

Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/Masterarbeit ist an der Hauptbibliothek der Technischen Universität Wien aufgestellt (<http://www.ub.tuwien.ac.at>).

The approved original version of this diploma or master thesis is available at the main library of the Vienna University of Technology (<http://www.ub.tuwien.ac.at/englweb/>).

# NACHHALTIGES BAUEN AM FALLBEISPIEL KINDERGARTEN

EINGEREICHT VON  
HANS-JÜRGEN STEINER

## DIPLOMARBEIT

AUSGEFÜHRT ZUM ZWECK DER ERLANGUNG DES AKADEMISCHEN GRADES EINES  
DIPLOM- INGENIEURS UNTER DER LEITUNG VON  
ASS.PROF. DIPL.-ING. DR.TECH. KARIN STIELDORF

FAKULTÄT FÜR ARCHITEKTUR UND RAUMPLANUNG  
TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN  
WIEN, IM MÄRZ 2011

VERFASSER:  
STEINER HANS-JÜRGEN  
WAGRAMERSTRASSE 4/1009  
1220 WIEN  
MATR.NR.: E0225485

E 253  
INSTITUT  
FÜR  
ARCHITEKTUR UND  
ENTWERFEN



- 3.1.3 Passivhauskindergarten Ziersdorf
- 3.1.4 Rohrwassergasse / Volksschule
- 3.2 Fazit
  
- 4 Entwurf
  - 4.1 Gesetzliche Vorschriften
  - 4.2 Richtlinien/Vorgaben
    - 4.2.1 Allgemeine Vorgaben
    - 4.2.2 Passivhaus – Kindergarten
    - 4.2.3 Planungsangaben der Gemeinde
    - 4.2.4 Flächenaufstellung
      - 4.2.4.1 Gebäudeflächen
      - 4.2.4.2 Außenflächen
        - 4.2.4.3 Zulässige Bebauungsfläche
  - 4.3 Standortanalyse
    - 4.3.1 Geografische Standortanalyse
    - 4.3.2 Klimatische Standortanalyse
  - 4.4 Entwurf
  - 4.5 Detaillierung
    - 4.5.1 Tragwerk
    - 4.5.2 Materialisierung
      - 4.5.2.1 Außenfläche

4.5.2.1.1	Fenster
4.5.2.1.2	Fassadenfläche: Putz
4.5.2.1.3	Fassadenfläche: Aluminiumblech
4.5.2.2	Innenflächen
4.5.2.2.1	Holzoberfläche (Schleife)
4.5.2.2.2	Akustikdecke
4.5.2.2.3	Innenwände
4.5.3	Details
4.5.4	Visualisierungen
5	Bewertung der Nachhaltigkeit des Entwurfprojektes
5.1	Rechnerische Abschätzung des thermischen Verhaltens
5.1.1	Massenberechnung
5.1.2	Berechnung durch Passivhaus Projektierungsprogramm
5.2	Solare Gewinne durch Photovoltaik Module
5.3	Ökopass
6	Kostenschätzung
7	Quellenverzeichnis
8	Abbildungsverzeichnis



## 2 Geschichtlicher Hintergrund

### 2.1 Entstehung des Kindergartenwesens

Vor dem 16. Jahrhundert wurden Kinder, „...schon bald nachdem sie laufen und sich verständlich machen konnten, in die Welt der Erwachsenen integriert und nahmen an deren Arbeiten und Vergnügen teil. Ihre Kleidung glich der der Erwachsenen, und sie unterschieden sich von ihnen nach damaliger Auffassung nur hinsichtlich ihrer Größe und Kraft. Im häuslichen Bereich sah man im Kind ein reizendes Spielzeug, mit dem sich die Erwachsenen vergnügten.“ (Aden-Grossmann, Wilma, 2002, Kindergarten S.17)

Jedoch im 16. und 17. Jahrhundert änderte sich diese Auffassung. Das Kind war nicht länger ein Gegenstand zum Hätscheln, sondern ein Geschöpf Gottes welches zu einem anständigen Wesen herangezogen werden sollte.

Die ersten Anzeichen einer Erziehung bis zum 6. Lebensjahr finden sich im Humanismus. Der Humanist Johannes Amos Comenius widmete der Kleinkindererziehung ein spezielles Kapitel in seiner „Didactica magna“. „Comenius betrachtet Anlagen zur Bildung, Tugend und Frömmigkeit als angeboren, die jedoch erst durch die Erziehung entfaltet werden. Der Erziehung kommt die Aufgabe zu, entsprechend den Entwicklungsstufen des Kindes die ersten Grundlagen von Wissen zu vermitteln. Dabei sollten die Erzieher den Bewegungsdrang des Kleinkindes berücksichtigen und für Spiel und Arbeitsmöglichkeiten sorgen. Comenius entwickelte zunächst die Aufgaben und den Aufbau eines einheitlichen



Abb.1: Johannes Amos Comenius 1652





die Strickstube als Vorläufer des, fast 70 Jahre später gegründeten, Fölschen Kindergartens.

„Der allgemein schlechte gesundheitliche Zustand der Kinder, die hohe Säuglingssterblichkeit und die Verwahrlosung der Kinder provozierten zunächst in England, später auch in Deutschland, sozialfürsorgliche Maßnahmen.“ (Aden-Grossmann, Wilma, 2002, Kindergarten, S.22)

Eine der bekanntesten Einrichtungen dieser Zeit gründete der Industrielle Robert Owen 1809. Die „Infant School“ wurde für die Kinder, der Arbeiter in seiner Fabrik, ins Leben gerufen. Kinder im Alter zwischen 2 und 6 wurden aufgenommen. „Neben Spiel, Tanz und Gesang gehörten auch Vorformen der körperlich-militärischen Übungen und Unterricht in Geographie und Naturkunde zur Erziehung“ (Aden-Grossmann, Wilma 2002, Kindergarten, S.23). Owen meinte, dass Eltern unzureichende Kenntnisse von Kindererziehung haben, und daher die Erziehung des Kleinkindes eine allgemeine gesellschaftliche Aufgabe sei. In der „Infant School“ wurden die Kinder ohne Strafen und ohne Furcht auf Strafen erzogen. In Deutschland hatte Samuel Wilderspan eine sogenannte Kleinkinderbewahranstalt errichtet. Welche nach Wilderspan folgende 3 Funktionen erfüllten:

- keine Verwahrlosung der Kinder → Verbrechensverhütung
- ältere Kinder können in die Schule gehen, da sie nicht auf kleine Geschwister aufpassen müssen
- christliche Erziehung



Abb.4: Robert Owen 1845













Neben Patriotischen Heimatliedern, Kriegsgebeten und Maschierübungen sollten Pünktlichkeit, Gehorsamkeit und bewusste Unterordnung gelehrt werden. „Der Staat braucht... ;vor allem gesunde, lebensfähige Menschen, die in frühester Kindheit schon entsprechend behandelt werden müssen, um später abgehärtet und gestählt um den harten Anforderungen, die an diese gestellt werden müssen, stand halten“ (Aden-Grossmann, Wilma, 2002, Kindergarten, S.96)

Viel Wert wurde darauf gelegt, dass die Kinder gesund und körperlich fit aufwachsen, wobei weniger, der sportliche Aspekt im Vordergrund stand, als jener einen guten Kämpfer zu gewinnen. Dies alles wurde ärztlich überwacht und sogar statistisch ausgewertet, um den Erzieherinnen dabei zu helfen, ob ein Kind die Leistungsfähigkeit erbringt, oder eben nicht. So wurde ein Kind schultauglich, wenn es gewisse sportliche Fähigkeiten besaß. „... „Die intellektuelle Entwicklung könne hierbei vernachlässigt werden“ meinte Benzing, „da körperliche und intellektuelle Entwicklung parallel verlaufen.“...“ (Aden-Grossmann, Wilma 2002, Kindergarten, S.99)

Auch der Krieg wurde in die Erziehung aufgenommen. Was anfänglich (1937) noch Spiel war, wurde zu Beginn des Krieges ernst. Die Kinder mussten exerzieren oder Schützengräben bauen.

Benzing beruft sich hierbei auf den Führer, der meinte: “Wir müssen ein starkes Geschlecht heranziehen, das stark ist, zuverlässig, treu, gehorsam und anständig“ (Aden-Grossmann, Wilma, 2002, Kindergarten, S.100)



Abb.16: Schützenfest des Kindergarten 1935  
(Essen / St. Dionysius)



Abb.17: Antreten zum Appell

Während die Jungen zu kleinen Soldaten ausgebildet wurden, so wurden die Mädchen zu Müttern erzogen, welche später viele Söhne auf die Welt bringen sollten, um diese als Soldaten dem Reich zu opfern.

Die Kinder sollten im Führer eine Vaterfigur erkennen. Die Kindergärtnerinnen sollten alles in ihrer Macht stehende dafür tun um die Kinder von den Eltern abzunabeln und den Führer als ihren Beschützer und Vater zu sehen. Hierfür wurden manipulative, gebetsähnliche Sprüche und Gedichte verwendet, welche die Kinder immer wieder aufsagen mussten.

Die ideologisch zugesicherte Förderung der Familie, fand nie statt. Die Kinder welche in Jugendorganisationen und Kinderlandverschickung waren, wurden den Eltern immer mehr entzogen. Die NS übernahm deren Stelle und erzog die Kinder nach den NS-Gedanken. Die Familie an sich hatte lediglich die Funktion von Vermehrung.

## ***2.5 Die Entwicklung des Kindergartens von 1945 bis 1970***

Nach dem Krieg nahmen die wieder gegründeten Wohlfahrtsorganisationen schnell wieder ihre Aufgaben an und verwalteten wieder die Kindergärten. Die pädagogische Lehre, hielt sich an die Reifetheorie, in welcher die intellektuelle Entwicklung einen Reifeprozess darstellt, dh. dass die geistig-seelische Entwicklung analog zur biologischen Entwicklung verläuft. Diese Theorie, verbunden mit den Gedanken und der Konzeption von Fölbel, prägten die Kindergärten in der Nachkriegszeit. Ziel war es das Kind mit kindergerechter Erziehung schulreif werden zu lassen, ohne Methoden und Inhalte der Schule



Abb.18: Ausflug 1950

vorwegzunehmen. So wurde versucht die Umwelt der Kinder so zu gestalten um ihren Bewegungs- und Spieltrieb zu befriedigen.

Im Gegensatz zur Schule, sollte in den Kindergärten kein Leistungsdruck vorhanden sein. Der Kindergarten soll weder ein gewisses Ziel noch einen vorgegebenen Stoffplan abarbeiten. Das Kind soll seine Kindheit leben. Die Einrichtung diene lediglich der Vermittlung von grundlegende Fähigkeiten und Verhaltensweisen, auf welche in der Schule aufgebaut werden konnte.

Die Kinder zwischen 5 und 6 Jahre wurden gesondert in einer Gruppe vom spielerischen zum arbeitswilligen Kind erzogen.

Aufgrund der doch legeren Erziehung des Kindergartens, fehlten den Kindern die vorschulischen Kenntnisse. Die Zurückstellung vieler Kinder war die Folge dieser fehlenden Entwicklungen. So wurde das Schulalter um 6 Monate erhöht, was jedoch nicht den gewünschten Erfolg brachte. Nebenher wurde ein Schulreife – Test entwickelt, welcher jedoch niemals richtigen Anklang fand. Zum einen war der Aufwand dieses Tests zu beurteilen nicht tragbar und zum anderen waren die Tests nicht ansatzweise der schulischen Tests der ersten Klasse gleichzustellen.

Da das Zurückstellen alleine, dem Kind nicht zur Schulreife verhalf, riet der Ausschuss für das Erziehungs- und Bildungswesen dazu Schulkindergärten auszubauen. Die Schulkindergärten nahmen jene Kinder auf, bei denen man erwarten konnte, dass sie ihre Defizite innerhalb eines Jahres ausmerzen könnten. Der Ausbau verlief sehr schleppend, wodurch nur wenige Kinder diese Einrichtungen besuchen konnten. Der Unterschied zu einem Kindergarten lag lediglich darin, dass im Schulkindergarten Kinder betreut wurden,



Abb.19: Gemeinsames Essen  
(kath.Kindertagesstätte / Uder)

welche Entwicklungsdefizite hatten. Der Schulkindergarten war ein guter Ansatz, zur Lösung des Problems, jedoch befriedigend war dies nicht. Der Schulkindergarten setzte erst dann an, wenn bereits Entwicklungsdefizite festgestellt wurden. Die Dauer von einem Jahr ist teilweise zu kurz um all diese Entwicklungsrückstände zu kompensieren.

In den 60iger Jahren standen nur, für ein Drittel der Kinder zwischen 3 und 6 Jahren, Plätze in den Kindergärten zur Verfügung. Jedoch wurde nicht in den Ausbau investiert, da bis dahin die Auffassung vertreten wurde, dass lediglich Kinder in den Kindergarten gehen müssen, bei denen die Familie als Erzieher versagt hatten. Außerdem verlor die Bevölkerung den Glauben an den Kindergarten, da mehr als die Hälfte des Personals keinerlei pädagogische Ausbildung hatte. Erst 1970, als der >Strukturplan für das deutsche Bildungswesen< veröffentlicht wurde, kam der Umschwung. Dieser stellte fest dass die Erziehung nur durch die Familie nicht ausreicht, da diese die Lernmöglichkeiten des Kindes beschränke.

