

# **BRENZER SCHULE**

ehemalige Grundschule des Ortsteils Brenz

Untersuchung zum Sanierungsaufwand

## 1. Inhalt

1. Inhalt.....	2
2. Untersuchungsgegenstand.....	4
3. Ziel der Untersuchung .....	5
4. Definition Sanierungsaufwand .....	5
5. Allgemeine Kenndaten .....	6
6. Beurteilung der Bauteile .....	8
a. Baugrube .....	8
b. Baugrundverbesserung .....	8
c. Gründungsbauteile und Bodenplatte.....	8
d. Beläge auf Bodenplatten .....	9
e. Außenwände .....	9
f. Fenster und Türen .....	9
g. Innenbekleidungen an Außenwänden .....	10
h. Tragende Innenwände.....	10
i. Nichttragende Innenwände.....	10
j. Innentüren.....	10
k. Innenwandbekleidungen.....	11
l. Elementierte Innenwände.....	11
m. Decken .....	11
n. Dachkonstruktion .....	11
o. Dachbeläge .....	11
p. Dachbekleidungen.....	12
q. Baukonstruktive Einbauten .....	12
r. Sonstige Maßnahmen Baukonstruktion.....	12
s. Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen .....	12
t. Wärmeversorgungsanlagen .....	12
u. Lüftungsanlagen .....	12
v. Elektrische Anlagen .....	12
w. Fernmelde- und Informationstechnische Anlagen.....	13
x. Förderanlagen .....	13
y. Außenanlagen.....	13
z. Baunebenkosten.....	13
7. Bewertung des Sanierungsaufwandes .....	14
8. Raumprogramm Kindergarten / Kinderhort.....	15

9.	Grundrissüberprüfung.....	18
10.	Energetische Prüfung .....	18
11.	Fazit .....	19

## 2. Untersuchungsgegenstand

Die ehemalige Grundschule in Brenz liegt an der Gänsewiese, einem parkähnlichen Bereich nördlich des Teilortes Brenz der heutigen Gemeinde Sontheim a.d. Brenz. Direkt östlich anliegend steht die Turnhalle des Turnvereins Brenz.

Das Gebäude wurde in den Jahren 1963 / 1964 errichtet. Beheimatet waren 4 Schulklassen samt Raum für den Rektor im Obergeschoß und ein Werkraum mit abteilbarem Ausweichraum im Erdgeschoß. Östlich des Treppenraumes befand sich im EG ein kleines Lehrerzimmer und ein kleiner Lehrmittelraum. Westlich des Werkraumes, aber über diesen nicht zugänglich lagen die Toiletten. Der Grundriss zeigt einige Besonderheiten:

- Die Toiletten der Schüler waren nur über den Außenbereich erreichbar. Dieser ist in der Zuwegung durch das auskragende Obergeschoß zwar vor direktem Wetter geschützt. Die Schüler mussten dennoch das Schulhaus ins Freie verlassen, um auf die Toiletten zu gelangen.
- Der Werkraum ist bei Nutzung des Ausweichraumes ein „gefangener“ Raum ohne Anschluss an den notwendigen Treppenraum. Eine Selbstrettung war nur über Fenster möglich.
- Der einzige Gruppenraum liegt im Obergeschoß und ist nur über den Klassenraum 1 erreichbar. Er kann von den anderen Unterrichtsräumen nicht genutzt werden.
- Für die Lehrkräfte war nur ein (winziges) WC vorhanden. Eine Geschlechtertrennung war nicht möglich.
- Unter dem Haupteingang befand sich eine Dreikammer-Ausfallgrube. Das Gebäude war nur an einen Vorfluter angeschlossen, nicht an das Schmutzwassernetz.



Der Baukörper wurde als strenges Rechteck konzipiert. Nur der Treppenbereich ragt als Nase nach Norden deutlich hervor. Die Gebäudelänge beträgt 41.36 m, die Gebäudetiefe 11.67 m. Der Treppenraum steht 5.0 m auf eine Breite von 4.24 m hervor. Der gesamte Bau ist massiv errichtet. Die Decke

zum Dachraum ist betonierte. Darüber befindet sich der stehende Dachstuhl aus Nadelholz mit einer Deckung aus engobierten Dachziegeln in Pfannenform. Der Dachstuhl wird als Möbellager genutzt. Die Decken des Gebäudes wurden als Rippendecken konzipiert. Sie sind auf einem Zweifelträgersystem gelagert. Die Deckenuntersicht besteht aus Rippenstreckmetall auf Holzwolle-Leichtbauplatten mit einer Gipsauflage.

Das Gebäude ist nur im östlichen Bereich teilunterkellert. Im UG befindet sich die Heizungsanlage. Es wurde ein ölbetriebener Brenner mit einem Kessel aus den 80er Jahren vorgefunden. Die westlichen Flächen im Erdgeschoß werden über zwei Kriechgänge an den Gebäudelangseiten erschlossen.

Am Gebäude wurden seit seiner Errichtung keine wesentlichen Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten vorgenommen. Es scheint, dass lediglich die kohlebetriebene Heizung durch eine Ölheizung ausgetauscht wurde.

### 3. Ziel der Untersuchung

Zur Festlegung des weiteren Vorgehens möchte die Gemeinde Sontheim a.d. Brenz einen Überblick zu folgenden Themen erhalten:

- Liegt der Sanierungsaufwand unter den Kosten für einen vergleichbaren Neubau? Wenn ja, in welchem Maß.
- Kann das Gebäude auf einen heute üblichen, energetischen Standard ertüchtigt werden?
- Ist die Grundrissstruktur geeignet, einen Kindergarten / Kinderhort aufzunehmen? Notwendig wären mindestens 2 Gruppen Ü3 und zwei Kinderhortgruppen. Gewünscht wäre eine 3 Ü3-Gruppe.

### 4. Definition Sanierungsaufwand

Um ein klares und vergleichbares Bild für die Entscheidung: „Lohnt sich die Sanierung oder ist ein Neubau die bessere Lösung?“ zu erhalten werden die Kosten einer Sanierung gegen die Kosten eines vergleichbaren Neubaus abgewogen. Hierbei wird bauteilweise vorgegangen. Jedes einzelne Bauteil (Boden, Decke, Wand, etc.) wird auf seinen konstruktiven Aufbau hin untersucht und dann nach folgenden Kriterien beurteilt:

- Liegen Schäden am Bauteil vor?
- Wie ist der instandhaltungstechnische / altersbedingte Zustand zu bewerten?
- Liegen brandschutztechnische Mängel vor?
- Erfüllen die dämmtechnischen Maßnahmen die heutigen Anforderungen?

Eine Beurteilung sonstiger, bauphysikalischer Eigenschaften wie z.B. Schall ist bei dem vorliegenden Bauwerk nicht erforderlich, da im Umgriff kein Wohnen stattfindet. Eine Untersuchung der Außenanlagen wurde nicht vorgenommen, da sie für die vorgegebene Fragestellung nicht relevant ist.

#### Wann liegen Schäden am Bauteil vor?

Ein Schaden an einem Bauteil liegt immer dann vor, wenn der altersbedingt zu erwartende Zustand durch Einwirkung schädigender Einflüsse nicht erreicht wird. Dies kann z.B. durch unzulässig eindringende Feuchtigkeit der Fall sein.

#### Wie ist der instandhaltungstechnische / altersbedingte Zustand zu bewerten?

Jedes Gebäude ist ab dem Beginn seiner Nutzung einem gewissen Verschleiß unterworfen. Hierzu zählt nicht nur der Verschleiß durch den täglichen Umgang (z.B. Abnutzung / Vergilbung von Wandoberflächen), sondern auch der Verschleiß durch äußere Einflüsse aus Witterung oder Emissionsbeaufschlagung (Abnutzung der Dachziegel, Verschmutzung der Fassade, etc.). Um der Verschlechterung des Gebäudezustands zu entgegenzuwirken, halten die Eigentümer der Liegenschaften ihre Objekte durch Reparaturen instand.

Dennoch hat jeder Werkstoff eine altersbedingte Verschleißgrenze. Vor allem Wandoberflächen und Bodenbeläge geraten trotz Instandhaltungsmaßnahmen in einen sanierungswürdigen verschlissenen

Zustand. Die Zustandsbewertung überprüft, inwieweit bei einem Bauteil ein Instandhaltungsstau besteht, der mit einfachen Mitteln wieder in eine ordnungsgemäße Beschaffenheit gebracht werden kann, oder ob der Austausch / die grundlegende Sanierung des Bauteils ansteht. Besonders im Bereich der Haustechnik und im Brandschutz kann der Austausch von Bauteilen gesetzestbedingt notwendig werden, weil bestimmte Werkstoffe nicht mehr zugelassen sind. Dies könnte z.B. bei Heizungsanlagen ein nicht mehr vorschriftengerechter Heizkessel sein, obwohl er noch funktionsfähig gehalten werden kann, bei Verglasungen die Verwendung von unzureichenden Profilen oder Verglasungen.

#### Liegen brandschutztechnische Mängel vor?

In aller Regel erfüllen Gebäude, die vor dem Brand des Düsseldorfer Flughafens (1996) errichtet wurden, nicht die Anforderungen, die seitens aller Landesbauordnungen in Deutschland zwischenzeitlich erhoben werden: „Bauliche Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.“

Bei der Festlegung des Sanierungsaufwandes für ein Gebäude werden daher Bauteile und Baustoffe nach den vorstehenden Forderungen überprüft. Mängel in Rettungswegen, z.B. durch fehlende bauliche Trennungen oder fehlende Feuerschutzabschlüsse werden z.B. bei der Festlegung des Sanierungsaufwands der Innenwände berücksichtigt.

#### Erfüllen die dämmtechnischen Maßnahmen die heutigen Anforderungen?

Seit der Jahrtausendwende, bzw. seit Ersatz der Wärmeschutzverordnung durch das zwischenzeitlich mehrfach novellierte GEG (Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden) wird bei der Errichtung und Instandhaltung von Bauwerken erhöhter Wert daraufgelegt, die Gebäude in einen energietechnisch nachhaltigen Zustand zu bringen. Ergänzende Vorschriften, wie z.B. das Erneuerbare-Wärme-Gesetz verlangen von jedem Eigentümer einer Immobilie ab einem gewissen Instandhaltungsaufwand an seinem Gebäude den Einsatz einer Mindestquote erneuerbarer Energien. Dies führt dazu, dass im Zuge der Sanierungsarbeiten der Bauteile eines Gebäudes zwischenzeitlich durchweg auch die haustechnische Anlage überprüft werden muss. Gesetzliche Vorgaben machen, wie oben bereits beschrieben, den Austausch des Wärmeerzeugers oft erforderlich, selbst wenn die Anlage keine Mängel aufweist. Auf den Sanierungsaufwand hat dies erheblichen Einfluss, da die Gebäudetechnik bei Gebäuden der öffentlichen Hand heute bei bis zu 30% der Gesamtbaukosten liegt.

## 5. Allgemeine Kenndaten

### Grundstück

Gemeinde, Ortsteil Gemeinde Sontheim a.d. Brenz
Straße, Hausnummer Turnstraße 33
Gemarkung, Flur, Flurstücksnummer Brenz Flst.-Nr. 2948

Die Brenzer Schule liegt in Solitärlage mit ausreichend Grundstücksreserven auf Flurstück 2948 der Gemarkung Brenz. Das Gebäude befindet sich in zweiter Reihe zur Straße. Es wird über einen Stichweg auf Flurstück 2949/1 von der Turnstraße aus erschlossen. Die Erschließung der Liegenschaft ist gesichert. Die Zugänglichkeit, auch für Kräfte des Rettungswesens, ebenfalls.

Das Objekt befindet sich im gering bebauten Bereich zwischen dem Hauptort und dem Wohngebiet am Eschenweg. Es liegen keine konkrete Planungen vor, die Gänsewiese am Schulareal einer Bebauung zuzuführen.

Max. Abmessungen	Max. Gebäudelänge 41.36 m Max. Gebäudetiefe 16.67 <sup>5</sup> m
------------------	---

Grundfläche:	Das zweigeschossige Gebäude mit Teilunterkellerung zeigt eine Grundfläche von 531 m <sup>2</sup>
Geschosse:	UG (Teilkeller), EG und OG (3 Geschoße)
Höhe des obersten, möglichen Aufenthaltsraumes über GL:	ca. 4.0 m ü.GL. Der Dachboden wird nicht als nutzbares Geschoß gewertet, da das Dach auf der obersten Decke aufliegt und eine Neigung von nur 24° aufweist.
Geschossfläche:	890 m <sup>2</sup>
Bauweise	<p>Bei dem Objekt handelt es sich um einen Massivbau mit tragenden Außenwänden aus Betonsteinen. Die Wandstärke des unverputzten Mauerwerks beträgt 30.0 cm. Anlage 1 kann entnommen werden, dass der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108 nicht erreicht wird.</p> <p>Im Bereich der Auskragung des Obergeschoßes erfolgt die Ablastung der südlichen Außenwand über Stahlstützen am Laubengang.</p> <p>Das Gebäude ist teilunterkellert im Bereich der Verwaltung und dem Zugang. Im Bereich des Werkraums und seiner Erweiterung, sowie im Bereich der Toiletten ist kein Keller vorhanden. Auf den Decken befindet sich ein ca. 45 mm starker Estrich. Darunter wird, sollte die damals übliche Konstruktion gewählt worden sein, eine 20 mm starke Korkunterlage vermutet. Anlage 2 zeigt, dass auch hier der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108 nicht erreicht wird.</p> <p>Das Dach wird über einen stehenden Stuhl aus Nadelholz abgelastet. Die nördlichen Stützen des Dachstuhls stehen über der tragenden Flurwand im OG, die südlichen tragen die Last in die Decke ein. Im Bereich des Treppenraumes wird eine reine Pfettenkonstruktion vorgefunden, die über die Breite der Treppe von Gurt über den Großflächenverglasungen bis Gurt der anderen Seite ca. 4.0 m spannen. Die Dachfläche ist ungedämmt und unbedeckt. Inwieweit eine Dämmung im Bereich des Daches über dem Treppenraum verbaut wurde, ist nicht bekannt. Die vorgefundene Decken- / Dachbekleidung aus Gipsputz auf Streckmetall (Stärke ca. 20 mm) mit einer Trägerlage aus 25 mm Holzwolle-Leichtbauplatte wird analog der Brandversuche an „Zwickauer Decken“ mit min. feuerhemmend eingestuft.</p> <p>Die Decken in der Schule bestehen aus zweiachsig gespannten Rippendecken mit Haupt-Unterzügen parallel zu den Giebeln und deckengleichen Unterzügen im Bereich der inneren Tragwände (parallel zur Traufe). Auch diese Decken sind mit Gipsputz auf Rippenstreckmetall und Holzwolle-Leichtbauplatte als Trägerlage bekleidet. Auf den Decken befindet sich ein ca. 45 mm starker Estrich. Darunter wird, sollte die damals übliche Konstruktion gewählt worden sein, eine 20 mm starke Korkunterlage vermutet. In den einsehbaren Bereichen wurde eine zementöse Grundlage festgestellt. Es wird darauf hingewiesen, dass in Gebäuden aus dieser Epoche Magnesitestrich durchaus üblich waren. Diese müssten im Zuge einer Sanierung besonders behandelt werden.</p> <p>Die Innenwände sind durchweg gemauert. Die Wände zwischen den ehemaligen Klassenräumen bestehen aus 24.0 cm starkem Mauerwerk. Diese wurden wohl aus schallschutztechnischen Gründen verwendet, da die Wände im EG nicht fortgesetzt sind. Sie stehen aber auf den Hauptunterzügen. Entlang der Flure wurden tragende Wandkonstruktionen verbaut. Auch diese setzen sich im Erdgeschoß nicht fort. Alle anderen raumbildenden Wände sind nichttragend. Sie bestehen aus 11.5 cm starkem Hochlochziegelmauerwerk.</p>

## **6. Beurteilung der Bauteile**

### **a. Baugrube**

Im Falle einer Generalsanierung der Brenzer Schule sind die Frostschrüzen und Fundamentanschlüsse des Bestandsgebäudes freizulegen, damit der Bauteilübergang Wand zu Bodenplatte abgedichtet und anschließend eine Wärmedämmung zum Schutz der Bodenplatte und der aufgehenden Wände mit Unterkante im Grünungsbereich aufgebacht werden kann. Die Gräben sind anschließend mit sickerfähigem Material anzufüllen (Leistung Außenanlagen). Weitere Maßnahmen fallen im Bereich der Baugrube nicht an. Für Maßnahmen an der Baugrube wird der Aufwand im Vergleich zum Aufwand bei der Neuerrichtung einem gleichartigen Gebäude mit ca. 22 % bewertet.

### **b. Baugrundverbesserung**

Die geöffneten Flächen um das Gebäude müssen mit sickerfähigem Material nach der Sanierung gefüllt werden. Sonstige Maßnahmen der Baugrundverbesserung fallen am Bestandsgebäude nicht an. Der Aufwand wird mit 10 % in Relation zu einem Neubau gewertet.

### **c. Gründungsbauteile und Bodenplatte**

Das Bauwerk wurde innen und außen auf Rissbildungen, die Hinweise auf Probleme im Gründungsbereich hinweisen könnten, untersucht. An der Wand zum Flur im Obergeschoß wurden setzungsbedingten Mangelbilder erkannt. Es wurden Scherrisse zur Feldmitte mit Rissstärken von bis zu 3 mm festgestellt. Das bedeutet, dass statisch relevante Mängel vorliegen. Die Innenwand lastet in den Nebenunterzug ein, dieser wiederum in den Hauptunterzug. Es ist davon auszugehen, dass eine der Stützen im Außenbereich abgegangen ist. Vermutlich bestehen Probleme im Bereich des darunterliegenden Einzelfundamentes. Durch die Veränderung der Bodenkonsistenz, verursacht durch ein Absinken des Grundwasserspiegels in den vergangenen Jahren, dürfte die Bindigkeit des Bodens nachgelassen haben, was zu einem Absinken des Fundaments geführt hat.

Bei einer Sanierung der Brenzer Schule müssen die Einzelfundamente auf Lageveränderungen untersucht werden. Gegebenenfalls sind die Fundamente zu verstärken.

Die Bodenplatte kann derzeit auf Schäden visuell nicht untersucht werden, da sämtliche Flächen über einen Fußbodenaufbau verfügen. Allerdings werden Mangelbilder vorgefunden, die auf Probleme mit aufsteigender Feuchtigkeit zurückzuführen sind. Der verbaute Vinylboden ist dampfdicht. Hohlstellen deuten darauf hin, dass der Belag durch Dampfdruck aus der Bodenplatte angehoben wird.

Der Verfasser vermutet aus der Kenntnisnahme des Umgriffs und der Nähe zur Brenz, dass die Böden, in die die Gründung und das UG eingreifen stärker Wasser gesättigte Auböden. Modergeruch im UG und Verfärbungen der Wände im Technikbereich lassen auf mindestens temporären Wassereintrag schließen.

