenwände	UG		Beckenwand Lehrschwimmbecken Keller	Riss an Deckenkante	Mechanische (Bewegungen des Beckenwassers) oder thermische (Spannungen) Einwirkung	Weitere Untersuchung der Ursache und statischen Auswirkungen	wie Maßnahme	20	
				Beckenwand Lehrschwimmbecken Keller	Träger sichtbar	Unsachgemäße Ausführung, Gefahr der Korrosion des Stahl-I-Profilen	Korrosionsschutz auftragen und mit Reparaturmörtel verschließen	wie Maßnahme	21	
				Beckenwand Lehrschwimmbecken Keller	Poröse Oberfläche	Beton nicht richtig verdichtet	Weitere Untersuchungen	statische Untersuchung insbesondere wegen Aufstockung und notwendiger Verstärkung des Bestandtragwerks von Bedeutung	22	
				Kellerwand Technik zu Schwimmbadtechnik	Mangel Brandschott	Nachträgliche Leitungsdurchführung	Normgerechte Ausführung der Leitungsdurchführung	wie Maßnahme	23	
	Brandwand			Kellerwand Technik zu Schwimmbadtechnik	Weiße Ablagerung an Deckenkante und Stütze	Eindringen von Tropfen von Duschräumen in darüberliegenden Geschoss, langsames Ausbilden von Kalk-Stalagtiten	Abdichtung in Duschräumen erneuern (z.B. durch Herabschlagen der Fliesen, austrocknen der Konstruktion, Flächendichtbänder und flüssige Dichtstoffe auftragen)	wie Maßnahme	24	
345	Oberfläche			Sichtbeton						

KGnachDIN 276	Bezeichnung	Material	Bild-Nr	Mangelposition	Beschreibung/Mangel	Diagnose	Maßnahmen	Umsetzung	Mangel-Nr.	Bewertung	
TGA											
	Leitungen	UG		M31	Rohrleitung Heißeungsverteilung	Rohrleitung undicht und mit Klebeband nachgearbeitet	Unsachgemäße Abdichtung	Ventil/Rohrschelle Austauschen	Nach erneuter fachmännischer Beurteilung voraussichtliche Erneuerung der gesamten Schwimmbadtechnik	46	
				M32	Rohrleitung Technik zu Schwimmbadtechnik	Weißer Ablagerung an Deckenkante	Annahme:Kalkablagerungen	Weitere Untersuchungen		47	
				M33	Beckenumgang Lehrbecken West	Rohr provisorisch auf Baustütze aufgelagert	Leitungsbefestigung entweder von Anfang an zu gering dimensioniert oder im Laufe der Zeit an Tragkraft verloren oder nach möglicher Erneuerung der Rohrleitungen aus statischer Sicht abhängen von Decke ohne Stahlprofilauflager nicht empfehlenswert	Einziehen eines beschichteten I-Profiles zwischen tragenden Stützen als Auflager für Leitungen	wie Maßnahme	48	
				M34	Rohr an Wand Technik zu Schwimmbad	weiße Ablagerung an Leitung	über Rohr liegende offene Rohre führen das in ihnen Entstehende Kondensat/sonstige Flüssigkeiten ab, tropft frei nach unten und verdampft, Kalkrückstände	weitere Untersuchungen zu chemischem Angriff, Rohre abdichten	wie Maßnahme	49	
				M35	Technikraum	unterbrochenes Rohr	Rohr scheint ungenutzt, Öffnungsstellen abdichten gegen Eintritt feuchter Luft oder Insekten usw.	Wartungsarbeiten nicht vollendet	Rückbau der Rohre, um Platz zu schaffen für Rohrschließung der Aufstockung	50	
				M36	Technikraum	Leitungsummantelung aufgebrochen, Dämmung sichtbar und stellenweise schwarze Stellen	vermutlich Schaden ausge bessert und nicht vollständig wiederhergestellt, Blechummantel als diffusionsdichte Ebene zum Schutz der Dämmung vor Kondensat zerstört, Folge: Kondensat an Dämmungs Oberfläche und	Dämmung großflächig erneuern und neue dampfbremdende Schicht anbringen und mit Bestandsblech verbinden	wie Maßnahme	51	
	Lüftung			M37	Lüftungsanlage	Kabel frei von Schacht durch kleine Bohrung über Begrenzung von Saunahof geführt	nachträgliche Verlegung	Kabel schützen und fest an Fassade fixieren	in neue Fassade Leitungsführung integrieren	52	

KGnachDIN 276	Bezeichnung	Material	Bild-Nr	Mangelposition	Beschreibung/Mangel	Diagnose	Maßnahmen	Umsetzung	Mangel-Nr.	Bewertung			
Leitungen EG													
	377 Wärmeversorgung	Heizung											
		Verteilung											
		Übergabe		M38	Heizkörper im Umkleidenbereich	Außenwand Ost	scheinbar	Wartung/Austausch von Rohrleitung zu Heizkörper, Bereich nicht gestrichen	unvollständige Reparaturmaßnahme	wegen optischem Anspruch in Besucherbereich streichen	wie Maßnahme	53	



Nr. M31



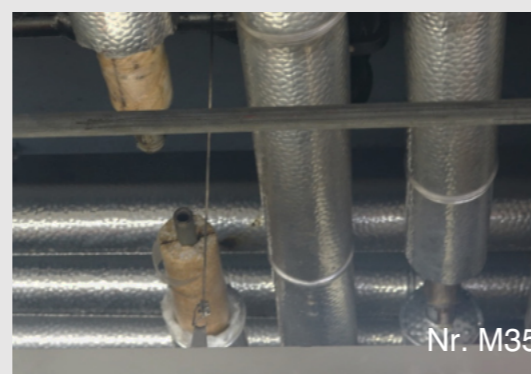
Nr. M32



Nr. M33



Nr. M34



Nr. M35



Nr. M36



Nr. M37



Nr. M38



Nr. M39



Nr. M40

KGnachDIN 276	Bezeichnung	Material	Bild-Nr	Mangelposition	Beschreibung/Mangel	Diagnose	Maßnahmen	Umsetzung	Mangel-Nr.	Bewertung
	381 Umkleidekabinen	EG		M39	Wände					
				M40	Türen	teils fehlend, Farbe blättert ab, Löcher, Verschlussmechanismus funktioniert	mechanische Einflüsse	Ausbesserungsarbeiten	wie Maßnahme	54
					Innenleben	Gebrauchsspuren				55
	381 Toilettentrennwand	EG				Gebrauchsspuren, Löcher in zweischaligen Türkonstruktionen	mechanische Einflüsse	Ausbesserungsarbeiten	Austausch aufgrund von Ablauf der Lebensdauer	56
	381 Spinde	EG			Garderobeneinrichtungen, Stahl	Gebrauchsspuren				57
	386 Beschilderung	UG			Rettungswege	kaum auffällig, teils ganz fehlend				58
	445 Beleuchtung	EG			Leuchstofflampen	hängen teils schief unter Holz-Abhangdecke heraus		aus optischen Gründen Aufhängung erneuern	erneuerung der Bekleidung und Beleuchtung aus optischen Gründen	59

Beseitigung nötig
 weitere Untersuchungen bzw Abwägung zwischen optischen, ökologischen, bauphysikalischen und wirtschaftlichen Faktoren
 keine Beeinträchtigung