Durch die aus den USA bekannt gewordenen Versuche der Frühförderung von Kindern, verschob sich der Kindergarten vom Sozialpolitischen zum Bildungspolitischen Ressort. Die durch die Bildungspolitik initiierte Reform des Kindergartens, brachte im darauf folgenden Jahrzehnt eine grundlegende Veränderung.

In den Jahren 1967/68 wurde eine neue Bewegung ins Leben gerufen, die der antiautoritären Erziehung. So wurde dem konventionellen autoritären Kindergarten der „antiautoritäre Kinderladen“ entgegengestellt.



Abb.20: Kindergarten um 1970

Busche (1970): „Unser Erziehungsprogramm beruht auf dem Prinzip der Selbstregulierung der kindlichen Bedürfnisse, dh. das Kind soll in jedem Alter und allen Lebensgebieten (z.B.: Essen, Schlafen, Sexualität, Sozialverhalten, Spielen, Lernen usw.) seine Bedürfnisse frei äußern und selbst regulieren können.“ (Aden-Grossmann, W. 2002, Kindergarten, S134)

Da die meisten Kinder, der Kinderläden, Eltern aus der Arbeitsschicht hatten, und die Richtlinien der Kinderläden die aktive Teilnahme der Eltern forderte, wurden die meisten Kinderläden, aufgrund von zu wenigen Kindern, innerhalb kürzester Zeit wieder geschlossen.

## ***2.6 Der Waldorfkindergarten***

Die ersten Waldorfpädagogik Schulen und Kindergärten entstanden Mitte der 70iger Jahre. Die Kindergärten beispielsweise wurden zwischen 1974 und 1981 fast verdoppelt. Sucht man die Gründe dafür, so sieht man dass sich die Einstellung der Eltern über die staatlichen Schulen bzw. Kindergärten etwas geändert hat. Da leistungs- und wettbewerbsorientierte öffentliche Schulen und Kindergärten nicht mehr dem Idealbild der Eltern entsprach, wurde nach Alternativen gesucht.



Abb.21: Kinderbetreuung im Waldorfkindergarten um 1975

Folgendes Konzept erarbeitete Rudolf Steiner bereits 1919:

- Waldorfschulen sind äußerlich nicht differenzierte Einheits- oder Gesamtschulen.
- Als Privatschulen mit besonderer pädagogischer Prägung haben sie eigene Lehrpläne und Unterrichtsmethoden entwickelt, in denen sie sich an den anthroposophischen Menschbild und seinen Entwicklungsvorstellungen orientieren.
- Die Schülerpersönlichkeit soll ganzheitlich gefördert werden; dh. theoretische, künstlerisch-musische und handwerkliche praktische Fächer stehen gleichberechtigt nebeneinander.
- Es gibt in der zwölfjährigen Waldorfschule keine Zensuren und keine Versetzungen im herkömmlichen Sinne.
- In einer eigenen Ausbildungsstätte werden Lehrer und Erzieher für die Arbeit in Waldorfschulen und –kindergärten ausgebildet. Die Ausbildung orientiert sich an der Lehre von Rudolf Steiner.

Die erste Waldorfschule hatte, aus finanziellen Gründen, noch keinen Kindergarten, was Rudolf Steiner sehr betrückte. Jedoch nach und nach wurden die Kindergärten ein fixer Bestandteil der Waldorfschulen.

Das Spiel war in den Kindergärten ein großer Bestandteil, denn nach Steiner würde dieselbe Intensität mit der ein Kind spielt, im späterem Leben für die Arbeit genutzt. So konnten Kinder ihre Erfahrungen mitnehmen und im Erwachsenenendasein nutzen.

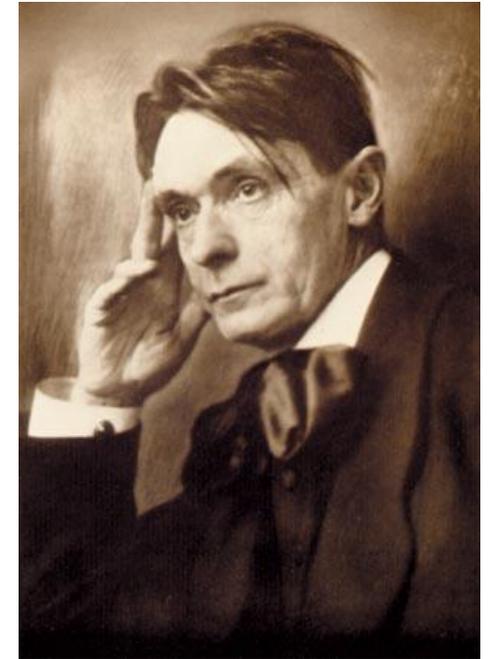


Abb.22: Rudolf Steiner 1919

Außerdem ging die Waldorfpädagogik davon aus, dass Kinder einen gewissen Nachahmungstrieb besitzen würden. Nicht nur Gesten sondern auch Stimmungen, Gefühle und Einstellungen würden von den Erziehern nachgeahmt. So konnte nur ein positiver, freundlicher, interessierter, tatkräftiger und aufrichtiger Mensch die Betreuung der Kinder übernehmen.

Spezielle Sprachförderungsprogramme lehnte die Waldorfpädagogik ab, denn auch hier galt das Prinzip der Nachahmung. Die Kinder sollten durch Zuhören die Sprache erlernen. Wobei der Erzieher möglichst frei sprechen musste. Auch Schallplatten und Radio wurden abgelehnt, da diese das Kind verwirren könnten.

Das sinnvolle Erleben wurde von den Waldorfpädagogen ebenfalls floriert. Dabei sollten Kinder Aktivitäten bzw. Handlungen oder Vorgänge verstehen lernen. So wurden Handwerkstätten, Bauernhöfe, Bäckereien und viele weitere Betriebe besucht. Dabei wurde festgestellt, dass die Kinder in weiterer Folge diese Tätigkeiten im Spiel nachahmten.

Dabei wurde darauf geachtet, dass das Kind möglichst viele Lebenssituationen wahrnahm um diese verstehen zu lernen.



Abb.23: Waldorfkindergarten

Spielen und Lernen in der Natur

## 2.7 Die Reform des Kindergartens

Zwischen 1970 und 1974 wurde mit dem Projekt „Kita 3000“ (Kita - Kindertagesstätte) in die Probephase gegangen. Hierbei veränderte sich nicht nur die Quantität der Kinderbetreuungsplätze sowie eine einheitliche Neubestimmung der Erziehung, sondern hier wurden auch neue Arbeits- und Organisationsformen erprobt. Jedoch bereits nach kurzer Laufzeit wurden seitens der Eltern sowie der Betreuer immer wieder Mängel in den schnell gebauten Kindergärten sowie auch in der Organisation laut. So wurde das Projekt Kita 3000 im Jahre 1977 bereits wieder eingestellt und die Kitas in Kindergärten umstrukturiert.

In den Jahren 1970 bis 1980 sollten die Kindergärtenplätze derart angehoben werden, dass 75% aller Kinder zwischen 3 und 4 Jahren und 100% aller 5-jährigen (Schuleingliederung) den Kindergarten besuchen konnten. Und es wurde geschafft 78,8% aller Kinder zwischen 3 und 6 Jahren hatten einen Platz. Mit dem Sinken der Geburtenrate entstand jedoch Mitte der 80iger Jahre ein neues Problem, die Bedarfsüberdeckung. Die Kindergärten waren zu wenig ausgelastet und in den meisten Einrichtungen mussten Gruppen geschlossen werden. So kam es, dass es rein rechnerisch freie Plätze gab, es regional jedoch zu Engpässen kam. Da es bis dahin eine Gruppenstärke von 25 Kindern gab, es jedoch mindestens 20 Kinder pro Gruppe sein mussten, wurden etliche Gruppen geschlossen und die Kinder abgewiesen.



Abb.24: Kindergartenausflug 1985

## 2.8 Interkulturelle Erziehung

Anfang der 80iger Jahre kam ein weiteres Problem auf die Kindergärten zu. Die Zuwanderung aus den südlichen Ländern, später von anderen EU – Ländern, nahm ständig zu. Da Kinder aus diesen Familien oft kein Deutsch sprechen, müssen die Kinder im Vorschulalter unsere Sprache erlernen. Eine bilinguale Erziehung dieser Kinder, wobei die Erlernung der deutschen Sprache oft von den Kindergärten, die Muttersprache von den Eltern gelehrt wird, ist notwendig. Leider kommen solche Fälle von Sprachproblemen immer öfter vor (Durchschnittliche Ausländerdichte in öffentlichen Kindergärten 30-50%). Die BetreuerInnen bestätigen auch, dass die Sprachdefizite von schulreifen Kindern oft verheerend sind. Ein großes Problem dabei ist, dass diese Kinder oft in Teile einer Stadt leben, wo die Ausländerdichte sehr hoch ist und dadurch bei Einkäufen, Lokalbesuchen oder ähnliche Aktivitäten keinerlei Deutschkenntnisse benötigt werden.

Pädagogische Ansätze:

In den letzten Jahren wurde versucht dieses Problem zu lösen. Eine der Lösungen wäre eine „Multikulturelle Erziehung“ Hierbei würden Inländer sowie Ausländer in eine Gruppe zusammen gefasst und von jeweils einer deutschsprachigen sowie von einer fremdsprachigen ErzieherIn betreut. Hierbei kann das Kind, sei es In- oder Ausländer, mehr über die jeweilige Kultur, Sprache und Geschichte des jeweils anderen lernen. Dabei würden die Interessen des ausländischen Kindes genauso berücksichtigt werden wie die



Abb.25: Interkultureller Kindergarten Ottakring  
1160 Wien

des inländischen Kindes. Dieses Konzept wird schon in einigen Kindergärten bzw. Kindertagesstätten versucht umzusetzen, und wird immer öfter angewandt.

## 2.9 Der Kindergarten heute

### 2.9.1 Heute in Österreich

In Österreich sind die Kindergärten Landessache. Kinder zwischen 3 und 6 Jahren können, müssen jedoch nicht, den Kindergarten besuchen. Das Gesetz des verpflichtenden Kindergarten – Jahres ist in Arbeit, wird jedoch aufgrund Unstimmigkeiten immer wieder vertagt.

Alleine in Wien stehen etwa 870 Kindergartengruppen und rund 20.865 Kindergartenplätze zur Verfügung. Wobei die Wiener Kindergärten seit 2009 gratis sind. Ein Essensbeitrag von rund € 60,- monatlich ist jedoch zu entrichten. Die Kindergärten sind ganzjährig geöffnet und bieten Halbtags- oder Ganztagsbetreuung an.

Folgende Punkte sind im Bildungsplan der Kindergarten festgehalten:

Die Kindergärten bzw. Kindertagesheime sollen eine Ergänzung zur familiären Erziehung darstellen. Die Integration von Kindern aller Länder soll so individuell wie möglich auf das einzelne Kind abgestimmt werden um damit dieses optimal zu fördern.

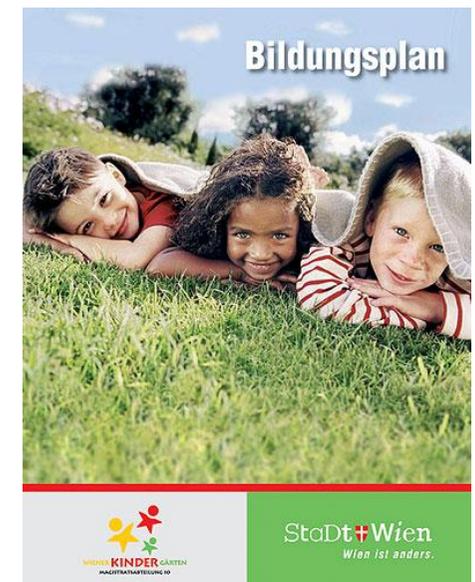


Abb.26: Bildungsplan Wien

Die Kinder sollen kreatives Spielen und Lernen erfahren und durch einen demokratischen Führungsstil eine Gemeinschaft bilden und eine geschlechterunabhängige Bildung erhalten.

Ziel sei es, dem Kind individuelles Denken, kreative Freiheiten sowie soziale Gemeinschaften näher zu bringen.

( vgl.: „Wiener Kindertagesheimgesetz“)

## **2.9.2 Statistiken**

Die nachfolgenden Statistiken wurden von der Statistik Austria erhoben und ausgewertet.

### **2.9.2.1 Kinder in Kindergärten**

In der Statistik wird aufgezeigt wie viele männliche bzw. weibliche Kinder in den Kindergärten betreut wurden, und wie viel Personal dafür benötigt wurde.

Jahr	Anzahl der Kindergärten	Anzahl der Gruppen	Buben	Mädchen	Personal
1972/73	2.100	4.102	66.016	62.935	8.588
2007/08	4.555	9.876	100.022	95.779	26.773

([www.statistik.at](http://www.statistik.at))

Während im Jahre 1972/73 pro Gruppe zwischen 31 und 32 Kinder von durchschnittlich 2 Personen betreut wurden so sind es heute nur noch rund 20 Kinder/Gruppe welche von durchschnittlich 3 Personen betreut werden. Aus dieser Statistik wird deutlich, dass sich der Schwerpunkt auf die individuelle Betreuung jedes einzelnen Kindes verlagert hat. Weniger Kinder zu mehr Betreuern.