Es ist davon auszugehen, dass beim Bau der Schule, die damals schon gültige DIN 18533 nicht, oder nicht ausreichend berücksichtigt wurde. Ganz offensichtlich sind mindestens die Wandfüße dauerhaft einwirkender Feuchtigkeit ausgesetzt. Nachdem in den Fußbodenaufbauten keine Installationen verlaufen, die schadensbedingt den Boden durchfeuchten könnten, ist davon auszugehen, dass über die Bodenplatte kapillare Feuchtigkeit aufsteigt.

Bei der Ausführung sämtlicher Bauwerksanschlussfugen mit einer flexiblen Abdichtung gegen Wasser, einer oberseitig auf der Bodenplatte aufgebrachtten Abdichtung gegen kapillare Feuchtigkeit und den zu erwartenden Rissanierungen in der Bodenplatte handelt es sich durchweg um sehr kostenintensive Maßnahmen. Die Aufwendungen an der Bodenplatte werden vom Verfasser mit 70 % der Kosten einer vergleichbaren, Neubaubodenplatte bewertet.

Die erhöhten Kosten resultieren aus den Rückbaukosten, den im Vergleich zu derzeit üblichen Abdichtungsmethoden am Übergang Bodenplatte Steinwand wesentlich teureren Sanierungsmethoden über Fugenverpressung und der oberseitigen rissüberbrückenden Abdichtung gegen, die teurer ist, als eine Abdichtung durch den Estrichbau.

In Bewertung der Kostengruppe 322 wird für die Sanierung der Bodenplatte und den Einbau der Abdichtung mit einem Instandsetzungsaufwand von 55 % eines vergleichbaren Neubaus gerechnet.

#### **d. Beläge auf Bodenplatten**

Die Brenzer Schule hat auf ihrer vollen Fläche Fußbodenaufbauten. Die genaue Höhe ist nicht bekannt. Sie dürfte jedoch bei maximal 6 - 8 cm liegen.

Auf dem Boden liegen Floor-Flex-Platten aus Vinyl. Diese waren in den 60er Jahren noch asbesthaltig. Das Asbest ist gebunden. Dennoch müssen besondere Regeln beim Rückbau beachtet werden und es fällt Sondermüll an, dessen Entsorgung teuer ist. Daher liegt der Sanierungsaufwand für den Vinyl-Bodenbelag in der Schule bei 125%.

In den Fluren wurden Terrazzo-Fliesen verbaut. Zur Herstellung einer Bodenplatte ohne Diffusionsprobleme müssen diese ausgebaut und durch einen neuen Belag ersetzt werden.

Die Entsorgung der Terrazzofliesen ist relativ unproblematisch. Zu den 100% Wiedergestehungskosten kommen 22% Ausbau- und Entsorgungskosten hinzu, sodass der Sanierungsaufwand für diese Bereiche bei 109% liegt.

Das Flächenverhältnis Vinyl zu Fliese liegt bei 44 : 56. Daher wird mit einem abgeglichenen Wert von 116 % gerechnet.

#### **e. Außenwände**

Die Außenwände an der Brenzer Schule bestehen aus 30 cm starken Hüttensteinen. Es ist nicht ganz eindeutig, ob in Teilen auch Ziegel verwendet wurden. Für die Bemessung des Sanierungsaufwandes ist dies jedoch nicht von besonderer Bedeutung: Schallschutztechnische Anforderungen an die Außenwände bestehen nicht, der  $\lambda$ -Wert eines Hüttensteins aus der Epoche liegt bei 0,58 W/mK, der eines Ziegels mit Rohdichte 1.400 kg/m<sup>3</sup> bei 0,60 W/mK. Somit ist es auch energetisch nicht von Belang, mit welchem Baustoff gearbeitet wurde.

Die tragenden Außenwände bleiben bei der Betrachtung des Sanierungsaufwandes außen vor, da zur Vergleichbarkeit von Sanierung und Neubau eine gleichgeartete Ausführung zugrunde gelegt wird. Die geringen, zu erwartenden Schäden an den Außenwänden, z.B. im Bereich von Rissen oder Feuchteschäden werden mit 15% im Vergleich zur Neuherstellung der Wand bewertet.

Der Sanierungsaufwand in Relation zu einer Neubauaußenwand ermittelt sich aus dem Aufwand am Gebäude für die Verbesserung des Wärmeschutzes durch eine zusätzliche, dämmende Schale, in diesem Fall durch ein WDVS-System. Durch die größere Wandstärke werden Rückbaumaßnahmen, z.B. im Bereich der Attikableche, Fenstersimse, etc. erforderlich. Das Anbringen eines Wärmedämmverbundsystems ist nahezu bewertungsneutral. Hier setzt der Verfasser nur die flächenbezogenen Mehrkosten einer Wand mit WDVS gegenüber einer kerngedämmten Ziegelwand an. Da die Dämmplatten im Sanierungsfall neben einem Haftverbund durch Kleber auch mechanisch fixiert werden müssen, muss der Aufwand für die im Sanierungsfall notwendige Verdübelung der Dämmplatten ergänzend gerechnet werden.

Der Herstellungspreis für eine neue Außenwand mit kerngedämmten Ziegeln liegt für eine Wand mit 36,5 cm Wandstärke derzeit bei netto ca. 116,- €/m<sup>2</sup>. Eine Wand aus 24 cm starkem Kalksandstein liegt bei ca. 101,50 €/m<sup>2</sup> netto. Hinzu kommt der Preis für die Verbundwärmedämmung in Höhe von 59,50 €/m<sup>2</sup>. Armierung und Putz sind nicht zu rechnen, da diese auch bei der Ziegelwand ausgeführt werden müssen. Die sanierte Wand ist damit ca. 45,- €/m<sup>2</sup> teurer, als eine vergleichbare Neubauwand.

Schraubdübel zur Befestigung eines WDVS-Systems auf einer Bestandswand und Untergrundgalisierung müssen mit ca. 13,50 €/m<sup>2</sup> veranschlagt werden. Für den Rückbau der Dachrinnen und Fallrohre sowie dem Überhangblech an der Decke über EG, die Verlängerung der Traufe und die Isolierung der Stahlstützen werden, umgelegt auf die Fläche ca. 33,50 €/m<sup>2</sup> erforderlich.

In der Summe liegt der Aufwand je m<sup>2</sup> damit bei ca. 138,- €/m<sup>2</sup>. Die Neubauwand ist, wie oben beschrieben, mit 116,- €/m<sup>2</sup> zu bewerten. Der Sanierungsaufwand beträgt damit ca. 119 %.

#### **f. Fenster und Türen**

Die Fenster und Türen am Objekt sind weitgehend bauzeitlich. Sie müssen komplett ausgetauscht und durch Elemente heutigen Standards ersetzt werden. Teilweise werden Einscheiben-Profilverglasungen vorgefunden, die eigentlich für den Kalthallen-Industriebau entwickelt worden waren. Ausbau und Entsorgung der alten Fensterelemente schlagen mit ca. 45,- €/m<sup>2</sup> zu Buche. Neue Kunststoffenster müssen mit etwa 565,- €/m<sup>2</sup> ausschließlich für das Fenster kalkuliert werden. Der Ausbau samt Entsorgung beträgt damit ca. 8 %. Daraus leitet sich ein Sanierungsaufwand von 108% im Vergleich zum Einbau eines gleichgearteten Fensters in einem Neubau ab.

Die notwendigen Maßnahmen bei der Herstellung eines wirkungsvollen Sonnenschutzes bestehen im Rückbau und der Entsorgung der vorhandenen Senkrecht-Fallmarkisen und der auch im Neubau erforderlichen Ausstattung mit Lamellenjalousien. Für Rückbau und Entsorgung fallen je m<sup>2</sup> Markise ca. 12,- € an. Das sind 5 % der Gestehungskosten des neuen Behangs. Es wird mit 105 % Sanierungsaufwand gerechnet.

### **g. Innenbekleidungen an Außenwänden**

In der Brenzer Schule wurden alle Innenflächen mit einem Mörtelputz versehen. Als Basisstoff wurde Egginger Sand verwendet. Dieser ist dafür bekannt, dass er im Laufe der Jahre die Bindigkeit des Putzes angreift. Die so verputzten Wände sanden stark ab und müssen verfestigt, oder im schlimmsten Fall vom Altputz befreit werden. Da viele Wandoberflächen mit scheuerfesten Anstrichen versehen sind, kommen vorbereitende Fräsarbeiten hinzu.

Der Rückbau / die Vorbereitung der Bestandsbeschichtung ist mit ca. 14,50 €/m<sup>2</sup> zu kalkulieren. Die Beschichtung einer neuen Ziegelwand im Innenbereich kostet einschließlich der Vorarbeiten derzeit ca. 22,50 €/m<sup>2</sup>. Der Sanierungsaufwand für die Wiederherstellung der Innenseite der Außenwände liegt bei direktem Vergleich der Ausführungsvarianten bei ca. 65 %.

### **h. Tragende Innenwände**

Die tragenden Innenwände sind aus Ziegel errichtet. Derzeit sind sie vom Wandfuß bis zu 1.0 m hoch kapillarer Feuchtigkeit ausgesetzt. Allerdings sind Ziegel relativ unempfindlich gegen Wassereintrag. Sie nehmen das Wasser über ihre Porosität auf und können es speichern. Ein Verrotungsprozess findet nicht statt. Schäden am Mauerwerk könnten allenfalls über Frosteinwirkung oder Schädlingsbefall entstehen. Bei den Wänden handelt es sich um Innenwände, die der Witterung nicht ausgesetzt sind. Schädlingsbefall, z.B. in Form von Hausschwamm konnte bei den Begehungen nicht festgestellt werden.

Problematisch stellt sich die zwischen Wandfuß und Bodenplatte eingebaute Sperrbahn aus Bitumenpappe (i.d.R. R500) dar. Dieses Material verrottet. Bei der langjährigen Einwirkzeit von Wasser auf der Bodenplatte ist davon auszugehen, dass die eigentlich zur Verhinderung des vorhandenen Schadensbildes eingebaute Sperrbahn massiv geschädigt ist. Eine Instandsetzung ist nicht möglich, da die Wände vollflächig auf der Bahn stehen. Im Sanierungsfall bleibt nur die Möglichkeit entweder im Sägeverfahren eine neue Sperrbahn zu errichten, oder den Wandfuß mit chemisch einwirkenden Verfahren (Verkieselung, Silikoninjektion, etc.) gegen aufsteigende Feuchtigkeit zu sichern. Die Kosten hierfür liegen bei der vorhandenen Wandstärke von 24.0 cm bei ca. 120,- €/m. Auf die vorhandene Wandhöhe zur Herstellung der Vergleichbarkeit umgerechnet sind dies ca. 37,50 €/m<sup>2</sup>.

Hinzuzurechnen sind die Maßnahmen, die an den Wänden notwendig werden, um Schäden, die beim Rückbau der Wandoberflächen entstehen, auszubessern. Aus bereits durchgeführten Sanierungsmaßnahmen kann der Verfasser diesen Wert auf ca. 11,50 €/m<sup>2</sup> (5,75 €/m<sup>2</sup> und Seite) festlegen. In der Summe sind 49,- €/m<sup>2</sup> Sanierungsaufwand für die tragende Innenwandkonstruktion (ohne Wandbekleidungen, wie Putz oder Fliesen) in Relation zum Preis bei einer Neuerrichtung der Wand (ca. 62,- €/m<sup>2</sup>) gegenzurechnen. Für die Innenwände beträgt der Aufwand im Sanierungsfall demnach 79 %.

### **i. Nichttragende Innenwände**

Die vorstehend beschriebenen, notwendigen Sanierungsmaßnahmen betreffen in gleichem Maß die nichttragenden Innenwände, die am Objekt ebenfalls aus Hochloch-Ziegelmauerwerk errichtet wurden.

Die Neuerrichtung einer 11.5 cm starken Innenwand aus Ziegelmauerwerk kostet etwa 75,- €/m<sup>2</sup>. Für die horizontale Wassersperre müssen ca. 26,- €/m<sup>2</sup> veranlagt werden. Der Preis für die Schadenssanierung kann weiter mit 11,50 €/m<sup>2</sup> zugrunde gelegt werden.

Der Sanierungsaufwand bei den nichttragenden Innenwänden liegt damit bei 50 %.

### **j. Innentüren**

Bei den Innentüren bleibt bei einer Generalsanierung der Brenzer Schule als einzige Option der vollständige Austausch der Elemente. Die vorhandenen Türblätter sind fast durchweg angeschlagen, die stark beschädigt.

Unter Zugrundelegung von ca. 1.300,- € / Element und Rückbaukosten von etwa 105,- € / Element liegt der Sanierungsaufwand für diese Bauteile bei 107 %.

## **k. Innenwandbekleidungen**

Im Kapitel Außenwandbekleidungen wurde die Ausführung der Wandoberflächen in der Brenzer Schule bereits ausführlich beschrieben. Die dort genannten Sanierungsmethoden sind nicht davon abhängig, ob es sich um eine Innen- oder eine Außenwand handelt. Der Sanierungsaufwand liegt auch in diesem Fall bei ca. 65 %.

## **l. Elementierte Innenwände**

Im Erdgeschoß befindet sich eine mobile Raumtrennwand. Diese müsste im Fall einer Generalsanierung saniert werden. Daher wird ein Sanierungsaufwand von 92 % zugrunde gelegt.

## **m. Decken**

Die Deckenkonstruktion der Brenzer Schule wurde bereits beschrieben. Verbaut wurden Rippendecken mit kreuzweiser Spannrichtung. Sie sind von unten mit Gipsputz auf Rippenstreckmetall und Holzwolle-Leichtbauplatte als Trägerlage bekleidet. Decken dieser Bauart wurden zu DDR-Zeiten Abbrandversuchen unterworfen. Im Ergebnis konnte eine feuerhemmende Ausführung bestätigt werden. Bei der Sanierung von Gebäuden mit derartigen Decken stehen in aller Regel zwei Probleme an: Erstens, der Putz darf eigentlich für Installationen nicht unterbrochen werden. Dies ist bei der heutigen Führung z.B. der Heizleitungen unmöglich. Oftmals wurde die darunter liegende Stahlbetonkonstruktion aufgrund der sehr schmalen Ausführung der Rippen nur unzureichend verdichtet, sodass in aller Regel Baustahl offen liegt. Damit verliert die Decke ihren Brandschutz. Bei einer Generalsanierung von Schulen aus dieser Epoche muss daher eine feuerhemmende Unterdecke angebracht werden. Im Bereich von deckendurchdringenden Installationen müssen Schotts gebildet werden. Für eine neue, 26 cm starke Stahlbetondecke müssen für die reine Konstruktion 147,50 €/m<sup>2</sup> kalkuliert werden. Dem gegenüber zu stellen sind die Kosten für eine F30 Unterhangdecke (72,50 €/m<sup>2</sup>) und die abschottenden Maßnahmen mit 24,- €/m<sup>2</sup>. Es ergibt sich ein Sanierungsaufwand von 65 %. Dieser wird für die Gesamtmaßnahmen an einer Decke in der Berechnung angesetzt.

Auf der Decke über EG müssen die Fußbodenaufbauten, wie vorab bereits beschrieben, bearbeitet werden. Der Sanierungsaufwand hierfür liegt bei 120 %.

Um die in den Zimmern notwendige Akustik erreichen zu können, müssen Unterhangdecken mit dämpfenden Eigenschaften verbaut werden. Diese können in den Rippendecken nicht unmittelbar befestigt werden. Im Bereich der Befestiger ist die Gipsdecke zurückzubauen. Die Befestiger sind seitlich an den Rippen im oberen Drittel zu befestigen. In diese eingehängt wird eine selbsttragende Unterkonstruktion für die Decke. Die Deckenbekleidung ist nahezu doppelt so teuer, wie bei der Befestigung an einer Flachdecke. Der Sanierungsaufwand liegt bei 155 %.

## **n. Dachkonstruktion**

Die Brenzer Schule zeigt einen stehenden Dachstuhl aus Nadelholz. Die Sparrenstärke liegt bei ca. 14.0 cm. Das Dach ist ungedämmt. Der Dachstuhl kann für die heutigen Dämmstärken nur unter sehr großem Aufwand ertüchtigt werden. Um das Dach nicht wegzureißen wird daher in aller Regel die oberste Decke gedämmt. Dies hat zur Folge, dass der Dachraum nicht mehr, oder nur noch eingeschränkt genutzt werden kann. Lagerflächen entfallen, wobei dies aus Brandschutzgründen bei alten Dachstühlen in aller Regel ohnehin gefordert wird.

Für die Ermittlung des Sanierungsaufwandes wird ein komplett neuer Dachstuhl mit integrierter Zwischensparren- und Aufsparrendämmung gegen den Bestandsdachstuhl mit Dämmung auf der obersten Decke gerechnet. Für den neuen Dachstuhl werden 175,- €/m<sup>2</sup> angesetzt. Hinzu kommen Kosten für die Dämmung in Höhe von 42,- €/m<sup>2</sup>. Dem entgegen stehen ca. 30,- €/m<sup>2</sup> für Anpassarbeiten am alten Dachstuhl und 68,- €/m<sup>2</sup> für die Dämmung auf der Decke und deren Abdeckung mit OSB-Platten.

Der Sanierungsaufwand liegt bei 45 %.

## **o. Dachbeläge**

Die Dachbeläge an der Brenzer Schule sind bauzeitlich. Es handelt sich um engobierte Ziegel. Der Zustand der Dachfläche ist zufriedenstellend. Bei einer Generalsanierung müsste geklärt werden, ob der Belag erhalten werden soll. Unter dem Aspekt einer mindestens 20-jährigen weiteren Nutzung ohne größere Instandsetzungsmaßnahmen haben sich bislang alle von uns betreuten Kommunen mit Schulen aus dieser Zeit dafür entschieden, die Dachbeläge zu erneuern. Dieser Ansatz

wurde auch für die hier vorliegende Bewertung gewählt. Für den Rückbau und die Entsorgung der verbauten Ziegel und der Lattung rechnet der Verfasser mit 14,50 €/m<sup>2</sup>. Sie führen bei einem Neuerrichtungspreis von 138,- €/m<sup>2</sup> zu einem Sanierungsaufwand von 111 %.

#### **p. Dachbekleidungen**

Dachbekleidungen fallen im ungenutzten Dachraum nicht an.

#### **q. Baukonstruktive Einbauten**

Garderoben- und sonstige Einbauten werden in aller Regel bei einer Generalsanierung erneuert. Der Sanierungsaufwand für die baukonstruktiven Einbauten wird vor dem Hintergrund der notendigen Rückbauarbeiten mit ca. 115 % ermittelt.

#### **r. Sonstige Maßnahmen Baukonstruktion**

Baustelleneinrichtung, Baustrom und Gerüste fallen bei einer Sanierung in gleichem Umfang an, wie bei einem Neubau.

#### **s. Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen**

Die Installationen einschließlich der Einrichtungsgegenstände der Brenzer Schule sind 60 Jahre alt und abgewirtschaftet. In den letzten Jahren mussten eine ganze Reihe der Wasserleitungen aus verzinkten Stahlrohren ausgetauscht werden, nachdem sich durchgerostet waren. Bei einer Generalsanierung der Schule ist die komplette Installation der Abwasser-, Wasser- und Gasleitungen zurückzubauen und durch eine neue haustechnische Anlage zu ersetzen.