### 2.9.2.2 *Betreuungsquoten nach Bundesländern 2007*

Nachfolgend die Statistiken für den Prozentsatz der Kinder in den unterschiedlichen Altersgruppen, welche täglich in den fast 5.000 Kindergärten betreut werden.

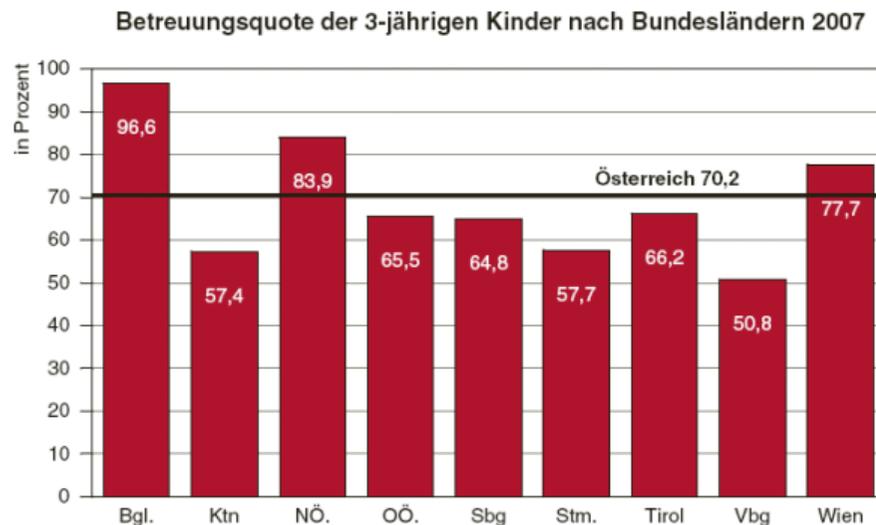
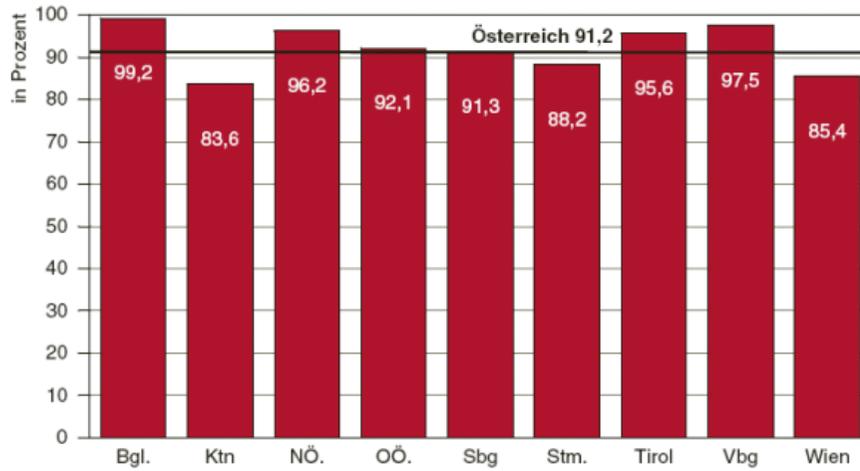


Abb.27: Betreuungsquote der 3-jährigen Kinder

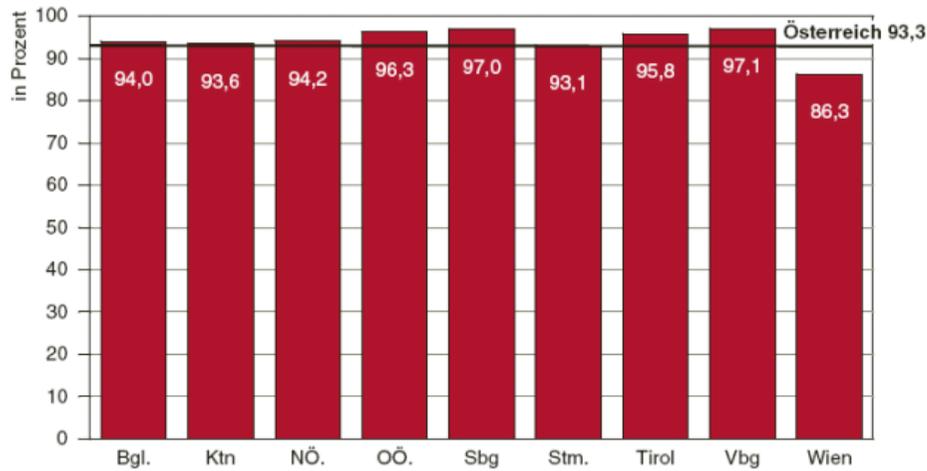
Betreuungsquote der 4-jährigen Kinder nach Bundesländern 2007



Q: STATISTIK AUSTRIA, Kindertagesheimstatistik 2007/08. Erstellt am: 30.06.2008.

Abb.28: Betreuungsquote der 4-jährigen Kinder

Betreuungsquote der 5-jährigen Kinder nach Bundesländern 2007



Q: STATISTIK AUSTRIA, Kindertagesheimstatistik 2007/08. Erstellt am: 30.06.2008.

Abb.29: Betreuungsquote der 5-jährigen Kinder

Aus diesen Statistiken kann man deutlich erkennen, dass die Kinder in den Bundesländern mit unterschiedlichem Alter in den Kindergärten gegeben werden. Sind es im Burgenland bereits 96,6 % der 3-jährigen die den Kindergarten besuchen, so werden Kinder in Kärnten oder Vorarlberg erst mit 4 oder 5 Jahren in den Anstalten betreut. Österreichweit besuchen rund 93 % aller 5-jährigen, einen Kindergarten.

Aufstellung der Kindergärten nach Schließzeiten (Österreich):

<b>Einricht- ungen gesamt</b>	<b>11:59 und früher</b>	<b>12:00 bis 12:59</b>	<b>13:00 bis 13:59</b>	<b>14:00 bis 14:59</b>	<b>15:00 bis 15:59</b>	<b>16:00 bis 16:59</b>	<b>17:00 bis 17:59</b>	<b>18:00 bis 18:59</b>	<b>19:00 und später</b>
7.457	34	376	1.268	578	716	1.267	2.480	589	149

(www.statistik.at)

Hier ist deutlich erkennbar, dass der Trend eher zur Ganztagesbetreuung geht. Durch die Situation, dass die Berufstätigkeit beider Elternteile immer mehr an Zuspruch fand, veränderten sich die Öffnungszeiten der Kindergärten. Besonders in Wien zeichnet sich hier ein Trend ab, dass Kindergärten erst zwischen 17:00 und 19:00 schließen.

### **2.9.2.3 Kobersdorf**

Während die Bevölkerungszahl seit Jahren annähernd gleich bleibend ist, sank die Geburtenrate in den 80-90iger Jahren. Eine Erholung der Geburtenrate ist zwar erkennbar, jedoch immer noch leicht sinkend. Die Zuwanderung hält die Bevölkerungszahl wodurch die Zahl der zu integrierenden Kinder aus dem Ausland steigt.

Zur Zeit besuchen rund 50 Kinder (zwischen 3 und 6 Jahren) jährlich den Kindergarten in Kobersdorf. Diese werden auf 2 Gruppen aufgeteilt, welche von je 2 Kindergartenpädagoginnen betreut werden.

Im bestehenden Kindergarten in Kobersdorf wird sowohl halbtags sowie auch ganztags Betreuung angeboten. Die Öffnungszeiten sind von Montag bis Donnerstag von 07:00-16:00 Uhr und Freitags von 07:00-13:00 Uhr.

Die Betreuung der Kinder kostet Halbtags € 45,- / Ganztags € 60,- pro Monat. Auch ein Mittagessen wird Angeboten, welches € 2,50 pro Tag kostet.

## **2.10 Fazit und Perspektiven**

Es war ein langer Weg von den Kinderbewahranstalten bis zu den heutigen Kindergärten. Erst 1970 wurde der Kindergarten dem Bildungswesen zugeordnet, welches jedoch keine wesentlichen Änderungen bedeutete. Die Intervention in den darauf folgenden Jahren versuchte ein breit gefächertes Angebot von Kindergärten zu schaffen. Jedoch erst in den 90iger Jahren wurde auch versucht die Qualität anzuheben. So wird heute immer noch versucht, durch Qualitätsmanagement, der Betreuer und der Einrichtung, höhere Bildungsstandards zu erzielen. Die Betreuer sind optimal zu schulen und die Einrichtungen so kindgerecht und anpassungsfähig wie möglich zu gestalten. In den letzten Jahren wurde immer wieder mit den Pisa-Testergebnissen geschockt und die Bildungsdefizite aufgezeigt. Für die Elementarerziehung ist diese insofern wichtig, da nun die Diskussion über Förderung im Vorschulalter und das verpflichtende Kindergartenjahr eröffnet wurde.

Einige Dinge in Sachen interkulturelle Erziehung müssen noch umgesetzt und verbessert werden, andere wie die Umstellung auf Ganztagsbetreuung und somit der Entlastung von berufstätigen Eltern ist bereits voll im Gange.

Ein weiteres Problem, welches schon des längeren eine Lösung sucht, ist der gesetzlich fixierte Kindergartenplatz, welchen es in Deutschland bereits seit Mitte der 90iger Jahre gibt. So müssen, obwohl es eine rückgängige Geburtenrate gibt, teilweise lange Wartezeiten für einen Kindergartenplatz (Betreuungsplatz) in Kauf genommen werden.



### **3.1 Funktionsschema**

Um ein Funktionsschema eines Kindergartens aufstellen zu können, muss der Tagesablauf in einem Kindergarten betrachtet werden:

07:00-09:00 Uhr: Eintreffen der Kinder → Freiarbeit / Freispiel

09:15 Uhr: Morgenkreis → gemeinsames Singen, Spielen, Tanzen,... ca.10:00 Uhr Jause

12:00 Uhr: Mittagessen → Tisch decken und gemeinsames Essen

12:30-17:00 Uhr: Beginn des Nachmittags mit Mittagsschlaf (Kinder können aber müssen nicht schlafen) danach Freispiel bzw. Einzelbetreuung ca. 15:00 Uhr Jause

Die Kinder bewegen sich zwischen dem Freibereich (Spielplatz)/ Garderoben/ Gruppenräumen und Essensbereich. Daher sollten diese Bereiche nahe beieinander liegen, um die Wege möglichst kurz zu halten.

















































































## 4.4 Entwurf

Mein Entwurf setzt sich aus den Analysen der Kindergärten / Schulen, sowie den gesetzlichen Vorschriften und den Angaben der Gemeinde, in Rücksichtnahme der standortspezifischen Gegebenheiten, zusammen.

Die äußere Form des Gebäudes wurde durch den Grundsatz der Institution Kindergarten abgeleitet. Erwachsene nehmen Kinder an der Hand und führen sie ins Leben. Vertrauen und Offenheit müssen eng neben hergehen.

Das Bild zweier Hände, die einander halten und sich dadurch Sicherheit und Vertrauen geben, sollte meine Inspiration der Form werden.

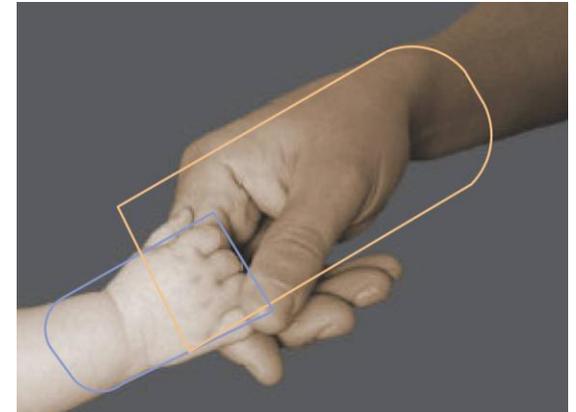


Abb.70: Inspiration

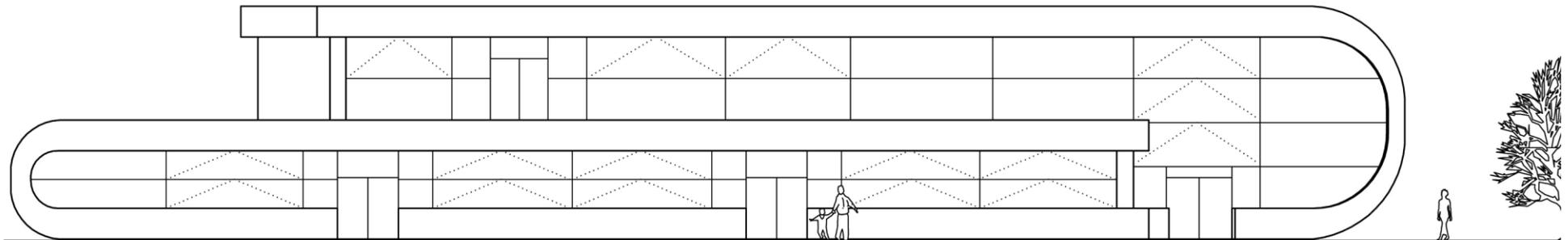


Abb.71: Süd Ansicht















































## 4.5.2.2 Innenflächen

### 4.5.2.2.1 Holzoberfläche (Schleife)

Beim Innenraum wurde das Augenmerk auf eine möglichst homogene und naturverbundene Materiallösung gelegt.