Aus der Erfahrung bereits durchgeführter Generalsanierungen legt der Verfasser den Sanierungsaufwand mit 125 % fest.

#### **t. Wärmeversorgungsanlagen**

Die Wärmeerzeugungsanlage wurde wohl in den 80er Jahren einmal überarbeitet. Das System ist aber immer noch als Schwerkraftheizung mit deutlich überdimensionierten Rohrleitungen für eine moderne Heizung ausgelegt.

Die Heizkörper befinden sich in einem bauzeitlichen Zustand und sind stark sanierungsbedürftig. Sie entsprechen nicht mehr den Anforderungen des Unfallversicherungsverbandes. Für die Wärmeerzeugung, das Rohrleitungsnetz und die Wärmeverteilflächen muss festgestellt werden, dass ein Weiterbetrieb weder wirtschaftlich noch gesetzlich bedingt möglich ist. Die Anlage ist komplett auszutauschen.

Aus der Erfahrung bereits durchgeführter Generalsanierungen legt der Verfasser den Sanierungsaufwand mit 119 % fest.

#### **u. Lüftungsanlagen**

Eine Lüftungsanlage ist im Objekt nicht vorhanden, nach den heutigen Anforderungen an einen energetisch sinnvollen Mindestluftwechsel aber im Zuge einer Generalsanierung erforderlich. Hierfür müssen bauseits aber erst Abbruchmaßnahmen, z.B. zur Herstellung der Luftleitung hergestellt werden. In einem Neubau würden diese im Rohbau schon berücksichtigt werden. Der Verfasser legt den Mehraufwand mit 114 % fest.

#### **v. Elektrische Anlagen**

Mit 60 Jahren ist das Ende der wirtschaftlichen Nutzungsdauer einer elektrischen Anlage in einem kommunalen Objekt bereits überschritten. Die heute grundsätzlich anderen Anforderungen an elektrische Anlagen, beginnend bei Aufbau der Zähler- und Verteilerschränke und der Kabel lassen in aller Regel kleinere Anpassungsarbeiten mit minimalem Eingriff in die Substanz gerade noch zu. Bei einer grundsätzlichen Sanierung muss jedoch die komplette Anlage ab dem Hausanschluss erneuert werden. Die Rückbaukosten liegen bei etwa 24 % der Neubaukosten. Der Sanierungsaufwand für die Hauselektrik liegt somit bei ca. 119 %.

### **w. Fernmelde- und Informationstechnische Anlagen**

Fernmelde- und Informationstechnische Anlagen gelten bereits bei einer Nutzungsdauer von weniger als 30 Jahren als veraltet. In kaum einem Gewerk sind die technischen Veränderungen über die letzten Jahre so groß, wie hier. Da immer mehr Daten mit immer größerer Geschwindigkeit übertragen werden müssen, da die Anforderungen an die Brandmeldung immer komplexer werden und die Sicherheitstechnik stetigen Neuerungen unterworfen ist, müssen die Bauteile dieser Anlagen im Zuge einer Generalsanierung grundsätzlich ausgetauscht werden. Durch die notwendigen Rückbaumaßnahmen summiert sich der Sanierungsaufwand auf 116 %.

### **x. Förderanlagen**

Ein Aufzug ist vor dem Hintergrund der Inklusion von Kindern mit Handicap bei einem zweigeschossigen Gebäude unumgänglich. Aufgrund der vorhandenen Grundrissstruktur kann dieser nicht im Gebäude integriert werden. Er ist seitlich am Gebäude neu zu errichten. Der Verfasser legt den hierfür notwendigen Aufwand gleich hoch fest, wie er bei der Errichtung in einem neuen Vergleichsgebäude anfallen würde. Es wird mit dem Wert 100 % gerechnet.

### **y. Außenanlagen**

Im Zuge der Generalsanierung der Brenzer Schule müssten die bestehenden Außenanlagen nahezu vollständig zurück gebaut werden. Neue Erschließungen sind für das Objekt erforderlich. Für den Rückbau und die Entsorgung der vorhandenen Asphaltbeläge wird ein Zuschlag von 13 % zu den Neubaukosten angesetzt.

### **z. Baunebenkosten**

Sämtliche Planungsleistungen im Bestand bringen im Bereich der Planung fast aller Fachbereiche Sanierungsaufschläge für die Mitverarbeitung der vorhandenen Bausubstanz mit sich. Diese liegen bei mindestens 25 %. Da nicht alle Fachbereiche betroffen sind, rechnet der Verfasser nachfolgend mit einem Ansatz von 20 %.

## 7. Bewertung des Sanierungsaufwandes

Zur Bewertung der Sanierungskosten im Vergleich zu den Neubaukosten eines gleichgearteten Gebäudes werden die zu erwartenden Baukosten der einzelnen Kostengruppen nach DIN 276 in Relation zu den Sanierungskosten gesetzt. Als Grundlage dienen die oben beschriebenen Werte des Sanierungsaufwandes.

Bauteil	Neubaukosten nach Simulation	Sanierungsaufwand	Sanierungskosten
<b>Grundstück</b>	- €	0%	- €
<b>Vorbereitende Maßnahmen</b>	15.000,00 €	100%	15.000,00 €
<b>Baukonstruktion</b>			
Baugrube	27.200,00 €	22%	5.984,00 €
Gründung	201.364,00 €	66%	133.075,00 €
Außenwände	503.567,00 €	84%	422.276,00 €
Innenwände	182.383,00 €	75%	136.907,00 €
Decken	590.104,00 €	87%	514.650,00 €
Dächer	182.949,00 €	74%	135.563,00 €
Baukonstr. Einbauten	45.390,00 €	115%	52.199,00 €
Sonst. Maßnahm. Baukonstr.	29.370,00 €	100%	29.370,00 €
<b>Technische Anlagen</b>			
Wasser, Abwasser, Gasanl.	116.590,00 €	125%	145.738,00 €
Wärmeversorgungsanlagen	97.010,00 €	119%	115.442,00 €
Raumluftechnische Anlagen	133.500,00 €	114%	152.190,00 €
Elektrische Anlagen	93.450,00 €	119%	111.206,00 €
Kommunikationsanlagen	40.940,00 €	116%	47.490,00 €
Förderanlagen	44.500,00 €	100%	44.500,00 €
Gebäudeautomation			
Sonst. Maßnahm. Installation			
<b>Außenanlagen</b>	135.000,00 €	107%	145.000,00 €
<b>Ausstattung u. Kunst</b>	40.000,00 €	100%	40.000,00 €
<b>Baunebenkosten</b>	503.500,00 €	120%	604.200,00 €
<b>Finanzierung</b>			
	2.981.817,00 €		2.850.790,00 €

Fazit: Die Kosten einer Generalsanierung der Brenzer Schule mit einem Aufzug als einziger baulicher Erweiterung müssen mit ca. 2,85 Mio. € brutto veranschlagt werden. Die Kosten für einen Vergleichsneubau liegen ca. 130.000,- € darüber. Den Abbruch der Brenzer Schule und die Freimachung des Baugeländes schätzt der Verfasser auf ca. 270.500,- € (9.670 m<sup>3</sup> x 28,- €/m<sup>3</sup>). Sollte ein nahezu baugleicher Ersatzneubau an gleicher Stelle entstehen, müssen ca. 3,3 Mio. € als

Finanzmittel zur Verfügung gestellt werden. Unter Berücksichtigung dieser Kosten liegt der Aufwand für die Sanierung und Wiederherstellung der Brenzer Schule bei 86%.

## 8. Raumprogramm Kindergarten / Kinderhort

Sonthem a.d. Brenz hat den Mindestbedarf für einen Kindergarten im Bereich der Brenzer Schule mit 2 Gruppen für Kinder unter 3 Jahren ( Kinderhort) und 2 Gruppen für Kinder über 3 Jahren (Kindergarten) festgelegt. Wünschenswert wäre eine 3. Kindergartengruppe.

Das Raumprogramm für Kindergarten ist im Rahmenprogramm des KVJS (Kommunalverband für Jugend und Soziales Baden-Württemberg) niedergelegt worden. Derzeit wird nach der Richtlinie aus dem Jahr 2020 gearbeitet. Den nachfolgenden Tabellen kann das Raumprogramm für eine 4-gruppige Kindertageseinrichtung entnommen werden. Dieses liegt der Untersuchung für die Unterbringung einer Einrichtung in der Brenzer Schule zugrunde.

Tabelle 1 zeigt die allgemein zugänglichen Räume:

Raumbedarf/-flächen	1 Gruppe	2 Gruppen	3 Gruppen	4 Gruppen
<b>Aufenthalts- und Kleingruppenraum</b> (ca. 45 m <sup>2</sup> + 20 m <sup>2</sup> )	65 m <sup>2</sup>	130 m <sup>2</sup>	195 m <sup>2</sup>	260 m <sup>2</sup>
<b>Schlafräum abhängig von Alter und Anzahl der Kinder</b>				
<b>Zusatzraum (Mal- und Werkbereich)</b>	12 m <sup>2</sup>	14 m <sup>2</sup>	14 m <sup>2</sup>	16 m <sup>2</sup>
<b>Elterngesprächszimmer</b>		15 m <sup>2</sup>		
<b>Mehrzweckraum</b>	-	50 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>
<b>Büro</b>	10 m <sup>2</sup>	12 m <sup>2</sup>	14 m <sup>2</sup>	14 m <sup>2</sup>
<b>Besprechungszimmer</b>	15 m <sup>2</sup>	20 m <sup>2</sup>	25 m <sup>2</sup>	25-35 m <sup>2</sup>
<b>Pausenraum für Personal</b>	Vorgaben der Gewerbeaufsicht			
<b>Küche</b>	Vorgaben des Gesundheitsamts und Ämter für Lebensmittelüberwachung und Veterinärwesen			
<b>Halle, Flur, Eingangsbereich mit Garderobe/n für die Kinder</b>	60 m <sup>2</sup>	70 m <sup>2</sup>	75 m <sup>2</sup>	80 m <sup>2</sup>
<b>Sanitärbereich, Wickelbereich</b>	Vorgaben des Gesundheitsamts, ausreichende Raumgröße für die erforderliche Anzahl an Toiletten, Handwaschbecken und Wickelbereich für die Anzahl der zu betreuenden Kinder			
<b>Personal-WC</b>	Vorgaben der Gewerbeaufsicht			
<b>Materialraum, Geräteraum</b>	8 m <sup>2</sup> 8 m <sup>2</sup>	16 m <sup>2</sup> 10 m <sup>2</sup>	24 m <sup>2</sup> 12 m <sup>2</sup>	32 m <sup>2</sup> 14 m <sup>2</sup>
<b>Putzraum</b>	3 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup>	5 m <sup>2</sup>	5 m <sup>2</sup>
<b>Heizungsraum und Hausanschluss</b>	8 m <sup>2</sup>	8 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup>

Tabelle 2 zeigt den Platzbedarf je Kind für Gruppen Ü3:

Gruppenart nach KiTaVO	Höchstgruppenstärke	m <sup>2</sup> pro Kind
<b>Halbtagsgruppe HT</b> für 3-Jährige bis Schuleintritt (Vor- oder Nachmittagsbetreuung mind. 3 Std.)	25 bis 28 Kinder	2,2 m <sup>2</sup>
<b>Regelgruppe RG</b> für 3-Jährige bis Schuleintritt (Vor- und Nachmittagsbetreuung mit Unterbrechung am Mittag)	25 bis 28 Kinder	2,2 m <sup>2</sup>
<b>Gruppe mit verlängerter Öffnungszeit VÖ</b> für 3-Jährige bis Schuleintritt (durchgängige Öffnungszeit von mind. 6 Std.)	22 bis 25 Kinder	2,4 m <sup>2</sup>
<b>Gruppe mit verlängerter Öffnungszeit VÖ</b> und/oder RG/ HT für 3-Jährige bis Schuleintritt	22 bis 25 Kinder	2,4 m <sup>2</sup>
<b>Ganztagsgruppe GT für 3-Jährige bis Schuleintritt</b> (mehr als 7 Std. durchgängige Öffnungszeit)	20 Kinder	3,0 m <sup>2</sup>
<b>Ganztagsgruppe GT zeitgemischt mit VÖ</b> und/oder RG/ HT für 3-Jährige bis Schuleintritt	22 bis 25 Kinder bei mehr als 10 Kindern	2,4 m <sup>2</sup>
	in GT: 20	3,0 m <sup>2</sup>
<b>Altersgemischte Gruppe AM</b> für 3-Jährige bis unter 14 Jahre (mit überwiegender Anzahl von Kindern im Kindergartenalter)	25 bei HT/RG o. HT/RG/VÖ	2,4 m <sup>2</sup>
	20 bei GT	3,0 m <sup>2</sup>
	25 bei HT/RG/VÖ/GT bei mehr als 10 Kindern in GT: 20	2,4 m <sup>2</sup> 3,0 m <sup>2</sup>

Der Planung zugrunde liegt in diesem ersten Näherungsschritt an eine Kindertageseinrichtung in Brenz die sogenannte Regelgruppe RG mit 25 Kindern und einer Fläche von 2.2 m<sup>2</sup> je Kind. Die Gruppenraumgröße beträgt dann 55 m<sup>2</sup>. Zu jeder Gruppe zugeordnet wird aufgrund der vorhandenen Flächen ein Nebenraum.

In Brenz soll eine Einrichtung entstehen, in der auch Kinder unter 3 Jahren betreut werden können. Für diese Gruppen bestehen gesonderte Anforderungen an den Raumbedarf. Diese können der nachstehenden Tabelle 3 entnommen werden.

Tabelle 3 zeigt den Platzbedarf je Kind für Gruppen U3:

Gruppenart nach KiTaVO	Höchstgruppenstärke	m <sup>2</sup> pro Kind
<b>Altersgemischte Gruppe AM</b> für 2-Jährige bis unter 14 Jahre (mit überwiegender Anzahl von Kindern im Kindergartenalter)	Absenkung der Gruppenstärke um einen Platz je aufgenommenem 2-jährigen Kind, ausgehend von:	
	25 bei HT/RG	2,4 m <sup>2</sup>
	22 bei VÖ o. HT/RG/VÖ	2,4 m <sup>2</sup>
	20 bei GT	3,0 m <sup>2</sup>
	22 bei HT/RG/VÖ/GT bei mehr als 10 Kinder in GT: 20	2,4 m <sup>2</sup> 3,0 m <sup>2</sup>
<b>Altersgemischte Gruppe AM</b> vom 1. Lebensjahr bis unter 14 Jahre (bei allen Gruppenarten)	15 Kinder, davon max. 5 Kinder unter 3 Jahren	3,0 m <sup>2</sup>
<b>Kleinkindbetreuung (Krippe) KR</b> (über 15 Std. wöchentlich)		
<b>0 bis 3 Jahre</b>	10 Kinder	3,0 m <sup>2</sup>
<b>2 bis 3 Jahre</b>	12 Kinder	3,0 m <sup>2</sup>
Gruppenart außerhalb der KiTaVO	Höchstgruppenstärke	m <sup>2</sup> pro Kind
<b>Betreute Spielgruppe BS</b> 0 bis 3 Jahre (10–15 Std. wöchentlich)	10 Kinder	2,2 m <sup>2</sup>
<b>Hort</b> Schuleintritt bis unter 14 Jahre	20 Kinder	3,0 m <sup>2</sup>
<b>Hort an der Schule</b> Schuleintritt bis unter 14 Jahre	20 Kinder	geeigneter Raum
	25 Kinder	zusätzliches Rauman- gebot

Den im Anhang beigefügten Plänen zum Bestandskindergarten kann entnommen werden, dass die Unterbringung eines Kindergartens in der ehemaligen Brenzer Schule grundsätzlich möglich ist. Das Gebäude muss aber erweitert werden.

## 9. Grundrissüberprüfung

Planungsseitig wurde geprüft, inwieweit das Raumprogramm des KVJS in der Brenzer Schule umgesetzt werden kann. Im Obergeschoß befinden sich derzeit 4 Klassenzimmer und ein Gruppenraum. Drei der Klassenzimmer könnten in Gruppenräume für den Kindergarten gewandelt werden. Das vierte würde geteilt und jeweils zur Hälfte einer Kindergartengruppe als Nebenraum zugeschlagen. Die dritte Gruppe könnten den bereits vorhandenen Nebenraum nutzen. Da das Bestandsgebäude die Strukturen bereits vorgibt, würde die Gemeinde Sontheim a.d. Brenz wesentlich größere Gruppenräume gefördert bekommen, als nach KVJS-Richtlinie definiert. Die Kinder hätten mehr Platz zum Spielen.

Im Erdgeschoß könnte der Werkraum mit seiner Erweiterung in drei Räume problemlos „zerlegt“ werden. Ganz im Westen empfiehlt es sich, die Küche des Kindergartens einzurichten. Diese könnte die Nebenräume des Werkraums als Läger benutzen und hätte sogar einen direkten Ausgang ins Freie, der sowohl für die Andienung von Speisen herangezogen werden könnte, als auch im Fall von Veranstaltungen zur Außenbewirtschaftung. Mit einer mobilen Trennwand könnte ein Bewegungsraum abgeteilt werden. Ggf. könnten beide Räume für eine Veranstaltung zusammen gelegt werden. Die Situation ist räumlich sehr gut, Eingriffe in die Statik sind nicht erforderlich. Der Umbau kommt mit der Bestandssubstanz zurecht. Lediglich die Fenster nach Norden würden zu bodentief hergestellt werden, um mehr Großzügigkeit zu vermitteln. Auch diese Maßnahme bedeutet keinen Eingriff in die Statik.

Im alten Gebäude nicht unterzubringen, sind die Flächen für den Kinderhort. Dieser würde in einen Annex nach Norden gelegt werden. Die Gruppenräume befänden sich im EG, der Schlafbereich im OG. Um diesen Bereich zu erreichen, wird im Norden des Bestandsgebäudes ein Flur vorgelagert. An diesem wird auch der zukünftig notwendige Aufzug angeordnet. Von diesem Flur werden die Flächen des Kinderhorts, aber auch der Speisebereich der Kinder und das sich aus der Situation ergebende Stuhllager erschlossen.

Im Erdgeschoß könnte das derzeitige WC am Westgiebel hervorragend in ein Außenlager für die Spielutensilien der Kinder gewandelt werden. Der jetzige Lehrmittelraum würde in seiner Größe dem geforderten Werkraum entsprechen.

Im Obergeschoß des Neubauteils würden die Schlafräume für die Kinder und der Verwaltungsbereich des Kindergartens entstehen. Das Volumen würde exakt auf den Bedarf zugeschnitten werden.

Die Brenzer Schule könnte ohne wesentliche Eingriffe in die Statik in einen Kindergarten, der dem definierten Bedarf entspricht, gewandelt werden. Unter Hinweis auf den nachhaltigen Umgang mit unseren Ressourcen sollte diese Möglichkeit eingehender geprüft werden.