Die Schleife des Gebäudes sollte auch im Innenraum sichtbar bleiben. Wie auch außen sollte die Oberfläche möglichst pflegeleicht und glatt sein. Daher wurde für den gesamten Schleifenbereich (Fußboden, Wand sowie Decke) Holz geschliffen ausgewählt. Vergleichbar wäre die Halfpipe im Prada Flagshipstore in New York.

Das Holz sollte möglichst hell und freundlich wirken. Jedoch sollte die Schleife schon als Architekturelement herausstechen und eine gewisse Präsenz im Raum haben.

Die Holzstruktur des indischen Apfelbaumes bietet hierfür die richtige optische Qualität. Eine helle Grundfarbe mit wenigen dunklen Schlieren. So bleibt der Eindruck eines hellen, klaren Materials, welches trotzdem lebendig und eigenständig ist. Außerdem wirkt es neben den anderen Materialien warm. Wobei es sich jedoch dabei von den neutralen Innenwänden und den optisch kalten Glasfassadenelementen klar abhebt.



Abb.106: Beispielfoto Innenfläche gebogen

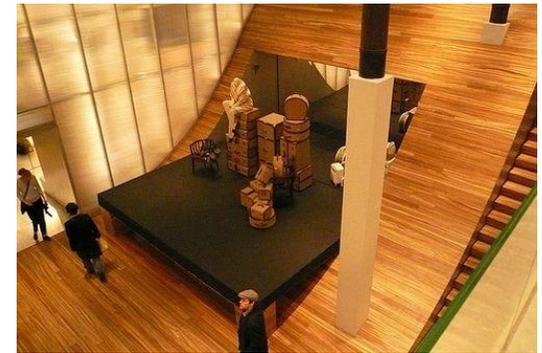


Abb.107: Beispielfoto Innenfläche gebogen



Abb.108: Holzmaserung: Indischer Apfelbaum





### 4.5.3 Details

Nachdem sämtliche Oberflächen definiert wurden, konnten die gesammelten Informationen über die Materialien und deren Verarbeitungsrichtlinien in die technischen Details eingearbeitet werden.

In den nachfolgenden Seiten werden sämtliche technische Details, welche für die Verständlichkeit des Entwurfs notwendig sind, im Maßstab 1:20, angeführt.

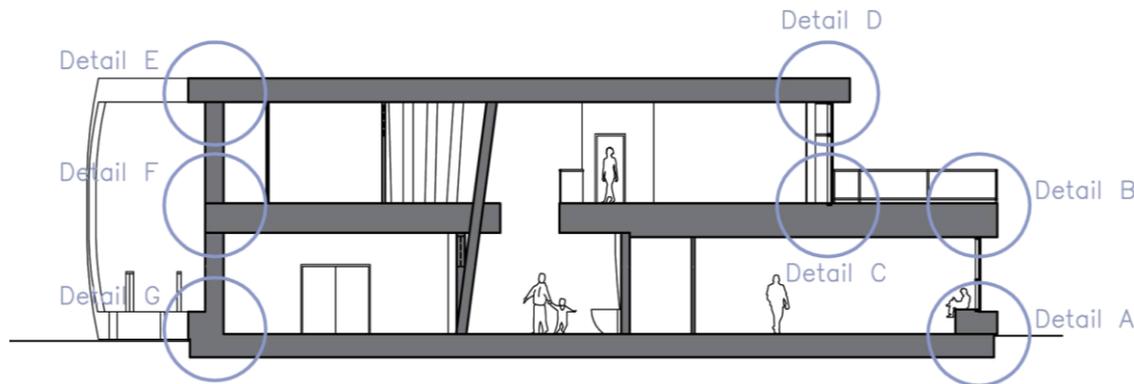


Abb.111: Detailübersicht: Schnitt A-A

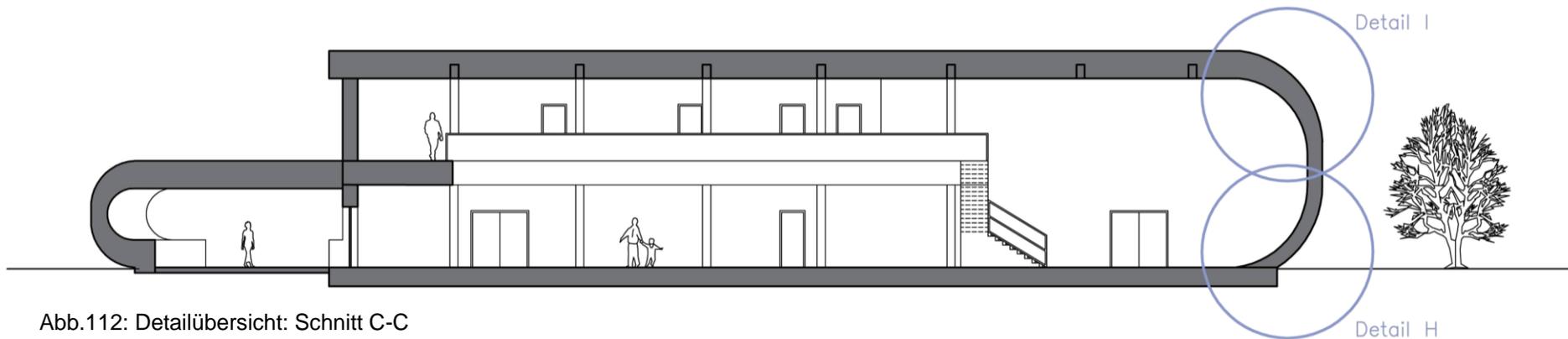


Abb.112: Detailübersicht: Schnitt C-C











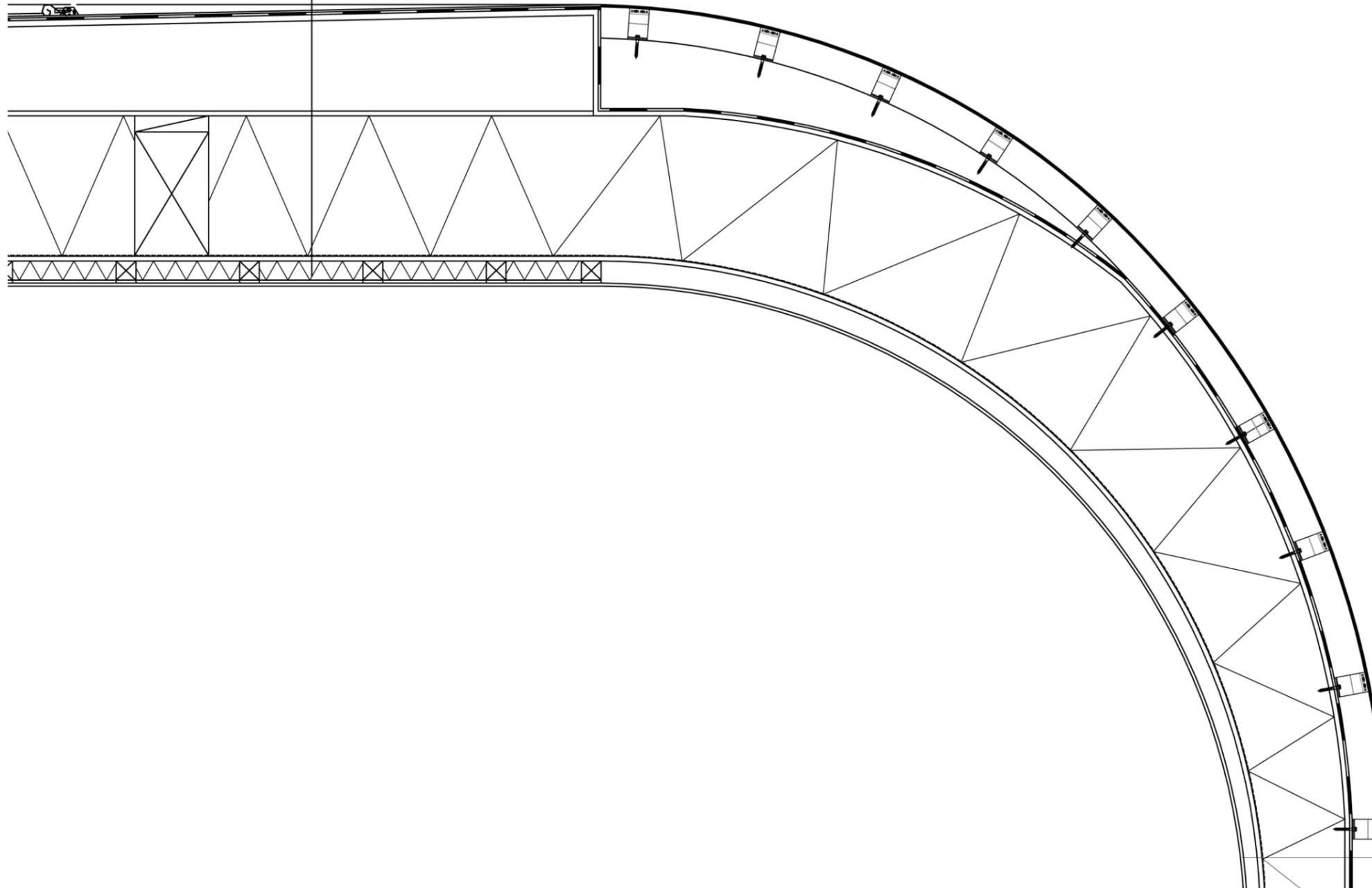






# Detail I

- cm Blechdeckung
- cm Vordeckung
- 2,00 cm Schalung
- 10-30 cm Keilpfosten
- cm Hygrodiode
- 2,00 cm Schalung
- 57,00 cm Leimbinder dazw. WD
- cm Dampfsperre
- 2,00 cm Schalung
- 5,00 cm Unterkonstr.
- 1,25 cm Rigips Platte
- 1,25 cm Armstrong Holzakustik Platte (Preforation A2)



- 0,50 cm Raynobond Fassadenelemente (Fa.PREFA)
- 13,00 cm Raynobond Tragkonstruktion (Hinterlüftung)
- 2 lg Abdichtung (Wasserführende Schicht)
- 2,00 cm Schalung
- 35,00 cm Leimbinder dazw. WD
- cm Dampfsperre
- 2,00 cm Schalung
- 5,00 cm Unterkonstr.
- 1,25 cm Armstrong Holz Platte















## 5 Bewertung der Nachhaltigkeit des Entwurfsprojektes

Im nachfolgenden Kapitel werde ich die Passivhausfähigkeit meines Entwurfsprojektes nachweisen. Neben dem Nachweis für die Heizperiode werde ich, ebenfalls die die Sommertauglichkeit berechnen und erfüllen. Für die Berechnung werde ich das Passivhaus Projektierungsprogramm heranziehen.

### 5.1 Rechnerische Abschätzung des thermischen Verhaltens

#### 5.1.1 Massenberechnung

Um eine Berechnung im Passivhaus Projektierungsprogramm möglich zu machen müssen einige Massen ermittelt werden. Nachfolgend werden die Netto-Nutzfläche (Energiebezugsfläche), Netto-Luftvolumen (=Netto-Nutzfläche x lichter Raumhöhe) und das Brutto Volumen (begrenzt durch die Wämredämmung) berechnet.

Bauteil	Fläche	Raumhöhe	Summe
Hoher Bauteil	616,18	9,60	5.915,33
Abzug Rundung			-78,54
Niedriger Bauteil	264,83	4,40	1.165,25
Abzug Rundung			-25,41
			<b><u>Brutto Volumen</u></b>
			<b><u>6.976,63</u></b>

Bauteil	Fläche	Raumhöhe	Summe
<b>EG</b>			
Gruppenraum 1	69,00	3,00	207,00
Gruppenraum 2	69,00	3,00	207,00
Gruppenraum 3	60,75	3,00	182,25
Garderobe 1	41,40	3,00	124,20
Garderobe 2	41,40	3,00	124,20
WC 1	10,86	3,00	32,58
WC 2	10,86	3,00	32,58
WC 3	19,55	3,00	58,65
Abstellraum 1	10,64	3,00	31,92
Abstellraum 2	10,64	3,00	31,92
Abstellraum 3	9,62	3,00	28,86
Bewegungsraum	71,21	3,00	213,63
Matratzenlager	13,61	3,00	40,83
Technikraum	10,80	3,00	32,40
Vorraum	4,41	3,00	13,23
Küche	28,97	3,00	86,91
Lagerraum	17,28	3,00	51,84
Eingangsbereich	49,94	3,00	149,82
Speiseraum 2 gesch.	246,89	6,87	1.696,13
<b>OG</b>			
Leiterinkanzlei	17,06	3,00	51,18
Besprechungsraum	41,35	3,00	124,05
Lernraum	42,07	3,00	126,21
Lehrergarderobe	30,34	3,00	91,02
SchülerWC	17,02	3,00	51,06
Bewegungsfläche	173,38	3,00	520,14
	<b><u>Netto Nutzfläche</u></b>	<b><u>Netto Luftvolumen</u></b>	
	<b><u>1.118,05</u></b>		<b><u>4.309,61</u></b>

Des Weiteren werden sämtliche Außenflächen aufgeteilt in die verschiedenen Aufbauten benötigt. Sowie die Fensterflächen aufgeteilt in beschattete Fläche und einfache Fensterflächen.

Folgende Unterteilungen sind notwendig:

- Außenfläche Putz
- Außenfläche Blech
- Dachfläche
- Terrasse
- Bodenberührende Flächen
- Fenster
- Türen

Die Flächen werden jeweils ohne Fenster- und Türabzüge gerechnet. Im Passivhaus Projektierungsprogramm werden dann die Fensterflächen den Flächen zugeordnet.