## 10. Energetische Prüfung

Vorstehend wurde bereits eingehend ausgeführt, dass die Bauteile an der Brenzer Schule den heutigen Standards nicht mehr entsprechen. Exemplarisch wurden die Bestandsaußenwand und die Bodenplatte des Gebäudes untersucht. Die Ergebnisse dokumentieren den schlechten Standard. Es können nicht einmal die deutlich abgeschwächten Werte der DIN 4108 für Bestandsgebäude erreicht werden.

Am Beispiel der Außenwand wird gezeigt, mit welchen Maßnahmen eine Ertüchtigung des Bestandes erforderlich wäre, um die heutigen Standards zu erreichen: Auf der bestehenden Wand ist ein Vollwärmedämmverbundsystem aufzubringen. An Kindergärten empfiehlt der Verfasser ausschließlich nicht brennbare Ausführungen. Die Berechnung wurde mit einem mineralischen Dämmung mit einem  $\lambda$ -Wert von 0,036 und einer Dämmstärke von 16 cm geführt. Die Werte nach BEG Effizienzhaus 55 können leicht unterschritten werden. Die Berechnung liegt in der Anlage bei.

Auch die Decke über dem Obergeschoß kann durch aufgelegte Mineralwollauflage soweit ertüchtigt werden, dass ein Nachweis des Bauteils nach Gebäudeenergiegesetz gelingt. Die Fenster werden ohnehin ausgetauscht und zeigen nach der Sanierung einen zeitgemäßen Standard.

Nicht ertüchtigt werden kann die Bodenplatte. Da das Gebäude nur teilunterkellert ist, sind nicht alle Bereiche, in den zukünftig Warmräume im Erdgeschoß vorhanden wären, von unten her gedämmt werden. Eine Dämmung auf der Decke führt zu einem erheblichen Aufwand, weil die Treppenanlage auf einen Fußbodenaufbau von ca. 8 – 10 cm ausgelegt ist. Um die Anforderungen an

den Wärmeschutz erfüllen zu können, müsste der Fußbodenaufbau mindestens 23 cm betragen. Baut man diesen ein, wäre die Folge, dass sämtliche Türstürze im Gebäude nach oben versetzt werden müssen. Die Treppe muss auf jeder Stufe aufgedoppelt und angeglichen werden. Dieser Aufwand ist jedoch so hoch, dass er realistisch nicht umgesetzt wird.

Wird die Brenzer Schule in einen Kindergarten gewandelt, so muss sich der Bauherr bewusst sein, dass einige Bauteile die Anforderungen an den Wärmeschutz nicht erfüllen können. Besonders die Bodenplatte würde ein ungedämmtes Bauteil bleiben. Die Planung sieht im Erdgeschoß des Altbauteils keine Gruppenräume vor. Kinder werden sich dort nur temporär aufhalten. Dennoch würden sie sich auf einem gegen das Erdreich unzureichend gedämmten Boden bewegen.

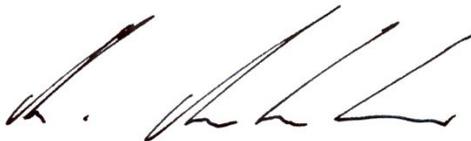
## 11. Fazit

Für den Erhalt und die Umnutzung des Bestandskindergartens sprechen vor allem Nachhaltigkeitsaspekte. Das Gebäude selbst stellt architektonisch keine herausragende Planung dar. Viele der derzeit schön und filigran gehaltenen Bauteile müssten aus energetischen Gründen eingehaust werden und würde in Zukunft wesentlich massiver erscheinen.

Die Grundrissüberprüfung ergab keine wesentlichen Nachteile bei der Weiterverwendung des Gebäudes. Vielmehr konnte herausgestellt werden, dass der Altbau mit seinen großen Bestandsräumen sogar Vorteile für die Kindergruppenraumgrößen hat.

Der Sanierungsaufwand des Altbaus ist erwartungsgemäß hoch, bedenkt man, dass eigentlich nur der Rohbau des Gebäudes erhalten werden kann. Die Sanierungskosten werden vom Verfasser, wie ausgeführt ca. 86% der Kosten eines vergleichbaren Neubaus betragen. Das bedeutet: Ist man bereit, ca. 450.000,- € mehr zu investieren, erhält man ein Gebäude, das in allen Bauteilen ohne Einschränkung den neusten baulichen und energetischen Standards entspricht.

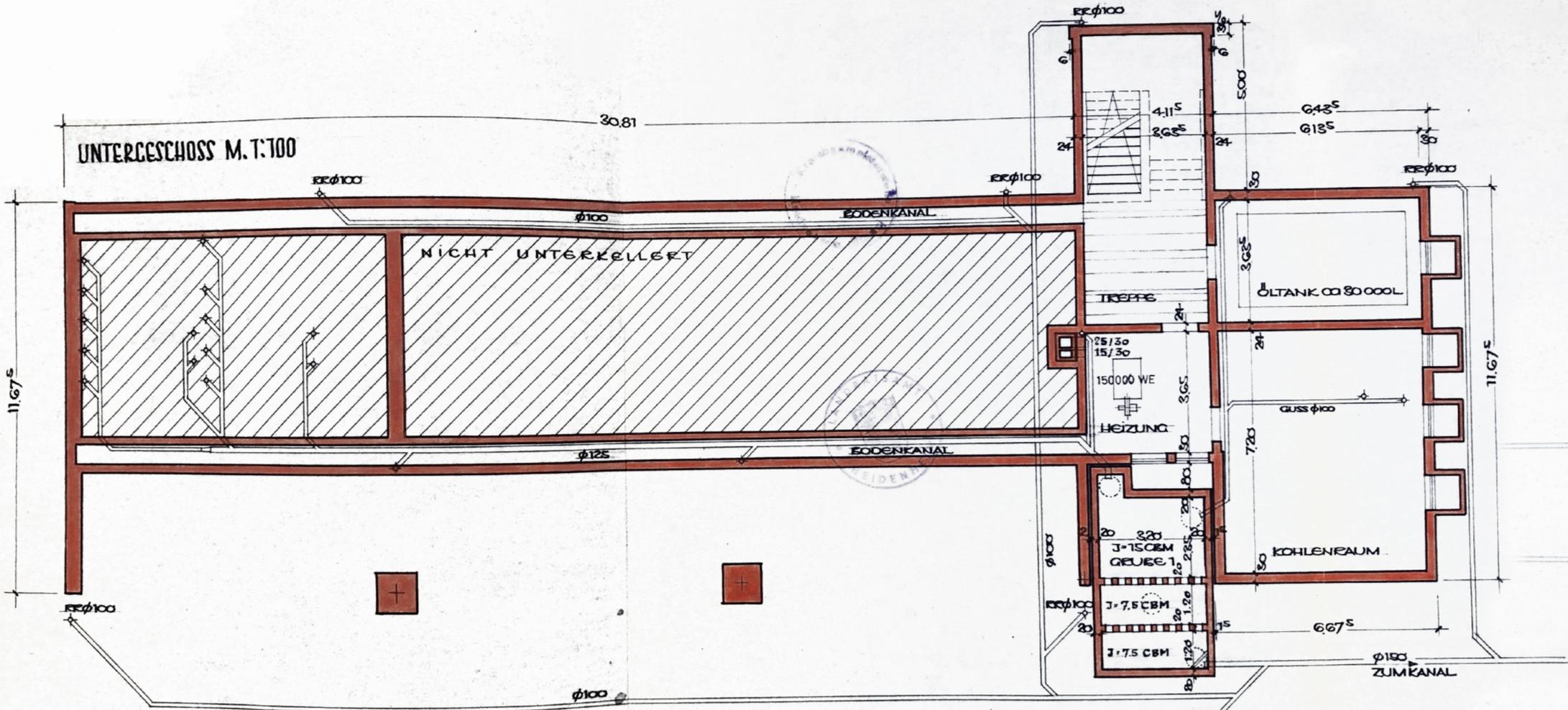
Senden, den 10.11.2023

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, connected strokes.

Anlagen:

- Bauantragspläne der Brenzer Schule aus 1963
- Rechnerische Ermittlung des Sanierungsaufwandes
- Energetische Bauteilüberprüfung
- Vorentwurf „Neuer Kindergarten in der Brenzer Schule“
- Vorentwurf Neubau eines Kindergartens
- Kostenschätzung Erweiterung Kindergarten
- Kostenschätzung Neubau Kindergarten





UNTERGESCHOSS M. T: 100

NICHT UNTERKELLERT

BODENKANAL

BODENKANAL

ÖLTANK 00 80 000L

TREPPE

150000 WE

HEIZUNG

KOHLENRAUM

φ150 ZUMKANAL

ANERKANNT:  
BREMZ/BRZ. DEN 15. MÄRZ 1910  
DIE RAUHERRSCHAFT:

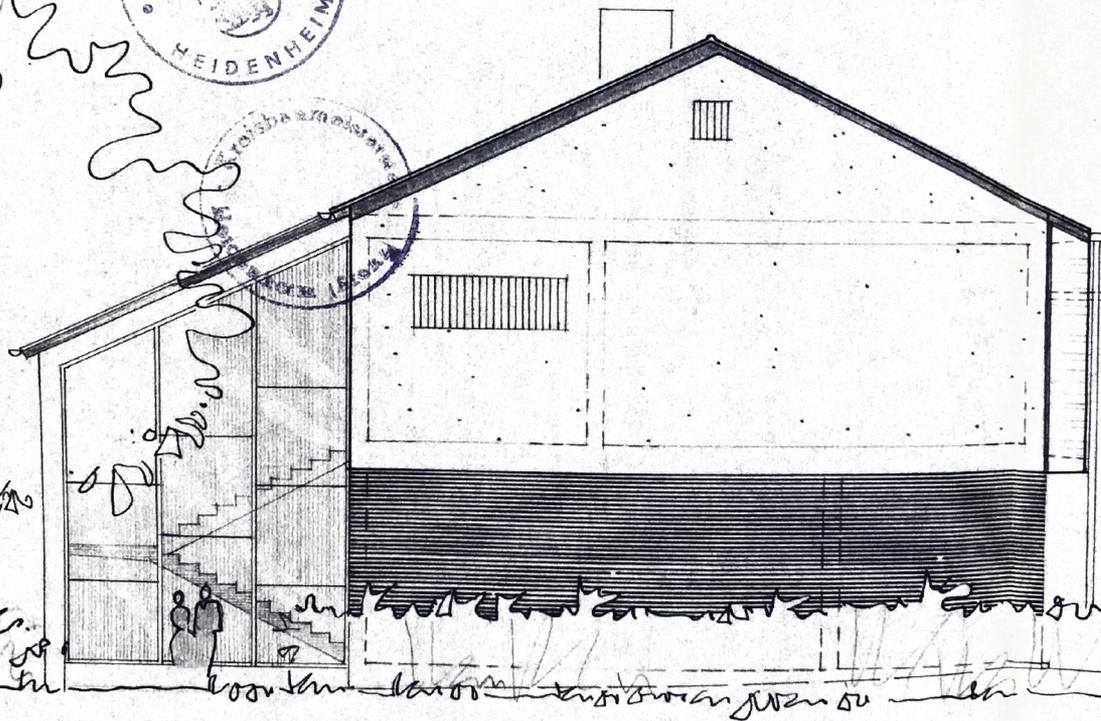
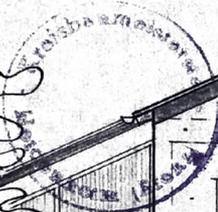


GEFERTIGT:  
BREMZ/BRZ. IM FEB. 1910  
DER ARCHITEKT:  
HELLMUTH KRAFT  
FREIER ARCHITEKT  
BREMZ A. BRZ.  
TELEFON SONTHEIM 200

HOFTÖPFE





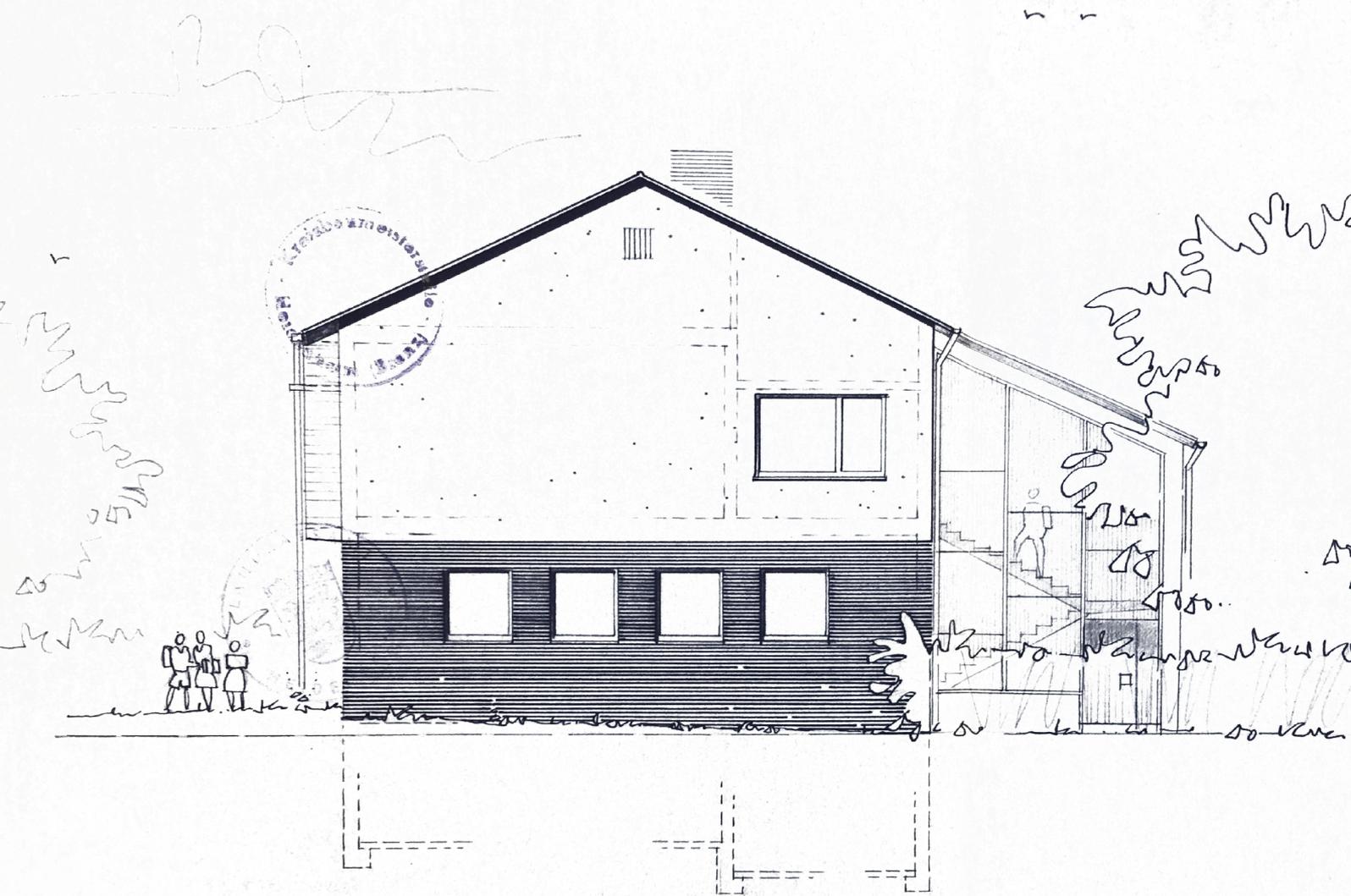


WESTSEITE: M.T.: 100

ANERKANNT:  
BRENZ/BRZ. DEN 11. MÄRZ 63  
DIE BAUHERRSCHAFT:



GEFERTIGT:  
BRENZ/BRZ. IM FEB. 63  
DER ARCHITEKT  
HELLMUTH KRAFT  
FREIER ARCHITEKT  
BRENZ A. BRZ.  
TELEFON SONTHEIM

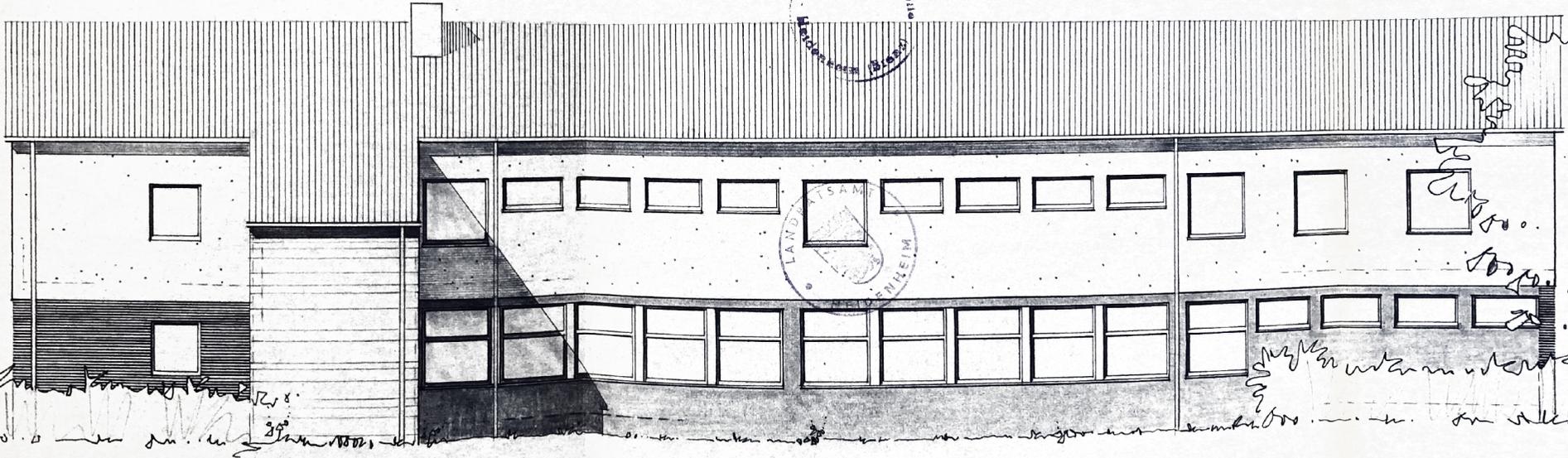
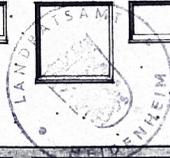


OSTSEITE: M. 1:100

ANERKANNT:  
ERENZ/ERZ DEN 15. MÄRZ 63  
DIE BAUHERRSCHAFT:



GEFERTIGT:  
ERENZ/ERZ IM FEB. 63  
DER ARCHITEKT:  
HELLMUTH KRAFT  
FREIER ARCHITEKT  
BRENTZ A. BRZ.  
TELEFON SONTHEIM 100



Handwritten notes and scribbles at the bottom of the drawing, including '30°' and '50°'.

NORDSEITE: M.1:100

ANERKANNT:  
BRENZ/BRZ DEN 11. MÄRZ 68  
DIE BAUHERSCHAFT:



GEFERTIGT:  
BRENZ/BRZ IM FEB. 68  
DER ARCHITEKT:  
HELLMUTH KRAFT  
FREIER ARCHITEKT  
BRENZ A. BRZ.  
TELEFON SONTHEIM 11

## Berechnung Sanierungsaufwand

Kosten- gruppe	Bezeichnung	Menge	Einheitspreis netto	Neubaukosten	Sanierungs- aufwand	Sanierungskosten netto
<b>310</b>	<b>Baugrube</b>	400,0 m <sup>2</sup>	68,00 €/m <sup>3</sup>	27.200,00 €	22%	5.984,00 €
<b>320</b>	<b>Gründung</b>					
321	Baugrundverbesserung	531,0 m <sup>2</sup>	71,00 €/m <sup>2</sup>	37.701,00 €	10%	3.770,00 €
322	Gründung und Bodenplatte	531,0 m <sup>2</sup>	175,00 €/m <sup>2</sup>	92.925,00 €	55%	51.109,00 €
324	Gründungsbeläge	452,0 m <sup>2</sup>	142,50 €/m <sup>2</sup>	64.410,00 €	116%	74.716,00 €
325	Abdichtungen	452,0 m <sup>2</sup>	14,00 €/m <sup>2</sup>	6.328,00 €	55%	3.480,00 €
				201.364,00 €	66%	133.075,00 €
<b>330</b>	<b>Außenwände</b>					
331	Tragende Außenwände	660,0 m <sup>2</sup>	185,00 €/m <sup>2</sup>	122.100,00 €	15%	18.315,00 €
333	Außenstützen	9,6 m	612,00 €/m	5.875,00 €	112%	6.580,00 €
334	Außenwandöffnungen	214,0 m <sup>2</sup>	797,00 €/m <sup>2</sup>	170.558,00 €	108%	184.203,00 €
335	Außenwandbekl. außen	660,0 m <sup>2</sup>	199,00 €/m <sup>2</sup>	131.340,00 €	119%	156.295,00 €
336	Außenwandbekl. innen	620,0 m <sup>2</sup>	82,00 €/m <sup>2</sup>	50.840,00 €	65%	32.792,00 €
338	Lichtschutz	96,0 m <sup>2</sup>	239,00 €/m <sup>2</sup>	22.944,00 €	105%	24.091,00 €
				503.657,00 €	84%	422.276,00 €
<b>340</b>	<b>Innenwände</b>					
341	Tragende Innenwände	318,0 m <sup>2</sup>	185,00 €/m <sup>2</sup>	58.830,00 €	79%	46.476,00 €
342	Nichttragende Innenwände	193,5 m <sup>2</sup>	116,00 €/m <sup>2</sup>	22.446,00 €	50%	11.223,00 €
343	Innenstützen		218,00 €/m	- €		0,00 €
344	Innenwandöffnungen	17,0 St	1.300,00 €/St	22.100,00 €	107%	23.647,00 €
345	Innenwandbekleidungen	1.023,0 m <sup>2</sup>	62,00 €/m <sup>2</sup>	63.426,00 €	65%	41.227,00 €
346	Elementierte Innenwände	23,5 m <sup>2</sup>	663,00 €/m <sup>2</sup>	15.581,00 €	92%	14.334,00 €
				182.383,00 €	75%	136.907,00 €
<b>350</b>	<b>Decken</b>					
351	Deckenkonstruktionen	1.022,0 m <sup>2</sup>	410,00 €/m <sup>2</sup>	419.020,00 €	65%	272.363,00 €
353	Deckenbeläge	459,0 m <sup>2</sup>	142,50 €/m <sup>2</sup>	65.408,00 €	120%	78.489,00 €
354	Deckenbekleidungen	911,0 m <sup>2</sup>	116,00 €/m <sup>2</sup>	105.676,00 €	155%	163.798,00 €
				590.104,00 €	87%	514.650,00 €
<b>360</b>	<b>Dach</b>					
361	Dachkonstruktion	584,5 m <sup>2</sup>	175,00 €/m <sup>2</sup>	102.288,00 €	45%	46.029,00 €
363	Dachbeläge	584,5 m <sup>2</sup>	138,00 €/m <sup>2</sup>	80.661,00 €	111%	89.534,00 €
				182.949,00 €	74%	135.563,00 €
<b>380</b>	<b>Einbauten</b>					
	Baukonstruktive Einbauten	890,0 m <sup>2</sup>	51,00 €/m <sup>2</sup>	45.390,00 €	115%	52.199,00 €
				45.390,00 €	115%	52.199,00 €
<b>390</b>	<b>Sonstiges KG 300</b>					
	BE, Gerüst, etc.	890,0 m <sup>2</sup>	33,00 €/m <sup>2</sup>	29.370,00 €	100%	29.370,00 €
				29.370,00 €	100%	29.370,00 €
<b>410</b>	<b>Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen</b>					
	Sanitärinstallation	890,0 m <sup>2</sup>	131,00 €/m <sup>2</sup>	116.590,00 €	125%	145.738,00 €
				116.590,00 €	125%	145.738,00 €
<b>420</b>	<b>Wärmeversorgungsanlagen</b>					
	Heizungsinstallation	890,0 m <sup>2</sup>	109,00 €/m <sup>2</sup>	97.010,00 €	119%	115.442,00 €
				97.010,00 €	119%	115.442,00 €

## Berechnung Sanierungsaufwand

Kosten- gruppe	Bezeichnung	Menge	Einheitspreis netto	Neubaukosten	Sanierungs- aufwand	Sanierungskosten netto
<b>430</b>	<b>Lüftungsanlagen</b>					
	raumlufttechnische Anlager	890,0 m <sup>2</sup>	150,00 €/m <sup>2</sup>	133.500,00 €	114%	152.190,00 €
				133.500,00 €	114%	152.190,00 €
<b>440</b>	<b>Elektrische Anlagen</b>					
	Elektroinstallation	890,0 m <sup>2</sup>	105,00 €/m <sup>2</sup>	93.450,00 €	119%	111.206,00 €
				93.450,00 €	119%	111.206,00 €
<b>450</b>	<b>Kommunikationsanlagen</b>					
	BMA, ELA, SiBel, ...	890,0 m <sup>2</sup>	46,00 €/m <sup>2</sup>	40.940,00 €	116%	47.490,00 €
				40.940,00 €	116%	47.490,00 €
<b>460</b>	<b>Förderanlagen</b>					
	Aufzug	890,0 m <sup>2</sup>	50,00 €/m <sup>2</sup>	44.500,00 €	100%	44.500,00 €
				44.500,00 €	100%	44.500,00 €

**Gesamtkosten KG 300 u. KG 400 Vergleichsneubau: 2.288.407,00 €**  
2.571 €/m<sup>2</sup> BGF

**Sanierungsaufwand Generalsanierung: 89%**  
**Gesamtkosten KG 300 u. KG 400 Generalsanierung: 2.046.590,00 €**  
2.300 €/m<sup>2</sup> BGF

## Erweiterung Kindergarten Sontheim a.d. Brenz Kostenrahmen

Kostenrahmen Datenstand: 13.11.2023 Kostenstand: 3. Quartal 2023 DIN 276:2018-12

BKI Kostenschätzung (2. Ebene)				Seite: 1
KG-Nummer	Bezeichnung / Beschreibungen	Menge Einheit	KKW [€]	Kosten [€]
<b>200</b>	<b>Vorbereitende Maßnahmen</b>	0,00 GF	0,00	<b>37.688,95</b>
<b>300</b>	<b>Bauwerk - Baukonstruktionen</b>	600,00 BGF	1.888,72	<b>1.133.230,00</b>
310	Baugrube / Erdbau	410,00 m³	40,00	16.400,00
320	Gründung, Unterbau	490,00 m²	379,00	185.710,00
330	Außenwände/Vertikale Baukonstruktionen, außen	490,00 m²	745,00	365.050,00
340	Innenwände/Vertikale Baukonstruktionen, innen	620,00 m²	333,00	206.460,00
350	Decken/Horizontale Baukonstruktionen	240,00 m²	545,00	130.800,00
360	Dächer	570,00 m²	313,00	178.410,00
380	Baukonstruktive Einbauten	600,00 BGF	51,00	30.600,00
390	Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen	600,00 BGF	33,00	19.800,00
<b>400</b>	<b>Bauwerk - Technische Anlagen</b>	600,00 BGF	618,00	<b>370.800,00</b>
410	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	600,00 BGF	131,00	78.600,00
420	Wärmeversorgungsanlagen	600,00 BGF	109,00	65.400,00
430	Raumluftechnische Anlagen	600,00 BGF	150,00	90.000,00
440	Elektrische Anlagen	600,00 BGF	105,00	63.000,00
450	Kommunikations-, sicherheits- und informationstechnische Anlagen	600,00 BGF	37,00	22.200,00
460	Förderanlagen	600,00 BGF	74,00	44.400,00
470	Nutzungsspezifische und verfahrenstechnische Anlagen	600,00 BGF	1,00	600,00
480	Gebäude- und Anlagenautomation	600,00 BGF	10,00	6.000,00
490	Sonstige Maßnahmen für technische Anlagen	600,00 BGF	1,00	600,00
<b>500</b>	<b>Außenanlagen und Freiflächen</b>	0,00 AF	0,00	<b>196.398,94</b>
<b>600</b>	<b>Ausstattung und Kunstwerke</b>	600,00 BGF	60,00	<b>36.000,00</b>
<b>700</b>	<b>Baunebenkosten</b>	600,00 BGF	500,00	<b>300.000,00</b>
<b>800</b>	<b>Finanzierung</b>	600,00 BGF	0,00	<b>0,00</b>

**Erweiterung Kindergarten Sontheim a.d. Brenz**  
**Kostenrahmen**

Kostenrahmen Datenstand: 13.11.2023 Kostenstand: 3. Quartal 2023 DIN 276:2018-12

<b>Zusammenfassung Kosten nach DIN 276</b>					<b>Seite: 1</b>
<b>Kostengruppe</b>		<b>Menge Einheit</b>	<b>KKW [€]</b>	<b>Kosten [€]</b>	<b>Summe [€]</b>
100	Grundstück	0,00 GF	0,00	0,00	
200	Vorbereitende Maßnahmen	0,00 GF	0,00	37.688,95	
300	Bauwerk - Baukonstruktionen	600,00 BGF	1.888,72	1.133.230,00	
400	Bauwerk - Technische Anlagen	600,00 BGF	618,00	370.800,00	
500	Außenanlagen und Freiflächen	0,00 AF	0,00	196.398,94	
600	Ausstattung und Kunstwerke	600,00 BGF	60,00	36.000,00	
700	Baunebenkosten	600,00 BGF	500,00	300.000,00	
800	Finanzierung	600,00 BGF	0,00	0,00	
<b>Gesamtkosten</b>		<b>600,00 BGF</b>	<b>3.456,86</b>		<b>2.074.117,89</b>

<b>Zusammenstellung</b>		<b>Kosten</b>	<b>Zuschlag</b>	<b>Aufrundung</b>	<b>Summe</b>
100	Grundstück				
200	Vorbereitende Maßnahmen	<b>37.688,95</b>			<b>37.688,95</b>
300	Bauwerk - Baukonstruktionen	<b>1.133.230,00</b>			<b>1.133.230,00</b>
400	Bauwerk - Technische Anlagen	<b>370.800,00</b>			<b>370.800,00</b>
500	Außenanlagen und Freiflächen	<b>196.398,94</b>			<b>196.398,94</b>
600	Ausstattung und Kunstwerke	<b>36.000,00</b>			<b>36.000,00</b>
700	Baunebenkosten	<b>300.000,00</b>			<b>300.000,00</b>
800	Finanzierung				
<b>Gesamtkosten</b>					<b>2.074.117,89</b>
Kosten des Bauwerks					1.504.030,00
<b>Alle Kosten inkl. Mehrwertsteuer</b>					

<b>Zusammenstellung Mehrwertsteuer</b>		<b>Netto</b>	<b>MwSt. Satz</b>	<b>MwSt.</b>	<b>Brutto</b>
100	Grundstück		0,00		
200	Vorbereitende Maßnahmen	<b>31.671,39</b>	19,00	6.017,56	<b>37.688,95</b>
300	Bauwerk - Baukonstruktionen	<b>952.294,13</b>	19,00	180.935,87	<b>1.133.230,00</b>
400	Bauwerk - Technische Anlagen	<b>311.596,63</b>	19,00	59.203,37	<b>370.800,00</b>
500	Außenanlagen und Freiflächen	<b>165.041,13</b>	19,00	31.357,81	<b>196.398,94</b>
600	Ausstattung und Kunstwerke	<b>30.252,10</b>	19,00	5.747,90	<b>36.000,00</b>
700	Baunebenkosten	<b>252.100,84</b>	19,00	47.899,16	<b>300.000,00</b>
800	Finanzierung		19,00		
<b>Gesamtkosten</b>		<b>1.742.956,21</b>		331.161,68	<b>2.074.117,89</b>
Kosten des Bauwerks		<b>1.263.890,76</b>		240.139,24	<b>1.504.030,00</b>

Bauherr(in)

Architekt(in) / Planer(in)

Ort, Datum, Unterschrift

Ort, Datum, Unterschrift

## Bodenplatte Sanierung Brenzer Schule

Fußboden

### Wärmeschutz

$U = 0,23 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

BEG Effizienzhaus 55\*:  $U < 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

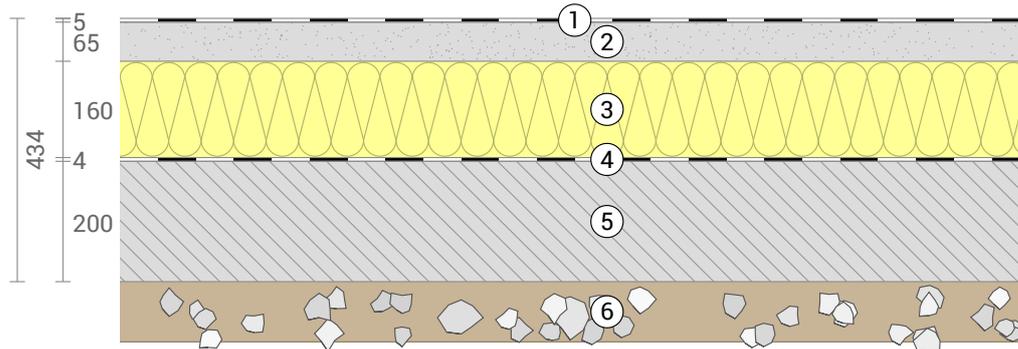


### Feuchteschutz

Trocknet 76 Tage  
Tauwasser:  $15 \text{ g}/\text{m}^2$

### Hitzeschutz

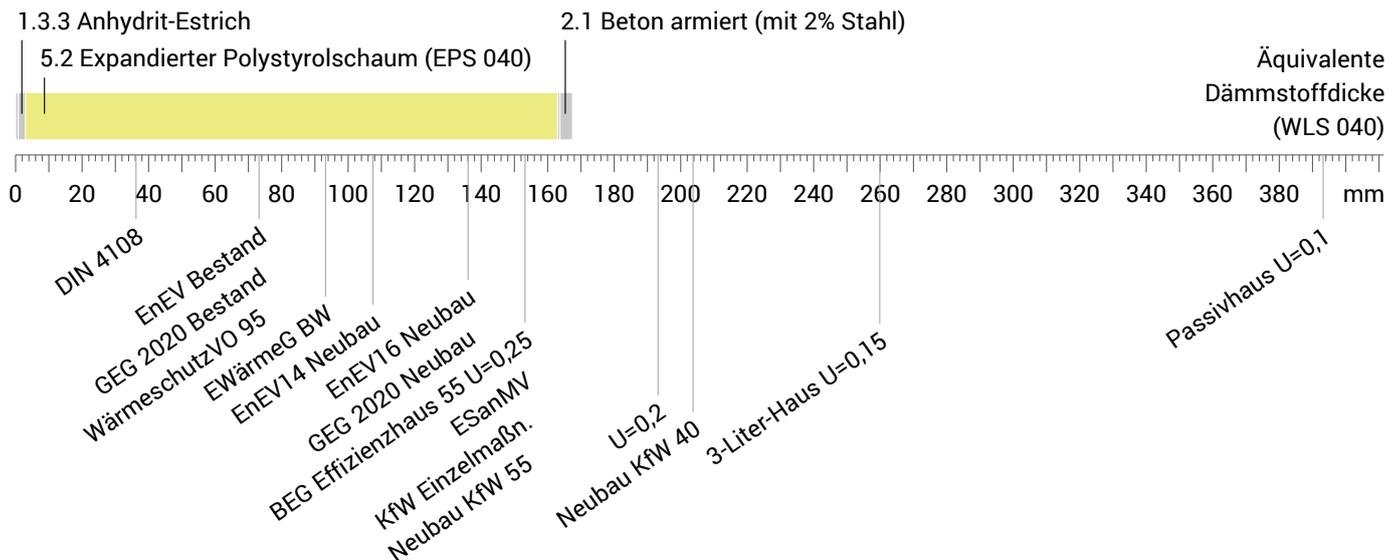
Bauteil grenzt an Erdreich:  
TAV und Phase nicht relevant.  
Wärmekapazität innen:  $153 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$



- ① Kunststoff
- ② 1.3.3 Anhydrit-Estrich (65 mm)
- ③ 5.2 Expandierter Polystyrolschaum (160 mm)
- ④ Bitumen
- ⑤ 2.1 Beton armiert (200 mm)
- ⑥ Erdreich

### Dämmwirkung einzelner Schichten und Vergleich mit Richtwerten

Für die folgende Abbildung wurden die Wärmedurchgangswiderstände (d.h. die Dämmwirkung) der einzelnen Schichten in Millimeter Dämmstoff umgerechnet. Die Skala bezieht sich auf einen Dämmstoff der Wärmeleitfähigkeit  $0,040 \text{ W}/\text{mK}$ .



Raumluft:  $20,0^\circ\text{C} / 50\%$   
 Erdreich:  $0,0^\circ\text{C} / 100\%$   
 Oberflächentemp.:  $19,2^\circ\text{C} / 0,2^\circ\text{C}$

sd-Wert:  $280,2 \text{ m}$

Dicke:  $43,4 \text{ cm}$   
 Gewicht:  $632 \text{ kg}/\text{m}^2$   
 Wärmekapazität:  $636 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$

- BEG Effizienzhaus 55     BEG Einzelmaßn.     GEG 2020 Bestand     GEG 2020 Neubau

\*Vergleich des U-Werts mit 70% des U-Werts der Referenzausführung gemäß GEG, Anlage 1 (BEG Effizienzhaus55); den techn. Mindestanforderungen für BEG Einzelmaßnahmen; den Höchstwerten aus GEG 2020 Anlage 7 (GEG 2020 Bestand); 80% des U-Werts der Referenzausführung aus GEG 2020 Anlage 1 (GEG20 Neubau)

Bodenplatte Sanierung Brenzer Schule,  $U=0,23 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

## U-Wert-Berechnung

#	Material	Dicke [cm]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
	Wärmeübergangswiderstand innen (Rsi)			0,170
1	Kunststoff	0,50	0,250	0,020
2	1.3.3 Anhydrit-Estrich	6,50	1,200	0,054
3	5.2 Expandierter Polystyrolschaum (EPS 040)	16,00	0,040	4,000
4	Bitumen (Membran/Bahn)	0,40	0,230	0,017
5	2.1 Beton armiert (mit 2% Stahl)	20,00	2,500	0,080
	Wärmeübergangswiderstand außen (Rse)			0,000

Die Wärmeübergangswiderstände wurden gemäß DIN 6946 Tabelle 7 gewählt.