Außenflächen Putz

Aufbau von außen nach innen:

1,00cm Putz

10,00cm Heraklith

35,00cm Leimbinder dazwischen Wärmedämmung

Dampfsperre

2,00cm Schalung

5,00cm Unterkonstruktion

2,00cm OSB Platte

Pos.Nr.	Berechnung	Summe
AW 1	$32,93 \cdot 7,62 + (3,00^2 \cdot 13,141592) / 4 \cdot 2 + 3,00 \cdot 1,60$	314,86 m <sup>2</sup>
AW 2	$20,47 \cdot 3,70 + 11,08 \cdot 3,92$	119,17 m <sup>2</sup>
AW 3	$7,79 \cdot 3,92 + (1,60^2 \cdot 13,141592) / 4 \cdot 2 + 0,87 \cdot 1,60$	48,75 m <sup>2</sup>
AW 4	$9,52 \cdot 3,92$	37,32 m <sup>2</sup>
		520,10 m <sup>2</sup>

Außenflächen Blechdeckung

Aufbau von außen nach innen:

0,50cm Raynobond Fassadenelement

13,00cm Raynobond Tragkonstruktion

2 lagige Abdichtung

2,00cm Schalung

35,00cm Leimbinder dazwischen Wärmedämmung

Dampfsperre

2,00cm Schalung

5,00cm Unterkonstruktion

1,25cm Armstrong Holz-Platte

Pos.Nr.	Berechnung	Summe
AF 1	$35,70 \cdot 3,92 + (1,60^2 \cdot 13,141592) / 4 \cdot 2 + 0,7 \cdot 1,60$	157,89 m <sup>2</sup>
AF 2	$27,97 \cdot 3,70 + 6,00 \cdot 7,62 + (3,01^2 \cdot 13,141592) / 4 \cdot 2 + 1,60 \cdot 3,01$	213,56 m <sup>2</sup>
R 1	$7,25 \cdot 15,40$	111,65 m <sup>2</sup>
R 2	$4,40 \cdot 11,05$	48,62 m <sup>2</sup>
		531,71 m <sup>2</sup>

Dachfläche

Aufbau von außen nach innen:

- Blechdeckung
- Vordeckung
- 2,00cm Schalung
- 10-30cm Keilpfosten
- Hygrodiode
- 2,00cm Schalung
- 57,00cm Leimbinder dazwischen Wärmedämmung
- Dampfsperre
- 2,00cm Schalung
- 5,00cm Unterkonstruktion
- 1,25cm Rigipsplatte
- 1,25cm Armstrong Akustik-Platte

Pos.Nr.	Berechnung	Summe
DF 1	610,21	655,19 m <sup>2</sup>
DF 2	147.50	151,65 m <sup>2</sup>
		806,84 m <sup>2</sup>

Terrasse

Aufbau von außen nach innen:

5,00cm Betonplatten

8,00cm Sandbett

2 lagige Abdichtung

2,00cm Schalung

1-20cm Keilpfosten

2,00cm Schalung

57,00cm Leimbinder dazwischen Wärmedämmung

Dampfsperre

2,00cm Schalung

8,00cm Unterkonstruktion

1,25cm Rigipsplatte

1,25cm Rigips – Lochplatte

Pos.Nr.	Berechnung	Summe
TF1	173,21	173,21 m <sup>2</sup>

Bodenberührende Bauteile (Bodenplatte)

Aufbau von innen nach außen:

2,00cm Parkett

8,00cm Estrich

45/40 Trittschalldämmplatten

5,00cm gebundene Beschüttung

Dampfsperre

2 lagige Abdichtung

30,00cm Fundamentplatte

20,00cm Wärmedämmung

10,00cm Sauberkeitsschicht

20,00cm Rollierung

Pos.Nr.	Berechnung	Summe
Bodenplatte	841,32	841,32 m <sup>2</sup>

Fenster / Türen

Ausführung:

3-fach Verglasung mit einem g-Wert (Energiedurchlassgrad) von 0,50

sowie  $u_g$ -Wert (U-Wert des Glases) von  $0,800 \text{ W/m}^2\text{K}$

Fensterrahmen:

Breite umlaufend 14,00 cm

$U_R$ -Wert (U-Wert des Rahmens) von  $0,720 \text{ W/m}^2\text{K}$

Wobei Wärmebrücken für den Glasrand von  $0,033 \text{ W/mK}$ , sowie für den Fenstereinbau von  $0,040 \text{ W/mK}$ , berücksichtigt werden.

Bei der Berechnung der Fenster ist wichtig, die Fenster auf Windrichtung, Einbau von verschiedenen Bauteilen sowie verschattete sowie unverschattete Elemente zu unterteilen.

Pos.Nr.	Berechnung	Summe	
<b>NORDEN</b>			
F1	2,50*0,50	1,25	m <sup>2</sup>
F2	0,50*1,50	0,75	m <sup>2</sup>
F3	0,50*1,50	0,75	m <sup>2</sup>
F4	2,50*0,50	1,25	m <sup>2</sup>
F5	2,00*0,50	1,00	m <sup>2</sup>
		5,00	m <sup>2</sup>
Tür unbeschattet, öffnenbar, nicht transparent!!!			
T1	1,00*2,05	2,05	m <sup>2</sup> ---> 2 Stück
T2	1,06*2,05	2,17	m <sup>2</sup>
		6,27	m <sup>2</sup>

Pos.Nr.	Berechnung	Summe	
SÜDEN			
Unbeschattet, öffenbar			
F6	3,98	3,98	m <sup>2</sup>
F7	4,49*0,94	4,22	m <sup>2</sup>
F8	1,13*0,94	1,06	m <sup>2</sup> ---> 4 Stück
F9	4,58*0,94	4,31	m <sup>2</sup> ---> 2 Stück
F10	4,54*0,94	4,27	m <sup>2</sup>
F11	4,49*0,94	4,22	m <sup>2</sup>
		29,55	m <sup>2</sup>
beschattet, nicht öffenbar			
F12	3,98	3,98	m <sup>2</sup>
F13	4,49*0,94	4,22	m <sup>2</sup>
F14	1,13*0,94	1,06	m <sup>2</sup> ---> 4 Stück
F15	4,58*0,94	4,31	m <sup>2</sup> ---> 2 Stück
F16	4,54*0,94	4,27	m <sup>2</sup>
F17	4,49*0,94	4,22	m <sup>2</sup>
		29,55	m <sup>2</sup>
Tür unbeschattet, öffenbar			
T3	1,00*2,00	2,00	m <sup>2</sup> ---> 4 Stück
T4	2,00*0,87	1,74	m <sup>2</sup> ---> 2 Stück
		11,48	m <sup>2</sup>

Pos.Nr.	Berechnung	Summe	
SÜDOST			
Unbeschattet, öffenbar			
F18	3,72*1,44	5,36 m <sup>2</sup>	
F19	1,34*1,44	3,86 m <sup>2</sup>	---> 2 Stück
F20	4,77*1,44	41,21 m <sup>2</sup>	---> 6 Stück
F21	6,61	6,61 m <sup>2</sup>	
F22	6,01	6,01 m <sup>2</sup>	
F23	0,93*1,35	1,26 m <sup>2</sup>	
F24	0,90*1,35	1,22 m <sup>2</sup>	
F25	4,29	4,29 m <sup>2</sup>	
		69,81 m <sup>2</sup>	
beschattet, nicht öffenbar			
F26	3,72*1,35	5,02 m <sup>2</sup>	
F27	1,34*1,35	3,62 m <sup>2</sup>	---> 2 Stück
F28	4,77*1,35	32,20 m <sup>2</sup>	---> 5 Stück
F29	4,95	4,95 m <sup>2</sup>	
		45,79 m <sup>2</sup>	
Tür unbeschattet, öffenbar			
T5	1,10*2,15	9,46 m <sup>2</sup>	---> 4 Stück
T6	2,15*0,85	1,83 m <sup>2</sup>	
T8	0,27*2,15	0,58 m <sup>2</sup>	
		11,87 m <sup>2</sup>	

Pos.Nr.	Berechnung	Summe	
	Westen Eingangstür		
	beschattet, öffenbar		
F18	2,10*2,10	4,41	m <sup>2</sup>