Rsi: Wärmestromrichtung abwärts

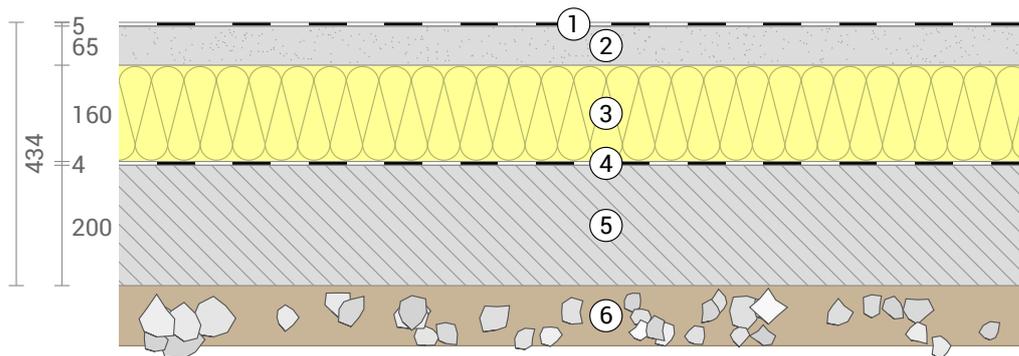
Rse: Wärmestromrichtung abwärts, außen: Erdreich

Wärmedurchgangswiderstand  $R_{\text{tot}} = 4,343 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$

DIN 6946 darf nicht angewendet werden weil das Bauteil an Erdreich grenzt. Für das alternative Verfahren aus DIN V 4108-6 Anhang E fehlen jedoch die benötigten Angaben zu Größe und Lage dieses Bauteils.

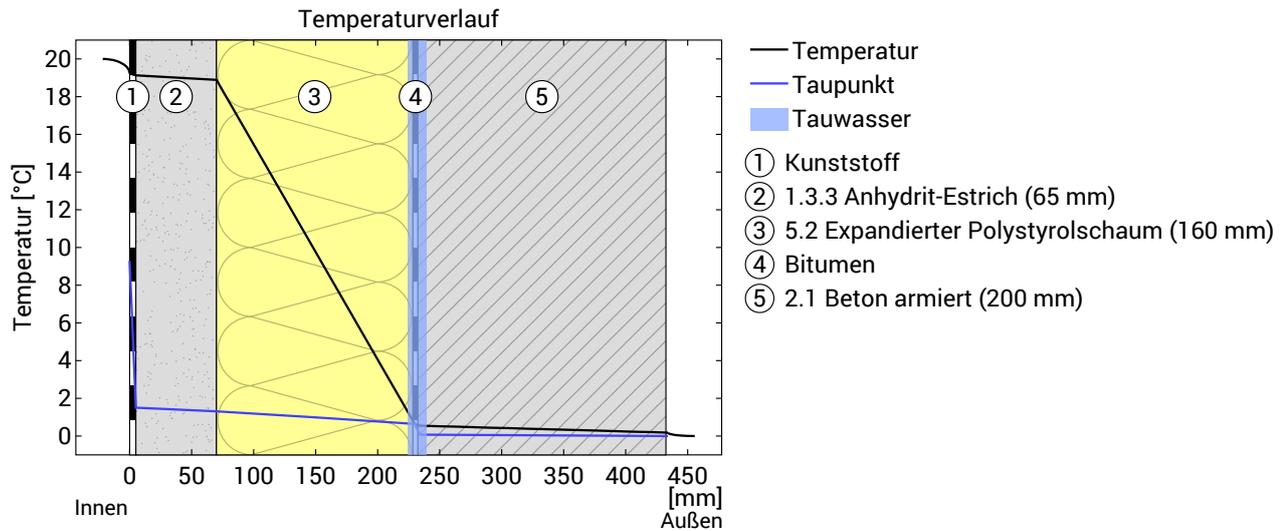
Wärmedurchgangskoeffizient  $U = 1/R_{\text{tot}} = 0,23 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Berechnet wurde der konstruktive U-Wert. Wärmeverluste über Erdreich oder Keller wurden nicht berücksichtigt weil die dazu notwendigen Angaben fehlen.



Bodenplatte Sanierung Brenzer Schule,  $U=0,23 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

## Temperaturverlauf



Verlauf von Temperatur und Taupunkt innerhalb des Bauteils. Der Taupunkt kennzeichnet die Temperatur, bei der Wasserdampf kondensieren und Tauwasser entstehen würde. Solange die Temperatur des Bauteils an jeder Stelle über der Taupunkttemperatur liegt, entsteht kein Tauwasser. Falls sich die beiden Kurven berühren, fällt an den Berührungspunkten Tauwasser aus.

## Schichten (von innen nach außen)

#	Material	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	Temperatur [°C]		Gewicht [kg/m <sup>2</sup> ]
				min	max	
	Wärmeübergangswiderstand*		0,170	19,2	20,0	
1	0,5 cm Kunststoff	0,250	0,020	19,1	19,2	8,5
2	6,5 cm 1.3.3 Anhydrit-Estrich	1,200	0,054	18,9	19,1	136,5
3	16 cm 5.2 Expandierter Polystyrolschaum (EPS 040)	0,040	4,000	0,6	18,9	2,4
4	0,4 cm Bitumen (Membran/Bahn)	0,230	0,017	0,5	0,6	4,4
5	20 cm 2.1 Beton armiert (mit 2% Stahl)	2,500	0,080	0,2	0,5	480,0
	Wärmeübergangswiderstand*		0,040	0,0	0,2	
6	Erdreich			0,0	0,0	73,8
	43,4 cm Gesamtes Bauteil		4,343			631,8

\*Annahme: Freie Luftzirkulation auf der Bauteilinnenseite.

Oberflächentemperatur innen (min / mittel / max): 19,2°C 19,2°C 19,2°C  
 Oberflächentemperatur außen (min / mittel / max): 0,2°C 0,2°C 0,2°C

Bodenplatte Sanierung Brenzer Schule,  $U=0,23 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

## Feuchteschutz nach DIN 4108-3:2018 Anhang A

DIN 4108-3 ist bei erdberührten Bauteilen nicht anwendbar.

## Bodenplatte, nicht unterkellert

### Wärmeschutz

$U = 1,41 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

DIN 4108\*:  $R > 0,9 \text{ m}^2\text{K}/\text{W} + R_{\text{si}} + R_{\text{se}}$



### Feuchteschutz

Kein Tauwasser

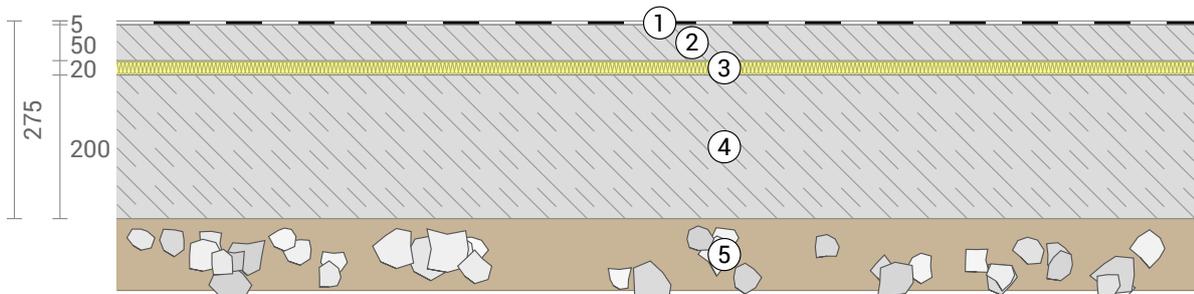


### Hitzeschutz

Bauteil grenzt an Erdreich:

TAV und Phase nicht relevant.

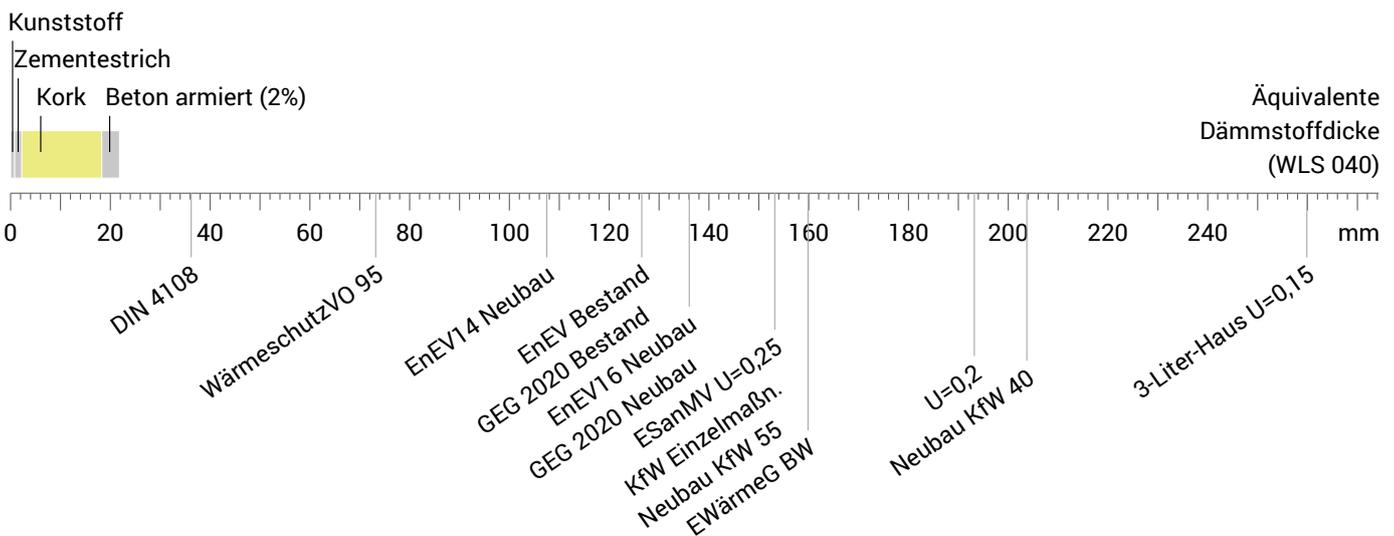
Wärmekapazität innen:  $119 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$



- ① Kunststoff
- ② Zementestrich (50 mm)
- ③ Kork (20 mm)
- ④ Beton armiert (200 mm)
- ⑤ Erdreich

## Dämmwirkung einzelner Schichten und Vergleich mit Richtwerten

Für die folgende Abbildung wurden die Wärmedurchgangswiderstände (d.h. die Dämmwirkung) der einzelnen Schichten in Millimeter Dämmstoff umgerechnet. Die Skala bezieht sich auf einen Dämmstoff der Wärmeleitfähigkeit  $0,040 \text{ W}/\text{mK}$ .



Raumluft:  $20,0^\circ\text{C} / 50\%$   
Erdreich:  $0,0^\circ\text{C} / 80\%$   
Oberflächentemp.:  $13,9^\circ\text{C} / 1,0^\circ\text{C}$

sd-Wert: 76,8 m

Dicke: 27,5 cm  
Gewicht:  $592 \text{ kg}/\text{m}^2$   
Wärmekapazität:  $540 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$

DIN 4108     BEG Einzelmaßn.     GEG 2020 Bestand     GEG 2020 Neubau

Bodenplatte, nicht unterkellert ,  $U=1,41 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

## U-Wert-Berechnung

#	Material	Dicke [cm]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
	Wärmeübergangswiderstand innen (Rsi)			0,170
1	Kunststoff	0,50	0,250	0,020
2	Zementestrich	5,00	1,400	0,036
3	Kork	2,00	0,050	0,400
4	Beton armiert (2%)	20,00	2,500	0,080
	Wärmeübergangswiderstand außen (Rse)			0,000

Die Wärmeübergangswiderstände wurden gemäß DIN 6946 Tabelle 7 gewählt.

Rsi: Wärmestromrichtung abwärts

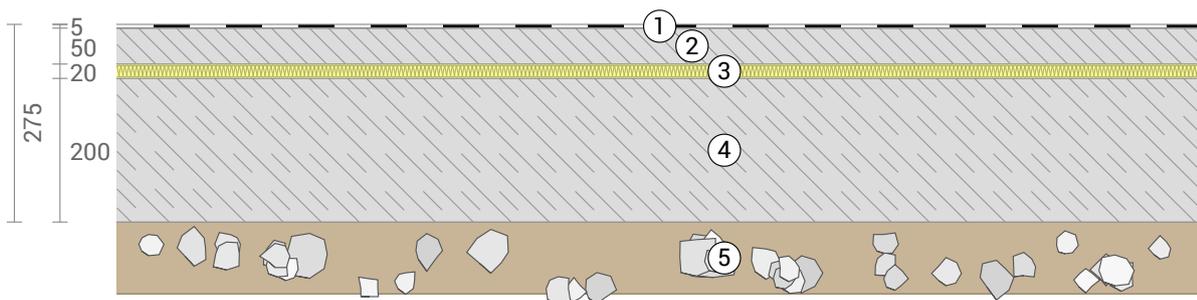
Rse: Wärmestromrichtung abwärts, außen: Erdreich

Wärmedurchgangswiderstand  $R_{\text{tot}} = 0,7067 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$

DIN 6946 darf nicht angewendet werden weil das Bauteil an Erdreich grenzt. Für das alternative Verfahren aus DIN V 4108-6 Anhang E fehlen jedoch die benötigten Angaben zu Größe und Lage dieses Bauteils.

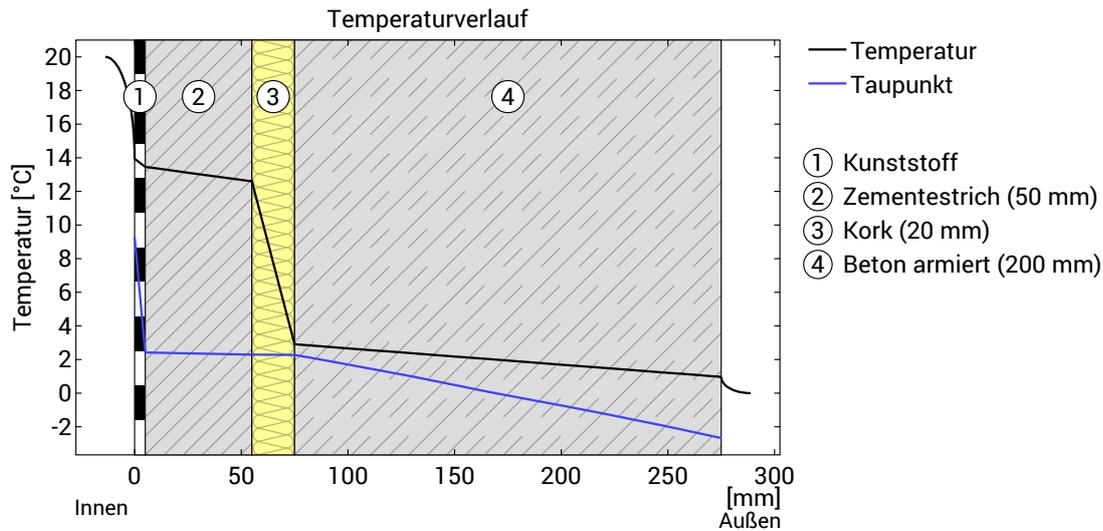
Wärmedurchgangskoeffizient  $U = 1/R_{\text{tot}} = 1,41 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Berechnet wurde der konstruktive U-Wert. Wärmeverluste über Erdreich oder Keller wurden nicht berücksichtigt weil die dazu notwendigen Angaben fehlen.



Bodenplatte, nicht unterkellert,  $U=1,41 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

## Temperaturverlauf



Verlauf von Temperatur und Taupunkt innerhalb des Bauteils. Der Taupunkt kennzeichnet die Temperatur, bei der Wasserdampf kondensieren und Tauwasser entstehen würde. Solange die Temperatur des Bauteils an jeder Stelle über der Taupunkttemperatur liegt, entsteht kein Tauwasser. Falls sich die beiden Kurven berühren, fällt an den Berührungspunkten Tauwasser aus.

## Schichten (von innen nach außen)

#	Material	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	Temperatur [°C]		Gewicht [kg/m <sup>2</sup> ]
				min	max	
	Wärmeübergangswiderstand*		0,250	13,9	20,0	
1	0,5 cm Kunststoff	0,250	0,020	13,5	13,9	8,5
2	5 cm Zementestrich	1,400	0,036	12,6	13,5	100,0
3	2 cm Kork	0,050	0,400	2,9	12,6	3,2
4	20 cm Beton armiert (2%)	2,500	0,080	1,0	2,9	480,0
	Wärmeübergangswiderstand*		0,040	0,0	1,0	
5	Erdreich			0,0	0,0	46,8
	27,5 cm Gesamtes Bauteil		0,707			591,7

\*Wärmeübergangswiderstände gemäß DIN 4108-3 für Feuchteschutz und Temperaturverlauf. Die Werte für die U-Wert-Berechnung finden Sie auf der Seite 'U-Wert-Berechnung'.

Oberflächentemperatur innen (min / mittel / max): 13,9°C 13,9°C 13,9°C  
Oberflächentemperatur außen (min / mittel / max): 1,0°C 1,0°C 1,0°C

## Feuchteschutz nach DIN 4108-3:2018b Anhang B

DIN 4108-3 ist bei berührten Bauteilen nicht anwendbar.