Nachfolgend die Pläne mit den Bezeichnungen der Bauteile für die Berechnung

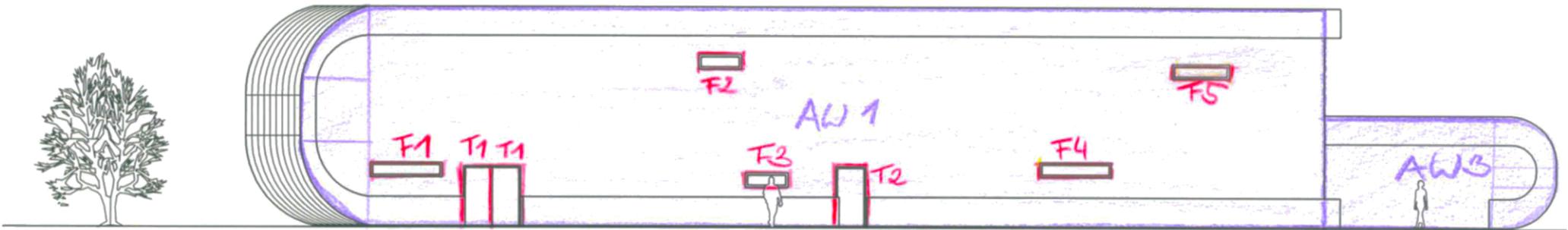


Abb.129: Bezeichnungen für Berechnung Nord Ansicht

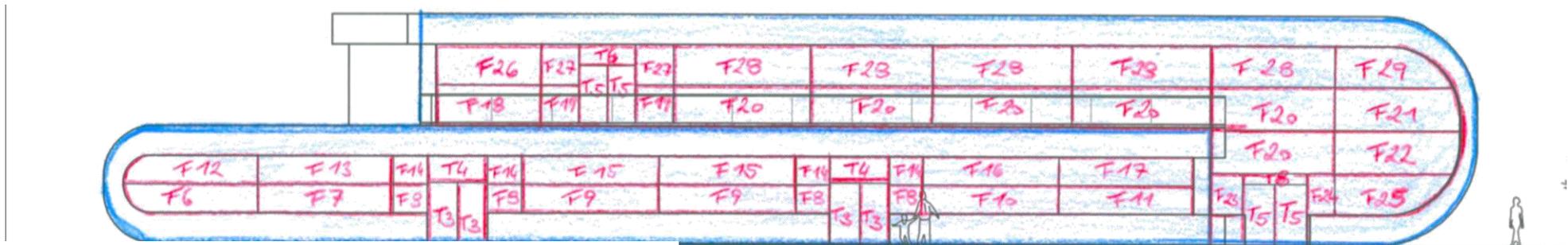


Abb.130: Bezeichnungen für Berechnung Süd Ansicht

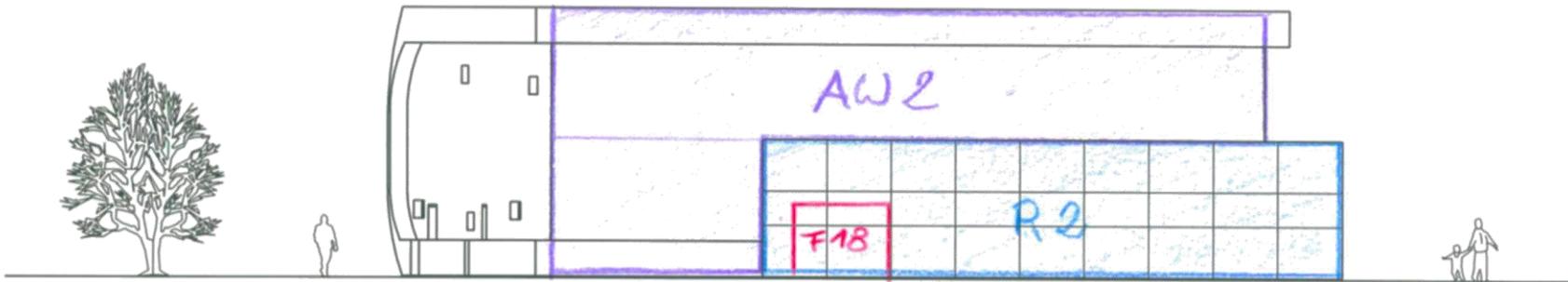


Abb.131: Bezeichnungen für Berechnung West Ansicht

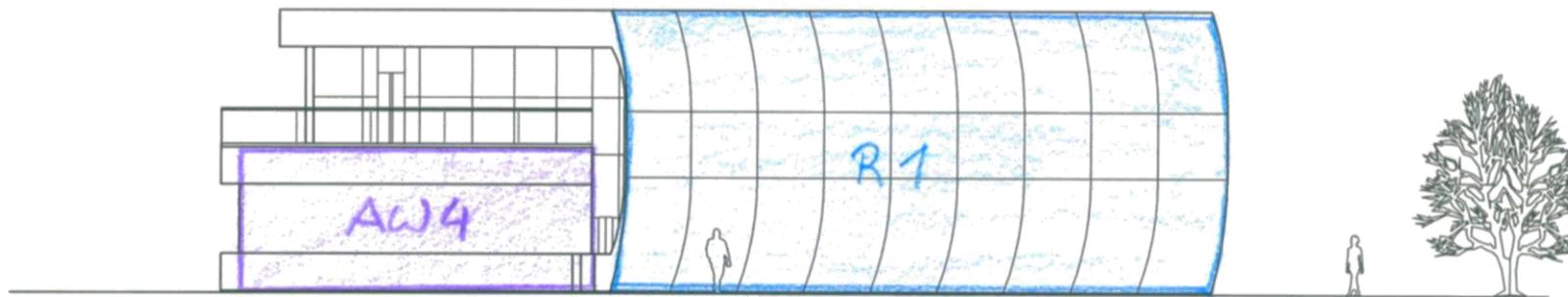


Abb.132: Bezeichnungen für Berechnung Ost Ansicht

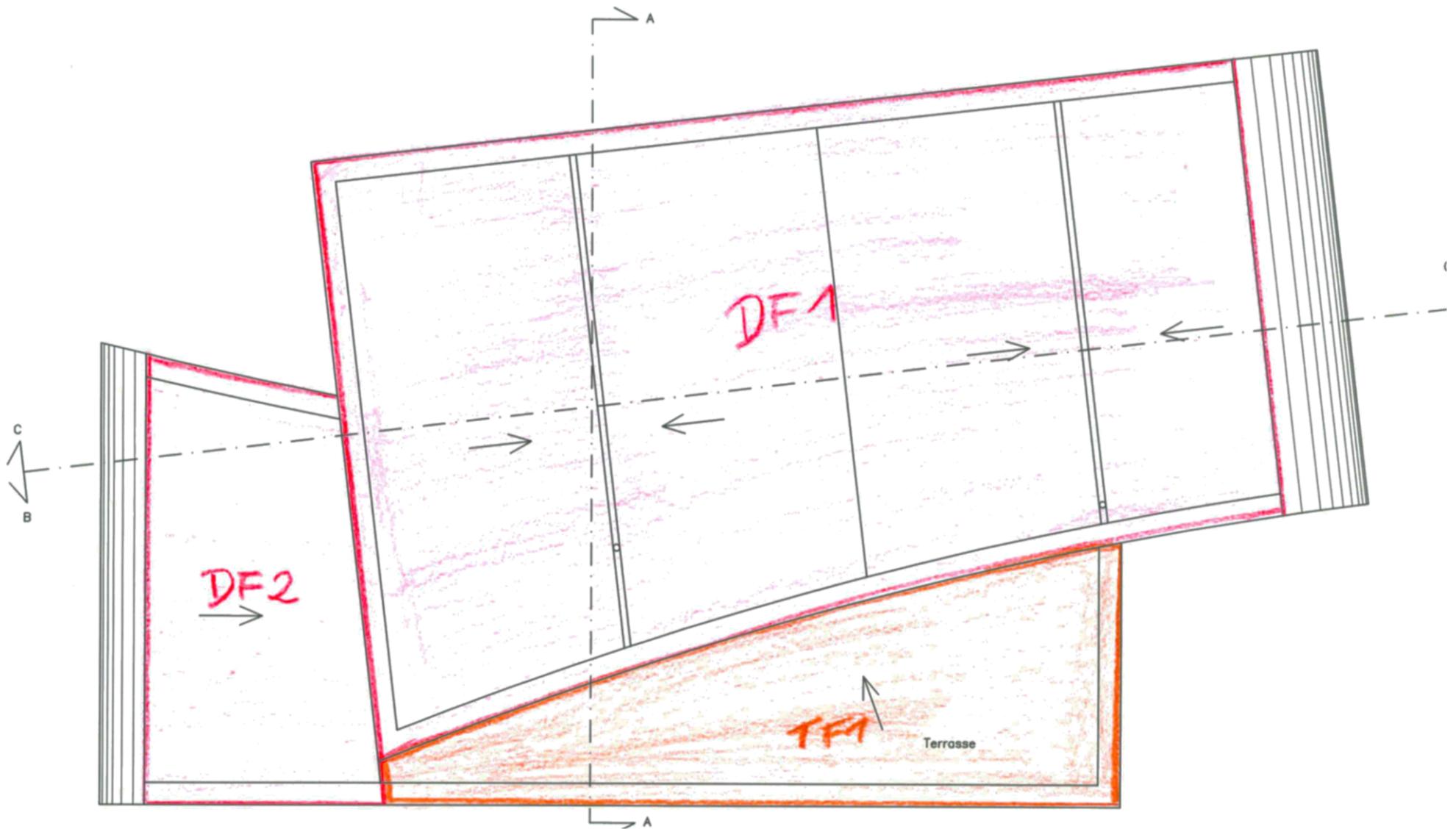


Abb.133: Bezeichnungen für Berechnung Dachdraufsicht

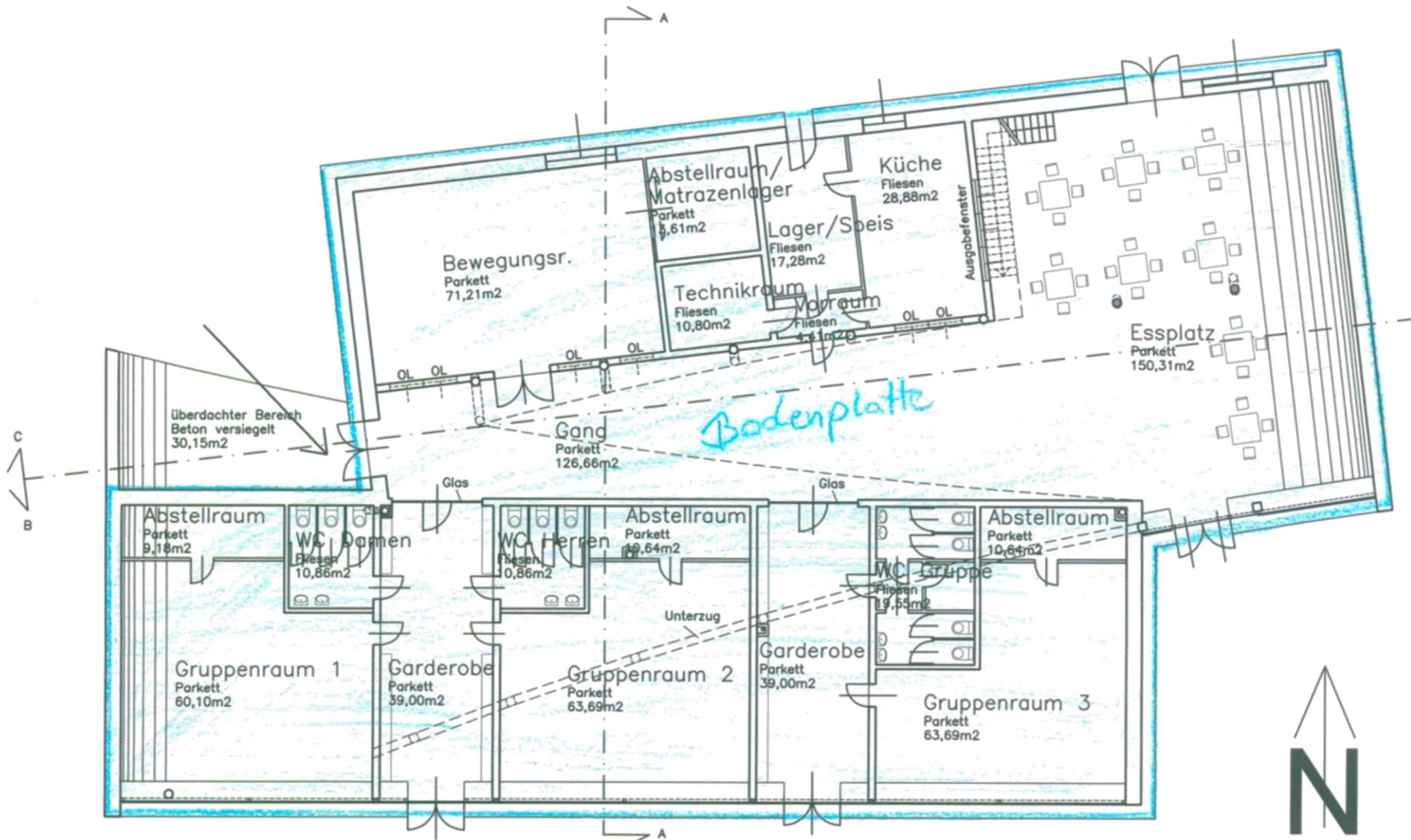


Abb.134: Bezeichnungen für Berechnung Erdgeschoss

### 5.1.2 Berechnung durch Passivhaus Projektierungsprogramm

Nachdem sämtliche Flächen, welche erforderlich für die Berechnung durch das Passivhaus Projektierungsprogramm sind, berechnet wurden, kann ich nun in das Programm übergehen.

Das Programm wurde in verschiedene Bereiche unterteilt. Auf den folgenden Seiten befinden sich die Einzelteile, welche notwendig für den Nachweis eines Passivhauses sind.

Da keine explizite Wärmebrücken – Berechnung durchgeführt wurde, werden die Wärmeverluste durch Wärmebrücken auf 2,0 - 2,5 W/m<sup>2</sup>K geschätzt.

Eine Wärmerückgewinnung über die Lüftung wurde mit einer effektiven Rückgewinnung von 85 % berechnet.

Um eine sommerliche Überhitzung unter 10 % zu gewährleisten, wurde eine nächtliche Querdurchlüftung im Sommer vorgesehen. Außerdem wurde die Lüftung auf einen resultierenden Luftwechsel im Sommer von 0,40/h gesetzt.

# Passivhaus Nachweis



Objekt: **Kindergarten Kobersdorf**

Standort und Klima: **Kobersdorf** **B - Eisenstadt**

Straße: **Lindengasse**

PLZ/Ort: **7332 Kobersdorf**

Land: **Österreich**

Objekt-Typ: **Kindergarten**

Bauherr(en): **Gemeinde Kobersdorf**

Straße: **Hauptstrasse 38**

PLZ/Ort: **7332 Tschurndorf**

Architekt: **Steiner Hans-Jürgen**

Straße:

PLZ/Ort:

Haustechnik:

Straße:

PLZ/Ort:

Baujahr: **2010**

Zahl WE: **1**

Umbautes Volumen  $V_{e,}$ : **6976,6** m<sup>3</sup>

Personenzahl: **70,0**

Innentemperatur: **20,0** °C

Interne Wärmequellen: **2,8** W/m<sup>2</sup>

kein Standardklima

## Berechnung Strombedarf / interne Wärmegewinne

Gebäudeart:

## Interne Wärmequellen

Nutzung:

Art der verwendeten Werte:

## Personenzahl projektiert:

**70** Projektierung

## Nachweis:

Monatsverfahren

Energiekennwert Heizwärme Jahresverfahren	11,1
Energiekennwert Heizwärme Monatsverfahren	11,8

Kennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche			
Energiebezugsfläche:	<b>1118,1</b> m <sup>2</sup>		
Verwendet:	Monatsverfahren	PH-Zertifikat:	Erfüllt?
<b>Energiekennwert Heizwärme:</b>	<b>12 kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>	<b>15 kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>	<b>ja</b>
<b>Drucktest-Ergebnis:</b>	<b>0,6 h<sup>-1</sup></b>	0,6 h <sup>-1</sup>	<b>ja</b>
<b>Primärenergie-Kennwert</b> (WW, Heizung, Kühlung, Hilfs- u. Haushalts-Strom):	kWh/(m <sup>2</sup> a)	120 kWh/(m <sup>2</sup> a)	
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung und Hilfsstrom):	kWh/(m <sup>2</sup> a)		
Primärenergie-Kennwert Einsparung durch solar erzeugten Strom:	kWh/(m <sup>2</sup> a)		
Heizlast:	<b>12 W/m<sup>2</sup></b>		
Übertemperaturhäufigkeit:	<b>8 %</b>	über <b>25</b> °C	
Energiekennwert Nutzkälte:	kWh/(m <sup>2</sup> a)	15 kWh/(m <sup>2</sup> a)	
Kühllast:	<b>9 W/m<sup>2</sup></b>		

Kennwert mit Bezug auf Nutzfläche nach EnEV			
Nutzfläche nach EnEV:	<b>2232,5</b> m <sup>2</sup>		
<b>Primärenergie-Kennwert</b> (WW, Heizung und Hilfsstrom):	<b>- kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>	Anforderung: <b>40 kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>	Erfüllt? <b>nein</b>

# Passivhaus-Projektierung

## U-WERTE DER BAUTEILE

Objekt: **Kindergarten Kobersdorf**

Keilförmige Bauteilschichten (Gefäldämmung) und ruhende Luftschichten -> Hilfsmittel rechts

**1 AW Blech**

Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung

Wärmeübergangswiderstand [m<sup>2</sup>K/W] innen R<sub>si</sub>: **0,26**  
 außen R<sub>sa</sub>: **0,26**

Teillfläche 1	λ [W/(mK)]	Teillfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teillfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite	Dicke [mm]
1. <b>Unterspannbahn</b>	<b>0,200</b>						<b>1</b>
2. <b>Schalung</b>	<b>0,130</b>						<b>20</b>
3. <b>MW-W dazw. Leimb.</b>	<b>0,041</b>	<b>Leimbinder</b>	<b>0,130</b>				<b>350</b>
4. <b>Dampfsperre</b>	<b>0,200</b>						<b>0</b>
5. <b>Schalung</b>	<b>0,130</b>						<b>20</b>
6. <b>Unterkonstr.</b>	<b>0,150</b>						<b>50</b>
7. <b>GKF-Platten</b>	<b>0,210</b>						<b>13</b>
8.							

Flächenanteil Teillfläche 2: **10,0%**      Flächenanteil Teillfläche 3: **0%**      Summe: **45,4** cm

**U-Wert: 0,119** W/(m<sup>2</sup>K)

**2 AW Putz**

Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung

Wärmeübergangswiderstand [m<sup>2</sup>K/W] innen R<sub>si</sub>: **0,17**  
 außen R<sub>sa</sub>: **0,17**

Teillfläche 1	λ [W/(mK)]	Teillfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teillfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite	Dicke [mm]
1. <b>Aussenputz</b>	<b>1,400</b>						<b>10</b>
2. <b>Heraklith</b>	<b>0,076</b>						<b>100</b>
3. <b>Leimbinder dazw. WD</b>	<b>0,041</b>	<b>Holzanteil</b>	<b>0,130</b>				<b>350</b>
4. <b>Dampfsperre</b>	<b>0,200</b>						<b>0</b>
5. <b>Schalung</b>	<b>0,130</b>						<b>20</b>
6. <b>Unterkonstr.</b>	<b>0,150</b>						<b>50</b>
7. <b>GKF-Platten</b>	<b>0,210</b>						<b>25</b>
8.							

Flächenanteil Teillfläche 2: **10,0%**      Flächenanteil Teillfläche 3: **0%**      Summe: **55,5** cm

**U-Wert: 0,106** W/(m<sup>2</sup>K)

**3 Fussboden gegen Erdreich**

Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung

Wärmeübergangswiderstand [m<sup>2</sup>K/W] innen R<sub>si</sub>: **0,17**  
 außen R<sub>sa</sub>: **0,17**

Teillfläche 1	λ [W/(mK)]	Teillfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teillfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite
						Dicke [mm]
1. XPS-G	0,038					200
2. STB Bodenplatte	2,300					250
3. Abdichtung 2-lg	0,230					4
4. Dampfsperre	0,200					0
5. Schüttung (Perlite) ge	0,120					50
6. TDPS45/40	0,340					40
7. Estrich (Heiz-)	1,400					80
8. Parkettboden	0,170					20

Flächenanteil Teillfläche 2:   
 Flächenanteil Teillfläche 3:

Summe: **64,4** cm

U-Wert: **0,155** W/(m<sup>2</sup>K)

**4 Terrasse**

Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung

Wärmeübergangswiderstand [m<sup>2</sup>K/W] innen R<sub>si</sub>: **0,20**  
 außen R<sub>sa</sub>: **0,20**

Teillfläche 1	λ [W/(mK)]	Teillfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teillfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite
						Dicke [mm]
1. Unterspannbahn-diffusi	0,200					1
2. Schlaug	0,130					20
3. Leimbinder dazw.WD	0,041	Holzanteil	0,130			570
4. Dampfsperre	0,200					0
5. Schalung	0,130					20
6. Unterkonstr.	0,150					50
7. OSB-Platten	0,210					13
8.	0,130					13

Flächenanteil Teillfläche 2: **10,0%**  
 Flächenanteil Teillfläche 3:

Summe: **68,6** cm

U-Wert: **0,078** W/(m<sup>2</sup>K)

5 Dach Blechdeckung						
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung						
Wärmeübergangswiderstand [m²K/W] innen R <sub>si</sub> : 0,20						
außen R <sub>sa</sub> : 0,20						
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite Dicke [mm]
1. Unterspannbahn diffusi	0,200					1
2. Schalung	0,130					20
3. MW-W dazw. Leimb.	0,041	Leimbinder	0,130			350
4. Dampfsperre	0,200					0
5. Schalung	0,130					20
6. Unterkonstruktion	0,150					50
7. GKF-Platten	0,210					13
8. Armstrong Holzakustik-	0,130					13
		Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3		Summe
		10,0%				46,6 cm
U-Wert: 0,120 W/(m²K)						

## Passivhaus-Projektierung

### U - LISTE

Zusammenstellung der im Blatt U-Werte berechneten Aufbauten und weiterer Aufbauten aus Datenbanken.

Aufbau Nr.	TYP Aufbau-Bezeichnung	Gesamt- dicke	U-Wert
		m	W/(m²K)
1	AW Blech	0,454	0,12
2	AW Putz	0,555	0,11
3	Fussboden gegen Erdreich	0,644	0,16
4	Terrasse	0,686	0,08
5	Dach Blechdeckung	0,466	0,12
6			
7			
8			
9			
10			
11			

# Passivhaus-Projektierung

## FLÄCHENERMITTLUNG

Objekt: Kindergarten Kobersdorf

Heizwärme 12 kWh/(m²a)

Zusammenstellung							Bauteil-Übersicht	U-Mittelwert [W/(m²K)]
Gruppe Nr.	Flächengruppe	Temperaturzone	Fläche	Einheit	Bemerkung			
1	Energiebezugsfläche		1118,05	m²	Wohnfläche nach WofIV bzw. Nutzfläche nach DIN 277 innerhalb der thermischen Hülle			
2	Fenster Nord	A	5,00	m²	Ergebnisse kommen aus dem Blatt "Fenster"	Fenster Nord	1,003	
3	Fenster Ost	A	0,00	m²		Fenster Ost		
4	Fenster Süd	A	198,08	m²		Fenster Süd	0,802	
5	Fenster West	A	0,00	m²		Fenster West		
6	Fenster horizontal	A	0,00	m²		Fenster horizontal		
7	Außentür	A	10,68	m²		Fläche der Außentür bitte selbst im entsprechenden Bauteil abziehen	Außentür	0,800
8	Außenwand Außenluft	A	848,73	m²	Fensterflächen werden bei den Einzelflächen abgezogen, die im Blatt "Fenster" angegeben sind.	Außenwand Außenluft	0,111	
9	Außenwand Erdreich	B	0,00	m²	Temperaturzone "A" ist Außenluft	Außenwand Erdreich		
10	Dach/Decken Außenluft	A	980,05	m²	Temperaturzone "B" ist Erdreich	Dach/Decken Außenluft	0,113	
11	Bodenplatte	B	841,32	m²		Bodenplatte	0,155	
12			0,00	m²	Temperaturzone "A", "B", "P" und "X" dürfen verwendet werden. NICHT "I"			
13			0,00	m²	Temperaturzone "A", "B", "P" und "X" dürfen verwendet werden. NICHT "I"			
14		X	0,00	m²	Temperaturzone "X": Bitte Temperaturgewichtfaktor hier selbst eingeben ( 0 < f <sub>t</sub> < 1):	Faktor zu X <b>75%</b>		
							WBV - Übersicht	Ψ [W/(mK)]
15	Wärmebrücken Außenluft	A	0,00	m	Einheit in lfm	Wärmebrücken Außenluft		
16	Wärmebrücken Perimeter	P	0,00	m	Einheit in lfm; Temperaturzone "P" ist Perimeter (siehe Erdreichblatt)	Wärmebrücken Perimeter		
17	Wärmebrücken Bodenplatte	B	0,00	m	Einheit in lfm	Wärmebrücken Bodenplatte		
18	Wand zum Nachbarn	I	0,00	m²	kein Wärmeverlust, nur für die Heizlastauslegung berücksichtigen	Wand zum Nachbarn		
<b>Summe thermische Hülle</b>			<b>2883,86</b>	<b>m²</b>		<b>Mittel thermische Hülle</b>	<b>0,176</b>	

Flächeneingabe											Auswahl des zugehörigen Bauteilaufbaus	Nr.	U-Wert [W/(m²K)]		
Fläche Nr.	Bauteil Bezeichnung	zu Gruppe Nr.	Zuordnung zu Gruppe	Anzahl	x (	a [m]	x	b [m]	+ Eigene Ermittlung [m²]	- eigener Abzug [m²]	- Abzug Fenster [m²]	)= Fläche [m²]			
	Energiebezugsfläche	1	Energiebezugsfläche	1	x (		x		+ 1118,05	-		= 1118,1			
	Fenster Nord	2	Fenster Nord						+ 5,0	-		= 5,0	Wert aus Fensterblatt	1,003	
	Fenster Ost	3	Fenster Ost						+ 0,0	-		= 0,0	Wert aus Fensterblatt	0,000	
	Fenster Süd	4	Fenster Süd						+ 198,1	-		= 198,1	Wert aus Fensterblatt	0,802	
	Fenster West	5	Fenster West						+ 0,0	-		= 0,0	Wert aus Fensterblatt	0,000	
	Fenster horizontal	6	Fenster horizontal						+ 0,0	-		= 0,0	Wert aus Fensterblatt	0,000	
	Außentür	7	Außentür	1	x (		x		+ 10,68	-		= 10,7	U-Wert Außentür	0,80	
1	Bodenplatte	11	Bodenplatte	1	x (		x		+ 841,32	-	0,0	= 841,3	Fussboden gegen Erdreich	3	0,155
2	Außenwand Blech	8	Außenwand Außenluft	1	x (		x		+ 531,71	-	198,1	= 333,6	AW Blech	1	0,119
3	Außenwand Verputz	8	Außenwand Außenluft	1	x (		x		+ 520,10	-	5,0	= 515,1	AW Putz	2	0,106
4	Dach Aussenluft	10	Dach/Decken Außenluft	1	x (		x		+ 806,84	-	0,0	= 806,8	Dach Blechdeckung	5	0,120
5	Terrasse Aussenluft	10	Dach/Decken Außenluft	1	x (		x		+ 173,21	-	0,0	= 173,2	Terrasse	4	0,078
6					x (		x		+ 0,0	-	0,0	= 0,0			
7					x (		x		+ 0,0	-	0,0	= 0,0			
8					x (		x		+ 0,0	-	0,0	= 0,0			
9					x (		x		+ 0,0	-	0,0	= 0,0			

# Passivhaus-Projektierung

## WÄRMEVERLUSTE GEGEN ERDREICH

Eigenschaften des Erdreichs			
Wärmeleitfähigkeit	$\lambda$	2,0	W/(mK)
Wärmekapazität	$\rho c$	2,0	MJ/(m³K)
periodische Eindringtiefe	$\delta$	3,17	m

Klimadaten			
mittl. Innentemperatur Winter	$T_i$	20,0	°C
mittl. Innentemperatur Sommer	$T_i$	25,0	°C
mittl. Erdoberflächentemp.	$T_{e,m}$	10,9	°C
Amplitude von $T_{e,m}$	$T_{e,\Delta}$	10,5	°C
Länge der Heizperiode	$n$	6,7	Monate
Heizgradstunden außen	$G_t$	78,2	kKh/a

Gebäudedaten				U-Wert Bodenplatte			
Fläche Bodenplatte	A	841,3	m²	$U_f$	0,155	W/(m²K)	
Umfang Bodenplatte	P	138,2	m	Wärmebrücken Bodenplatte	$\Psi_{B,*}l$	0,00	W/K
charakt. Bodenplattenmaß	B'	12,18	m	U-Wert Bodenplatte incl. WB	$U_f'$	0,155	W/(m²K)
				wirksame Dicke des Bodens	$d_t$	12,9	m

Art der Bodenplatte (nur ein Feld ankreuzen)			
<input type="checkbox"/>	Beheizter Keller oder Bodenplatte im Erdreich	<input type="checkbox"/>	Unbeheizter Keller
<input checked="" type="checkbox"/>	Bodenplatte auf Erdreich	<input type="checkbox"/>	Aufgeständerte Bodenplatte

Bei Unterkellerung oder Bodenplatte im Erdreich							
Tiefe Keller	$z$		m	U Kellerwand unterirdisch	$U_{wK}$		W/(m²K)
Zusätzlich bei unbeheiztem Keller				Höhe Kellerwand oberirdisch	$h$		m
Luftwechsel im unbeh. Keller	$n$	0,20	h⁻¹	U Kellerwand oberirdisch	$U_w$	0,119	W/(m²K)
Kellervolumen	$V$		m³	U-Wert Kellerboden	$U_{fK}$		W/(m²K)

Bei Randdämmung für Bodenplatte auf Erdreich			
Breite/Tiefe Randdämmung	D	0,40	m
Dicke Randdämmung	$d_n$	0,15	m
Wärmeleitfähigkeit Randdämmung	$\lambda_n$	0,035	W/(mK)
Lage Randdämmung	waagrecht	<input type="checkbox"/>	
(nur ein Feld ankreuzen)	senkrecht	<input checked="" type="checkbox"/>	

Bei aufgeständerte Bodenplatte			
U-Wert Hohlraumboden	$U_{Hohl}$		W/(m²K)
Höhe Hohlraumwand	$h$		m
U-Wert Hohlraumwand	$U_w$		W/(m²K)
Fläche Lüftungsöffnungen	$\epsilon P$		m²
Windgeschw. in 10 m Höhe	$v$	4,0	m/s
Windabschirmungsfaktor	$f_w$	0,05	-

Zusätzlicher Wärmebrückenverlust am Perimeter			
stationärer Anteil	$\Psi_{P,stat} * l$	0,000	W/K
Phasenverschiebung	$\beta$		Monate
harmonischer Anteil	$\Psi_{P,harm} * l$	0,000	W/K