## Bestands-Außenwand Brenzer Schule

Außenwand

### Wärmeschutz

$U = 1,39 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

DIN 4108\*:  $R > 1,2 \text{ m}^2\text{K}/\text{W} + R_{\text{si}} + R_{\text{se}}$



### Feuchteschutz

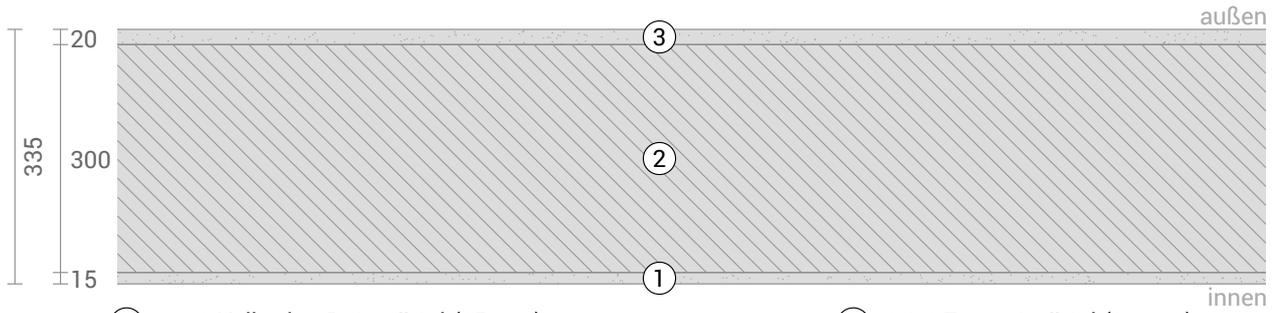
Kein Tauwasser

### Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: 10

Phasenverschiebung: 11,5 h

Wärmekapazität innen: 183 kJ/m<sup>2</sup>K



- ① 1.1.2 Kalk-Gips-Putzmörtel (15 mm)
- ② 4.3 Mauerwerk aus Hüttensteinen 1400kg/m<sup>3</sup> (300 mm)
- ③ 1.2.1 Zementmörtel (20 mm)

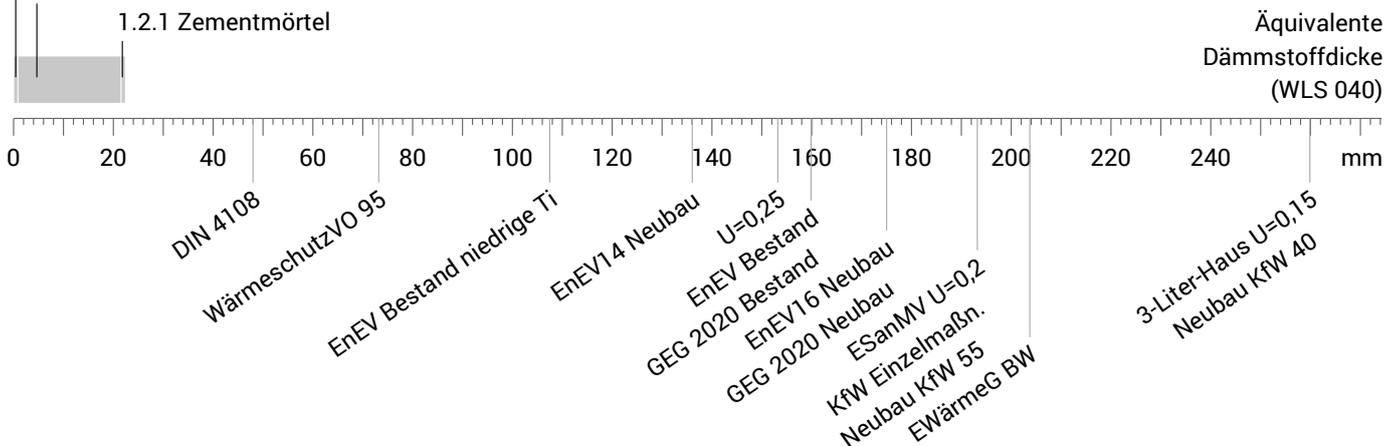
## Dämmwirkung einzelner Schichten und Vergleich mit Richtwerten

Für die folgende Abbildung wurden die Wärmedurchgangswiderstände (d.h. die Dämmwirkung) der einzelnen Schichten in Millimeter Dämmstoff umgerechnet. Die Skala bezieht sich auf einen Dämmstoff der Wärmeleitfähigkeit 0,040 W/mK.

### 1.1.2 Kalk-Gips-Putzmörtel

4.3 Mauerwerk aus Hüttensteinen 1400kg/m<sup>3</sup>

1.2.1 Zementmörtel



Raumluft: 20,0°C / 50%

Außenluft: -5,0°C / 80%

Oberflächentemp.: 12,6°C / -3,8°C

sd-Wert: 21,9 m

Trocknungsreserve: 164 g/m<sup>2</sup>a

Dicke: 33,5 cm

Gewicht: 481 kg/m<sup>2</sup>

Wärmekapazität: 481 kJ/m<sup>2</sup>K

DIN 4108     BEG Einzelmaßn.     GEG 2020 Bestand     GEG 2020 Neubau

Bestands-Außenwand Brenzer Schule,  $U=1,39 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

## U-Wert-Berechnung nach DIN EN ISO 6946

#	Material	Dicke [cm]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
	Wärmeübergangswiderstand innen (Rsi)			0,130
1	1.1.2 Kalk-Gips-Putzmörtel	1,50	0,700	0,021
2	4.3 Mauerwerk aus Hüttensteinen 1400kg/m <sup>3</sup>	30,00	0,580	0,517
3	1.2.1 Zementmörtel	2,00	1,600	0,013
	Wärmeübergangswiderstand außen (Rse)			0,040

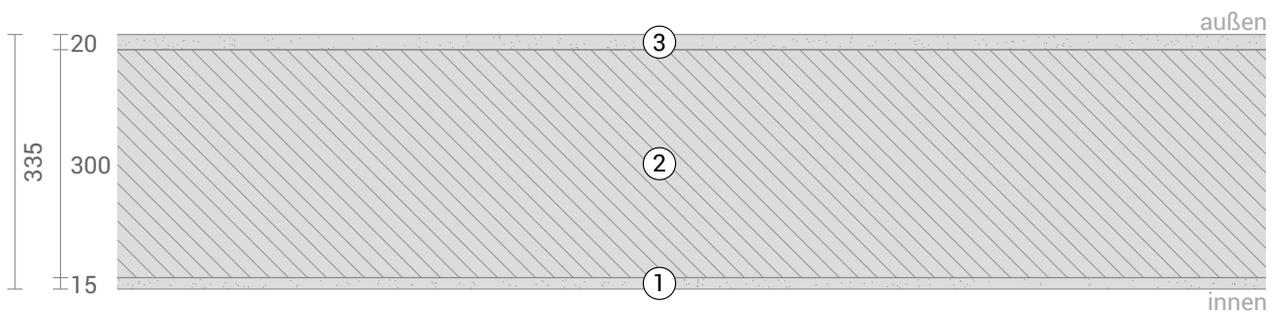
Die Wärmeübergangswiderstände wurden gemäß DIN 6946 Tabelle 7 gewählt.

Rsi: Wärmestromrichtung horizontal

Rse: Wärmestromrichtung horizontal, außen: Direkter Übergang zur Außenluft

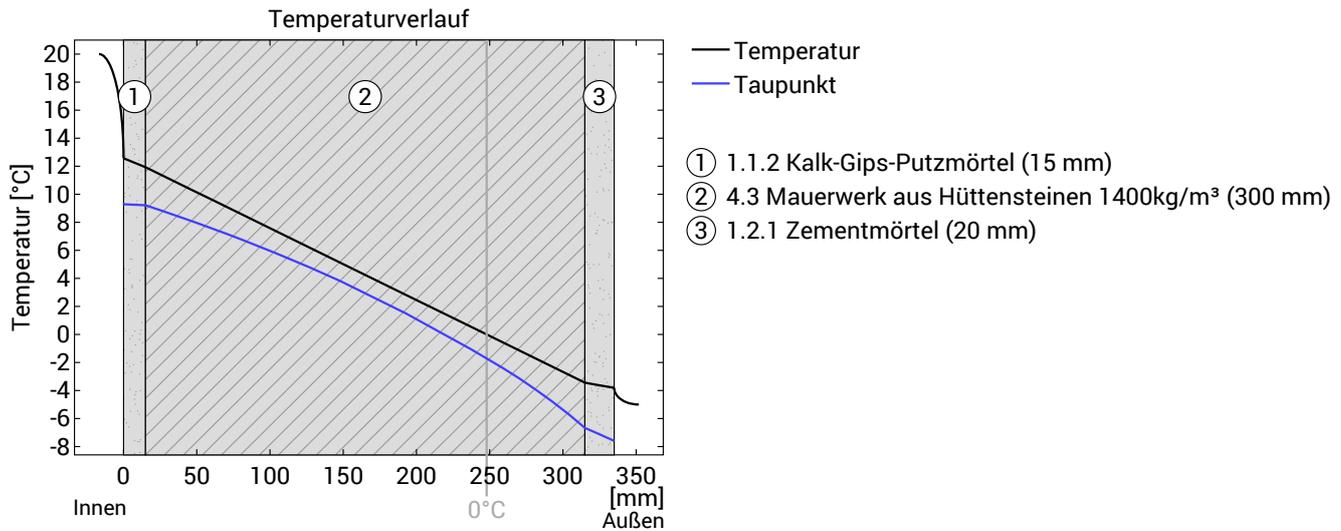
Wärmedurchgangswiderstand  $R_{\text{tot}} = 0,7212 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$

Wärmedurchgangskoeffizient  $U = 1/R_{\text{tot}} = 1,39 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



Bestands-Außenwand Brenzer Schule,  $U=1,39 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

## Temperaturverlauf



Verlauf von Temperatur und Taupunkt innerhalb des Bauteils. Der Taupunkt kennzeichnet die Temperatur, bei der Wasserdampf kondensieren und Tauwasser entstehen würde. Solange die Temperatur des Bauteils an jeder Stelle über der Taupunkttemperatur liegt, entsteht kein Tauwasser. Falls sich die beiden Kurven berühren, fällt an den Berührungspunkten Tauwasser aus.

## Schichten (von innen nach außen)

#	Material	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	Temperatur [°C]		Gewicht [kg/m <sup>2</sup> ]
				min	max	
	Wärmeübergangswiderstand*		0,250	12,6	20,0	
1	1,5 cm 1.1.2 Kalk-Gips-Putzmörtel	0,700	0,021	11,9	12,6	21,0
2	30 cm 4.3 Mauerwerk aus Hüttensteinen $1400\text{kg}/\text{m}^3$	0,580	0,517	-3,4	11,9	420,0
3	2 cm 1.2.1 Zementmörtel	1,600	0,013	-3,8	-3,4	40,0
	Wärmeübergangswiderstand*		0,040	-5,0	-3,8	
	33,5 cm Gesamtes Bauteil		0,721			481,0

\*Wärmeübergangswiderstände gemäß DIN 4108-3 für Feuchteschutz und Temperaturverlauf. Die Werte für die U-Wert-Berechnung finden Sie auf der Seite 'U-Wert-Berechnung'.

Oberflächentemperatur innen (min / mittel / max): 12,6°C 12,6°C 12,6°C  
Oberflächentemperatur außen (min / mittel / max): -3,8°C -3,8°C -3,8°C

Bestands-Außenwand Brenzer Schule,  $U=1,39 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

## Feuchteschutz nach DIN 4108-3:2018 Anhang A

Dieser Feuchteschutznachweis ist nur bei **nicht klimatisierten** Wohn- oder wohnähnlich genutzten Gebäuden gültig.

Bitte beachten Sie die Hinweise am Ende dieser Feuchteschutzberechnungen.

#	Material	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	T [°C]	ps [Pa]	$\Sigma$ sd [m]
Wärmeübergangswiderstand			0,250					
1	1,5 cm 1.1.2 Kalk-Gips-Putzmörtel	0,700	0,021	0,15	1400	12,57	1456	0
2	30 cm 4.3 Mauerwerk aus Hüttensteinen 1400kg/m <sup>3</sup>	0,580	0,517	21	1400	11,93	1396	0,15
3	2 cm 1.2.1 Zementmörtel	1,600	0,013	0,7	2000	-3,44	458	21,1
Wärmeübergangswiderstand			0,040			-3,81	444	21,8

Temperatur (T), Dampfsättigungsdruck (ps) und die Summe der sd-Werte ( $\Sigma$ sd) gelten jeweils an den Schichtgrenzen.

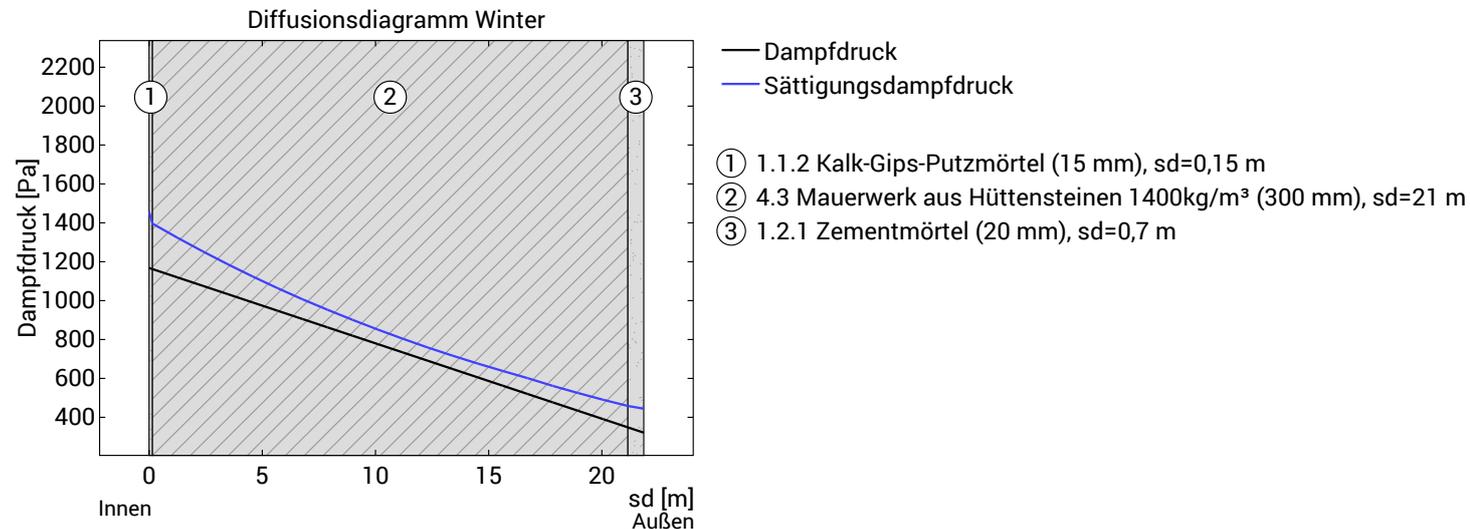
### Luftfeuchte an der Bauteiloberfläche

Die relative Luftfeuchtigkeit auf der raumseitigen Bauteiloberfläche beträgt 80%. Schimmelpilzbildung ist ab 80% möglich. Die Anforderungen zur Vermeidung kritischer Luftfeuchten für Schimmelpilzbildung sind somit nicht erfüllt.

Anforderung nicht erfüllt!

### Tauperiode (Winter)

Randbedingungen	
Dampfdruck innen bei 20°C und 50% Luftfeuchtigkeit	$p_i = 1168 \text{ Pa}$
Dampfdruck außen bei -5°C und 80% Luftfeuchtigkeit	$p_e = 321 \text{ Pa}$
Dauer Tauperiode (90 Tage)	$t_c = 7776000 \text{ s}$
Wasserdampf-Diffusionsleitkoeffizient in ruhender Luft	$\delta_0 = 2.0\text{E}-10 \text{ kg}/(\text{m}\cdot\text{s}\cdot\text{Pa})$
sd-Wert (gesamtes Bauteil)	$s_d = 21,85 \text{ m}$



Unter den angenommenen Bedingungen ist der untersuchte Querschnitt frei von Tauwasserbildung im Bauteilinneren. ✔

Berechne Verdunstungspotential für die Trocknungsreserve in der Tauperiode für die Ebene mit dem geringsten Verdunstungspotential:

$s_d=12,31 \text{ m}$ ;  $p_s=759 \text{ pa}$ , innerhalb Schicht 4.3 Mauerwerk aus Hüttensteinen 1400kg/m<sup>3</sup>:

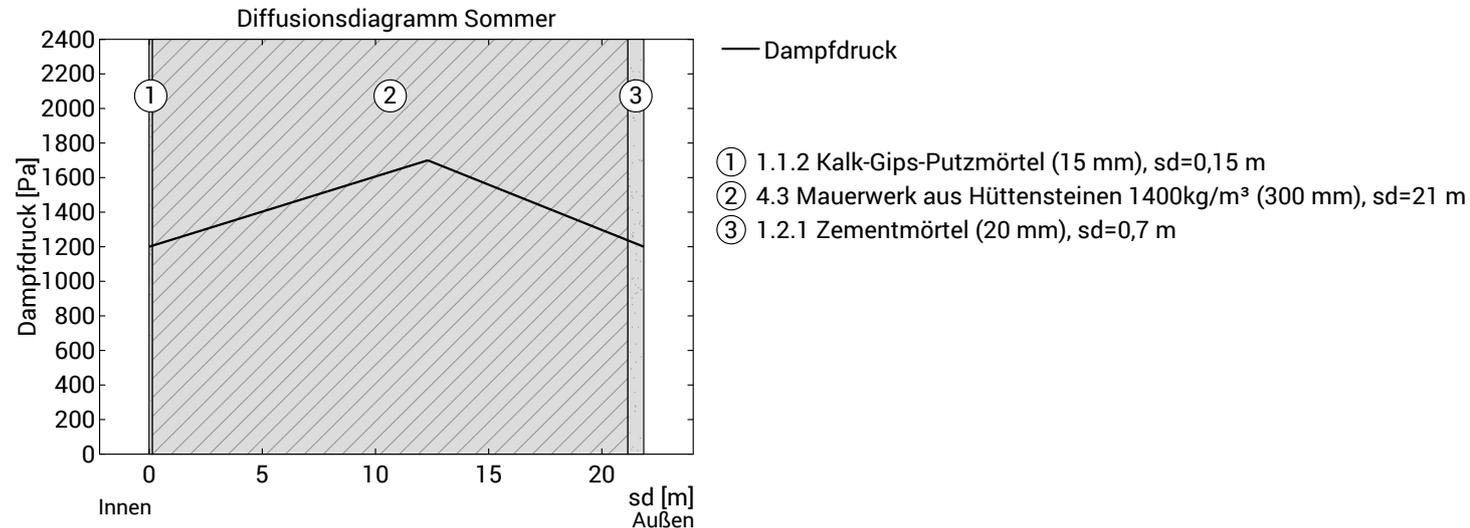
$$M_{ev, \text{Tauperiode}} = t_c \cdot \delta_0 \cdot ((p_s - p_i) / s_{d_{ev}} + (p_s - p_e) / (s_{d_e} - s_{d_{ev}})) = 0,020 \text{ kg/m}^2$$

Bestands-Außenwand Brenzer Schule,  $U=1,39 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

## Verdunstungsperiode (Sommer)

### Randbedingungen

Dampfdruck innen	$p_i = 1200 \text{ Pa}$
Dampfdruck außen	$p_e = 1200 \text{ Pa}$
Sättigungsdampfdruck in der Tauwasserebene	$p_s = 1700 \text{ Pa}$
Dauer Verdunstungsperiode (90 Tage)	$t_{ev} = 7776000 \text{ s}$
sd-Werte bleiben unverändert.	



Tauwasserfreies Bauteil: Es wird die maximal mögliche Verdunstungsmasse für die Trocknungsreserve berechnet.

Betrachtet wird die Ebene, die in der Tauperiode das geringste Verdunstungspotential aufweist bei  $s_d=12,31 \text{ m}$ , innerhalb Schicht 4.3 Mauerwerk aus Hüttensteinen  $1400\text{kg}/\text{m}^3$ :

Verdunstungsmenge:  $M_{ev} = \delta_0 \cdot t_{ev} \cdot [(p_s - p_i)/s_d + (p_s - p_e)/(s_{de} - s_d)] = 0,14 \text{ kg}/\text{m}^2$

### Trocknungsreserve (DIN 68800-2)

Tauwasserfreies Bauteil: Das Verdunstungspotential der Tauperiode wird ebenfalls berücksichtigt.

Trocknungsreserve:  $M_r = (M_{ev} + M_{ev, \text{Tauperiode}}) \cdot 1000 = 164 \text{ g}/\text{m}^2/\text{a}$

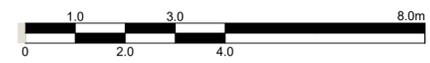
Für Bauteile die kein Holz enthalten besteht keine Mindestanforderung an die Trocknungsreserve.

### Bewertung gemäß DIN 4108-3

Das Bauteil ist diffusionstechnisch zulässig.

### Hinweise

DIN 4108-3 beschreibt in Abschnitt 5.3 Bauteile, für die kein rechnerischer Tauwassernachweis erforderlich ist, da kein Tauwasserrisiko besteht oder das Verfahren für die Beurteilung nicht geeignet ist. Ob das hier untersuchte Bauteil darunter ist, kann mit den vorliegenden Informationen nicht beurteilt werden.

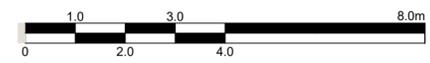
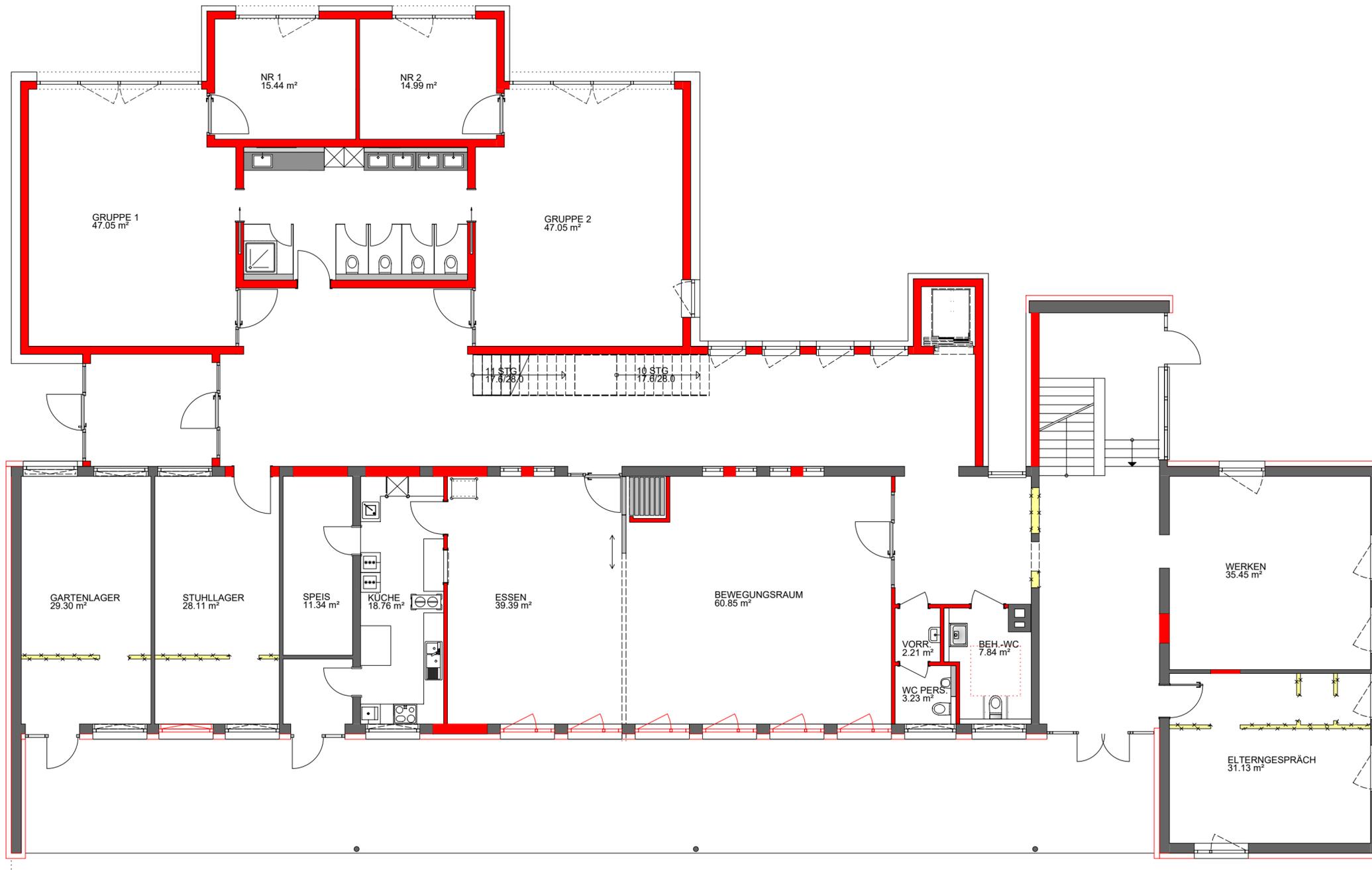


**ERWEITERUNG DER  
BRENER SCHULE SONTHEIM**

**GRUNDRISS OBERGESCHOSS**

Planphase			Maßstab
Entwurf			1 : 100
Datum	Verfasser	Projekt-Nr.	Plan-Nr.
13.11.2023	MM/JN	xxx	<b>2</b>

**MASLOWSKI ARCHITEKTEN**  
 BEETHOVENSTRASSE 2  
 89250 SENDEN / ILLER  
 TEL. 07307-92734-0  
 FAX -92734-10



**ERWEITERUNG DER  
BRENER SCHULE SONTHEIM**

**GRUNDRISS ERDGESCHOSS**

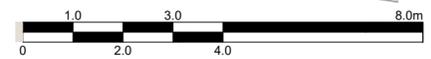
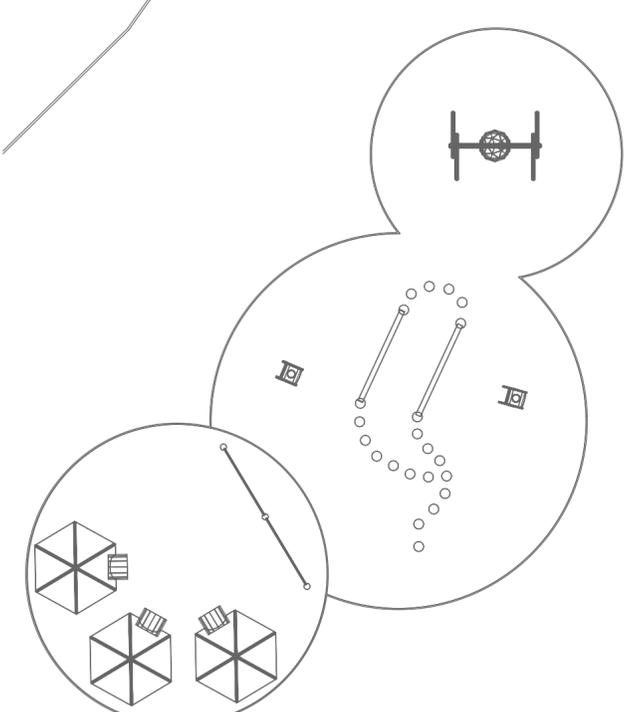
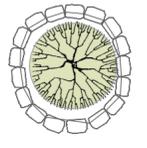
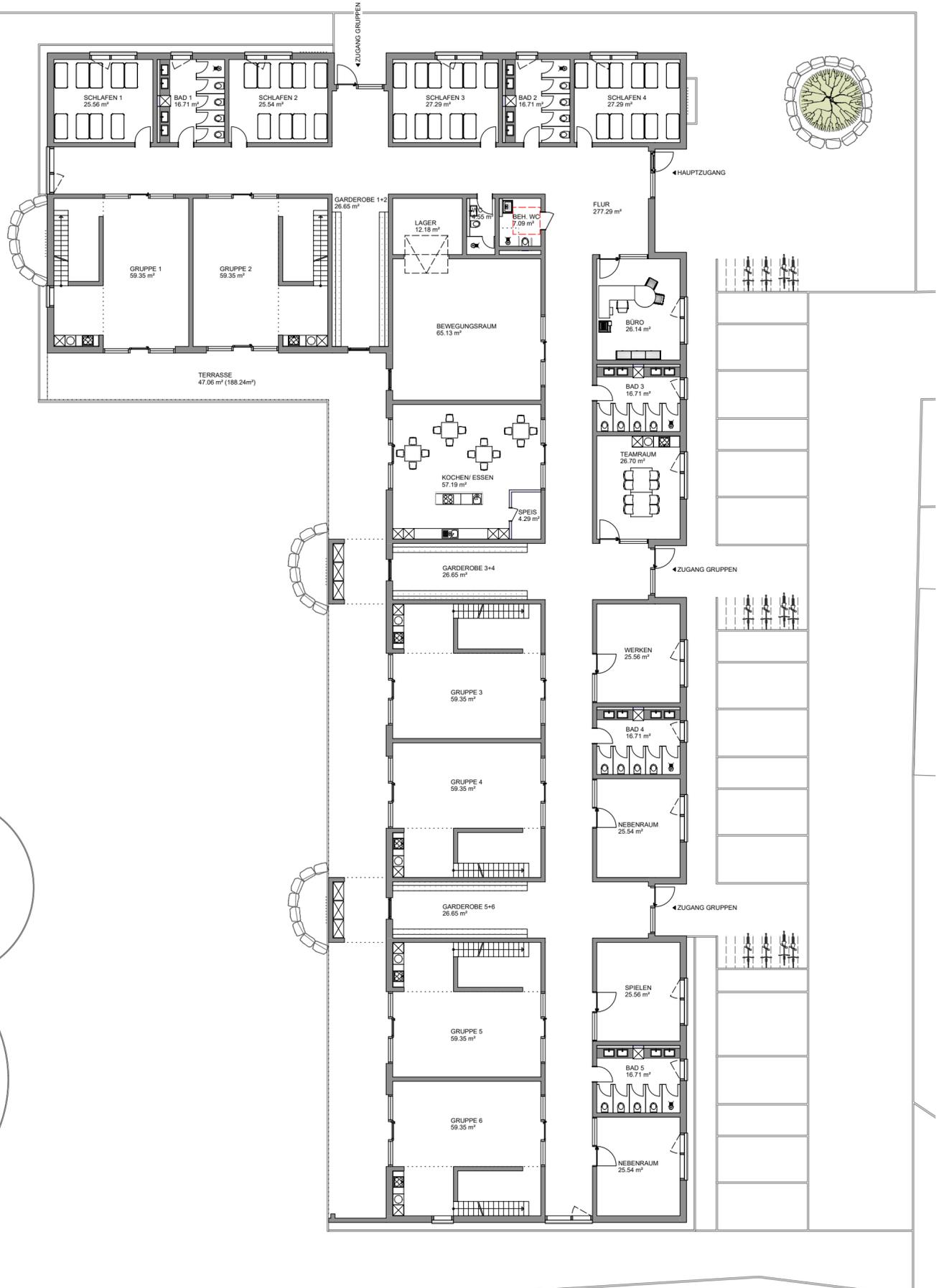
Planphase	Maßstab	
Entwurf	1 : 100	
Datum	Verfasser	Projekt-Nr.
13.11.2023	MM/JN	xxx
		Plan-Nr.
		<b>1</b>

**MASLOWSKI ARCHITEKTEN**  
 BEETHOVENSTRASSE 2  
 89250 SENDEN / ILLER  
 TEL. 07307-92734-0  
 FAX -92734-10

# ERWEITERUNGSBAU BRENZER SCHULE ZUM KINDERGARTEN



MASLOWSKI ARCHITEKTEN



**KINDERTAGESSTÄTTE  
SONTHEIM A.D. BRENZ**

**GRUNDRISS ERDGESCHOSS**

Planphase	Maßstab		
Entwurf	1 : 200		
Datum	Verfasser	Projekt-Nr.	Plan-Nr.
10.11.2023	MM/JN	xxx	<b>1</b>

**MASLOWSKI ARCHITEKTEN**

BEETHOVENSTRASSE 2  
89250 SENDEN / ILLER  
TEL. 07307-92734-0  
FAX -92734-10



**Neubau Kindergarten Sontheim a.d. Brenz**  
**Kostenrahmen**

Kostenrahmen Datenstand: 13.11.2023 Kostenstand: 3. Quartal 2023 DIN 276:2018-12

BKI Kostenschätzung (2. Ebene)				Seite: 1
KG-Nummer	Bezeichnung / Beschreibungen	Menge Einheit	KKW [€]	Kosten [€]
<b>100</b>	<b>Grundstück</b>	0,00 GF	0,00	<b>0,00</b>
<b>200</b>	<b>Vorbereitende Maßnahmen</b>	0,00 GF	0,00	<b>280.000,00</b>
<b>300</b>	<b>Bauwerk - Baukonstruktionen</b>	1.440,00 BGF	1.635,63	<b>2.355.310,00</b>
310	Baugrube / Erdbau	865,00 m³	40,00	34.600,00
320	Gründung, Unterbau	1.440,00 m²	379,00	545.760,00
330	Außenwände/Vertikale Baukonstruktionen, außen	1.005,00 m²	745,00	748.725,00
340	Innenwände/Vertikale Baukonstruktionen, innen	1.365,00 m²	333,00	454.545,00
350	Decken/Horizontale Baukonstruktionen	0,00 m²	545,00	0,00
360	Dächer	1.440,00 m²	313,00	450.720,00
380	Baukonstruktive Einbauten	1.440,00 BGF	51,00	73.440,00
390	Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen	1.440,00 BGF	33,00	47.520,00
<b>400</b>	<b>Bauwerk - Technische Anlagen</b>	1.440,00 BGF	618,00	<b>889.920,00</b>
410	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	1.440,00 BGF	131,00	188.640,00
420	Wärmeversorgungsanlagen	1.440,00 BGF	109,00	156.960,00
430	Raumluftechnische Anlagen	1.440,00 BGF	150,00	216.000,00
440	Elektrische Anlagen	1.440,00 BGF	105,00	151.200,00
450	Kommunikations-, sicherheits- und informationstechnische Anlagen	1.440,00 BGF	37,00	53.280,00
460	Förderanlagen	1.440,00 BGF	74,00	106.560,00
470	Nutzungsspezifische und verfahrenstechnische Anlagen	1.440,00 BGF	1,00	1.440,00
480	Gebäude- und Anlagenautomation	1.440,00 BGF	10,00	14.400,00
490	Sonstige Maßnahmen für technische Anlagen	1.440,00 BGF	1,00	1.440,00
<b>500</b>	<b>Außenanlagen und Freiflächen</b>	0,00 AF	0,00	<b>196.000,00</b>
<b>600</b>	<b>Ausstattung und Kunstwerke</b>	1.440,00 BGF	60,00	<b>86.400,00</b>
<b>700</b>	<b>Baunebenkosten</b>	1.440,00 BGF	460,00	<b>662.400,00</b>
<b>800</b>	<b>Finanzierung</b>	1.440,00 BGF	0,00	<b>0,00</b>

**Neubau Kindergarten Sontheim a.d. Brenz**  
**Kostenrahmen**

Kostenrahmen Datenstand: 13.11.2023 Kostenstand: 3. Quartal 2023 DIN 276:2018-12

<b>Zusammenfassung Kosten nach DIN 276</b>					Seite: 1
Kostengruppe	Menge	Einheit	KKW [€]	Kosten [€]	Summe [€]
100 Grundstück	0,00	GF	0,00	0,00	
200 Vorbereitende Maßnahmen	0,00	GF	0,00	280.000,00	
300 Bauwerk - Baukonstruktionen	1.440,00	BGF	1.635,63	2.355.310,00	
400 Bauwerk - Technische Anlagen	1.440,00	BGF	618,00	889.920,00	
500 Außenanlagen und Freiflächen	0,00	AF	0,00	196.000,00	
600 Ausstattung und Kunstwerke	1.440,00	BGF	60,00	86.400,00	
700 Baunebenkosten	1.440,00	BGF	460,00	662.400,00	
800 Finanzierung	1.440,00	BGF	0,00	0,00	
<b>Gesamtkosten</b>	<b>1.440,00</b>	<b>BGF</b>	<b>3.104,19</b>		<b>4.470.030,00</b>

Zusammenstellung	Kosten	Zuschlag	Aufrundung	Summe
100 Grundstück				
200 Vorbereitende Maßnahmen	<b>280.000,00</b>			<b>280.000,00</b>
300 Bauwerk - Baukonstruktionen	<b>2.355.310,00</b>			<b>2.355.310,00</b>
400 Bauwerk - Technische Anlagen	<b>889.920,00</b>			<b>889.920,00</b>
500 Außenanlagen und Freiflächen	<b>196.000,00</b>			<b>196.000,00</b>
600 Ausstattung und Kunstwerke	<b>86.400,00</b>			<b>86.400,00</b>
700 Baunebenkosten	<b>662.400,00</b>			<b>662.400,00</b>
800 Finanzierung				
<b>Gesamtkosten</b>				<b>4.470.030,00</b>
Kosten des Bauwerks				3.245.230,00
<b>Alle Kosten inkl. Mehrwertsteuer</b>				

Zusammenstellung Mehrwertsteuer	Netto	MwSt. Satz	MwSt.	Brutto
100 Grundstück		0,00		
200 Vorbereitende Maßnahmen	<b>235.294,12</b>	19,00	44.705,88	<b>280.000,00</b>
300 Bauwerk - Baukonstruktionen	<b>1.979.252,10</b>	19,00	376.057,90	<b>2.355.310,00</b>
400 Bauwerk - Technische Anlagen	<b>747.831,93</b>	19,00	142.088,07	<b>889.920,00</b>
500 Außenanlagen und Freiflächen	<b>164.705,88</b>	19,00	31.294,12	<b>196.000,00</b>
600 Ausstattung und Kunstwerke	<b>72.605,04</b>	19,00	13.794,96	<b>86.400,00</b>
700 Baunebenkosten	<b>556.638,66</b>	19,00	105.761,34	<b>662.400,00</b>
800 Finanzierung		19,00		
<b>Gesamtkosten</b>	<b>3.756.327,73</b>		713.702,27	<b>4.470.030,00</b>
Kosten des Bauwerks	<b>2.727.084,03</b>		518.145,97	<b>3.245.230,00</b>

Bauherr(in)

Architekt(in) / Planer(in)

Ort, Datum, Unterschrift

Ort, Datum, Unterschrift

# Neubau Kindergarten Sontheim a.d. Brenz



# Neubau Kindergarten Sontheim a.d. Brenz



Neubau Kindergarten Sontheim a.d. Brenz