Grundwasser-Korrektur							
Tiefe Grundwasserspiegel	$z_w$	3,0	m	Leitwert erdb. Bauteile (ohne Erdreich)	$L_{reg}$	130,65	W/K
Fließgeschwindigkeit	$q_w$	0,05	m/d	relativer Dämmstandard	$d_r/B'$	1,06	-
Korrekturfaktor Grundwasser	$G_w$	1,0597215	-	relative Grundwassertiefe	$z_w/B'$	0,25	-
				relative Grundwassergeschwindigkeit	$l/B'$	0,07	-

Keller oder Bodenplatte im Erdreich					
wirksame Dicke Kellerboden	$d_t$	m	Phasenverschiebung	$\beta$	Monate
U-Wert Boden	$U_{bf}$	W/(m <sup>2</sup> K)	äußerer harmonischer Leitwert	$L_{pe}$	W/K
wirksame Dicke Kellerwand	$d_w$	m			
U-Wert Wand	$U_{bw}$	W/(m <sup>2</sup> K)			
stationärer Leitwert	$L_S$	W/K			

Unbeheizter Keller					
stationärer Leitwert	$L_S$	W/K	Phasenverschiebung	$\beta$	Monate
			äußerer harmonischer Leitwert	$L_{pe}$	W/K

Bodenplatte auf Erdreich					
Wärmedurchgangskoeffizient	$U_0$	0,11 W/(m <sup>2</sup> K)	Phasenverschiebung	$\beta$	1,41 Monate
wirks. Dicke Randdämmung	$d'$	8,42 m	äußerer harmonischer Leitwert	$L_{pe}$	20,64 W/K
Korrektur Randdämmung	$\Delta\Psi$	-0,01 W/(mK)			
stationärer Leitwert	$L_S$	94,50 W/K			

Aufgeständerte Bodenplatte über belüftetem Hohlraum (höchstens 0,5 m unter OK Erdreich)					
wirksame Dicke Hohlraumdämmung	$d_g$	m	Phasenverschiebung	$\beta$	Monate
U-Wert Hohlraumboden	$U_g$	W/(m <sup>2</sup> K)	äußerer harmonischer Leitwert	$L_{pe}$	W/K
U-Wert Hohlraumwand & Lüftung	$U_x$	W/(m <sup>2</sup> K)			
stationärer Leitwert	$L_S$	W/K			

**Zwischenergebnisse**

Phasenverschiebung	$\beta$	1,41 Monate	stationärer Wärmestrom	$\Phi_{stat}$	861,0 W
stationärer Leitwert	$L_S$	94,50 W/K	periodischer Wärmestrom	$\Phi_{harm}$	89,1 W
äußerer harmonischer Leitwert	$L_{pe}$	20,64 W/K	Wärmeverlust während der Heizperiode	$Q_{tot}$	4663 kWh

**Reduktionsfaktor Grund für Blatt "Heizwärme"**

**0,456**

**Monatsmitteltemperaturen im Erdreich für Monatsverfahren**

Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Mittelwert
Winter	12,2	11,8	11,8	12,3	13,1	13,9	14,6	15,0	15,0	14,5	13,8	12,9	13,4
Sommer	13,6	13,2	13,2	13,7	14,4	15,3	16,0	16,4	16,4	15,9	15,1	14,3	14,8

**Auslegungstemperatur Erdreich für Heizlastblatt**

**11,8**

**für Kühllastblatt**

**16,4**

## Passivhaus-Projektierung

### REDUKTIONSFAKTOR SOLARE EINSTRALUNG, FENSTER-U-WERT

Objekt: **Kindergarten Kobersdorf**

Heizwärme: **12** kWh/(m²a)

Heizgradstunden: **78,2**

Klima:	B - Eisenstadt										
Ausrichtung der Fensterfläche	Globalstrahlung (Hauptrichtungen)	Verschattung	Ver-schmut-zung	nicht-senkrecht-er Strahlungs-einfall	Vergla-sungs-anteil	g-Wert	Abminderungs-faktor solare Einstrahlung	Fenster-Fläche	Fenster-U-Wert	Vergla-sungs-Fläche	mittlere Global-strahlung
maximal:	kWh/(m²a)							m²	W/(m²K)	m²	kWh/(m²a)
Nord	101	0,85	0,95	0,85	0,378	0,51	0,26	5,00	1,00	1,9	101
Ost	234	0,75	0,95	0,85	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	234
Süd	464	0,78	0,95	0,85	0,687	0,51	0,43	198,08	0,80	136,1	439
West	243	0,75	0,95	0,85	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	243
Horizontal	366	0,75	0,95	0,85	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	366
Summe bzw. Mittelwert über alle Fenster						0,51	0,43	203,08	0,81	138,0	

78,2	
Transmissions-verluste	Wärme-angebot Solarstrahlung
kWh/a	kWh/a
392	67
0	0
12421	19182
0	0
0	0
12813	19250

An-zahl	Bezeichnung	Abweichung zur Nordrichtung Grad	Neigung gegen die Horizontale Grad	Orientie-rung	Rohbaumaße Fenster		eingebaut	Verglasung		Rahmen		g-Wert	U-Werte				Rahmenmaße				Einbau				Ψ-Werte		Ergebnisse			
					Breite	Höhe		Auswahl	Nr	Auswahl	Nr		senkr. Einstrahlung	Vergla-sung	Rahmen	Breite links	Breite rechts	Breite unten	Breite oben	links 1/0	rechts 1/0	unten 1/0	oben 1/0	Ψ <sub>Glasrand</sub>	Ψ <sub>Einbau</sub>	Fenster-fläche	Vergla-sungs-fläche	U-Wert Fenster	Glas-anteil je Fenster	
					m	m		auswählen:		auswählen:			-	W/(m²K)	W/(m²K)	m	m	m	m					W/(mK)	W/(mK)	m²	m²	W/(m²K)	%	
2	Nord F1/F4	0	90	Nord	2,500	0,500	Aussenwand Verg	3	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	2,5	0,98	0,99	0,39	
2	Nord F2/F3	0	90	Nord	0,500	1,500	Aussenwand Verg	3	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	1,5	0,54	1,02	0,36	
1	Nord F5	0	90	Nord	2,000	0,500	Aussenwand Verg	3	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	1,0	0,38	1,00	0,38	
1	Süd F6	180	90	Süd	3,980	1,000	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	4,0	2,66	0,81	0,67	
2	Süd F7/F11	180	90	Süd	4,490	0,940	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	8,4	5,56	0,82	0,66	
4	Süd F8	180	90	Süd	1,130	0,940	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	4,2	2,24	0,91	0,53	
2	Süd F9	180	90	Süd	4,590	0,940	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	8,6	5,69	0,82	0,66	
1	Süd F10	180	90	Süd	4,540	0,940	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	4,3	2,81	0,82	0,66	
1	Süd F12	180	90	Süd	3,980	1,000	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	4,0	2,66	0,81	0,67	
2	Süd F13/F17	180	90	Süd	4,490	0,940	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	8,4	5,56	0,82	0,66	
4	Süd F14	180	90	Süd	1,130	0,940	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	4,2	2,24	0,91	0,53	
2	Süd F15	180	90	Süd	4,590	0,940	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	8,6	5,69	0,82	0,66	
1	Süd F16	180	90	Süd	4,540	0,940	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	4,3	2,81	0,82	0,66	
4	Süd T3	180	90	Süd	1,000	2,000	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	8,0	4,95	0,85	0,62	
2	Süd T4	180	90	Süd	2,000	0,870	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	3,5	2,03	0,87	0,58	
1	SO F18	150	90	Süd	3,720	1,440	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	5,4	3,99	0,76	0,74	
2	SO F19	150	90	Süd	1,340	1,440	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	3,9	2,46	0,83	0,64	
6	SO F20	150	90	Süd	4,770	1,440	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	41,2	31,25	0,76	0,76	
1	SO F21	150	90	Süd	6,610	1,000	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	6,6	4,56	0,80	0,69	
1	SO F22	150	90	Süd	6,010	1,000	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	6,0	4,13	0,80	0,69	
1	SO F23	150	90	Süd	0,930	1,350	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	1,3	0,70	0,89	0,55	
1	SO F24	150	90	Süd	0,900	1,350	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	1,2	0,66	0,89	0,55	
1	SO F25	150	90	Süd	4,290	1,000	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	4,3	2,89	0,81	0,67	
1	SO F26	150	90	Süd	3,720	1,350	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	5,0	3,68	0,77	0,73	
2	SO F27	150	90	Süd	1,340	1,350	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	3,6	2,27	0,84	0,63	
5	SO F28	150	90	Süd	4,770	1,350	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	32,2	24,02	0,76	0,75	
1	SO F29	150	90	Süd	4,950	1,000	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	5,0	3,36	0,81	0,68	
4	SO T5	150	90	Süd	1,100	2,150	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	9,5	6,13	0,83	0,65	
1	SO T6	150	90	Süd	0,850	2,150	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	1,8	1,07	0,87	0,58	
1	SO T7	150	90	Süd	0,270	2,150	Aussenwand Blec	2	3fachVerglasung	1	Fassadenrahmen	1	0,51	0,60	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14	1	1	1	1	0,033	0,040	0,6	-0,02	1,27	-0,03	
Summe:																							203,1	138,0						

## Passivhaus-Projektierung RAHMENTYP NACH ZERTIFIKAT

zu den Verglasungen ab Zeile: 2

Aufbau Nr.	TYP	U <sub>r</sub> -Wert	Rahmenmaße				Wärmebr.	Wärmebr.
	Rahmen	Rahmen	Breite links	Breite rechts	Breite unten	Breite oben	Ψ <sub>Glasrand</sub>	Ψ <sub>Einbau</sub>
		W/(m <sup>2</sup> K)	m	m	m	m	W/(mK)	W/(mK)
1	Fassadenrahmen	0,72	0,140	0,140	0,140	0,140	0,033	0,040
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								

## Passivhaus-Projektierung VERGLASUNGSTYP NACH ZERTIFIKAT

zu den Rahmen ab Zeile: 71

Aufbau Nr.	TYP	g-Wert	U <sub>g</sub> -Wert
	Verglasung		W/(m <sup>2</sup> K)
1	3FachVerglasung	0,510	0,600
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			

## Passivhaus-Projektierung

### BERECHNUNG VON VERSCHATTUNGSFAKTOREN

Klima: **B - Eisenstadt**  
 Objekt: **Kindergarten Kobersdorf**  
 Geogr. Breite: **47,85** °

Orien-tierung	Verglasungs-fläche m <sup>2</sup>	Abminderungs-faktor r <sub>v</sub>
Nord	1,89	85%
Ost	0,00	100%
Süd	136,06	78%
West	0,00	100%
Horizontal	0,00	100%

Anzahl	Bezeichnung	Abweichung zur Nord-richtung	Neigung gegen die Horizontale	Orientierung	Breite der Verglasung	Höhe der Verglasung	Verglasungs-fläche	Höhe des Verschattungs-objekts	Horizontal-entfernung	Laibungstiefe	Abstand des Verglasungs-rands zur Laibung	Tiefe des Überstands	Abstand des oberen Vergla-sungs-rands zum Überstand	zusätzlicher Abminderungs-faktor Verschattung	Abminderungs-faktor Verschattung Horizont	Abminderungs-faktor Verschattung Laibung	Abminderungs-faktor Verschattung Überstand	Abminderungs-faktor Verschattung Gesamt
		Grad	Grad		m	m	A <sub>F</sub>	m	m	m	m	m	m	m	%	%	%	%
					b <sub>F</sub>	h <sub>F</sub>		h <sub>Horiz</sub>	θ <sub>Horiz</sub>	ü <sub>Laib</sub>	θ <sub>Laib</sub>	ü <sub>oben</sub>	θ <sub>oben</sub>	r <sub>so</sub>	r <sub>H</sub>	r <sub>L</sub>	r <sub>Ü</sub>	r <sub>V</sub>
2	Nord F1/F4	0	90	Nord	2,22	0,22	1,0							85%	100%	100%	100%	85%
2	Nord F2/F3	0	90	Nord	0,22	1,22	0,5							85%	100%	100%	100%	85%
1	Nord F5	0	90	Nord	1,72	0,22	0,4							85%	100%	100%	100%	85%
1	Süd F6	180	90	Süd	3,70	0,72	2,7				0,610			85%	100%	100%	100%	85%
2	Süd F7/F11	180	90	Süd	4,21	0,66	5,6							85%	100%	100%	100%	85%
4	Süd F8	180	90	Süd	0,85	0,66	2,2							85%	100%	100%	100%	85%
2	Süd F9	180	90	Süd	4,31	0,66	5,7							85%	100%	100%	100%	85%
1	Süd F10	180	90	Süd	4,26	0,66	2,8							85%	100%	100%	100%	85%
1	Süd F12	180	90	Süd	3,70	0,72	2,7				0,61	0,61		85%	100%	100%	77%	66%
2	Süd F13/F17	180	90	Süd	4,21	0,66	5,6					0,61		85%	100%	100%	75%	64%
4	Süd F14	180	90	Süd	0,85	0,66	2,2					0,61		85%	100%	100%	75%	64%
2	Süd F15	180	90	Süd	4,31	0,66	5,7					0,61		85%	100%	100%	75%	64%
1	Süd F16	180	90	Süd	4,26	0,66	2,8					0,61		85%	100%	100%	75%	64%
4	Süd T3	180	90	Süd	0,72	1,72	5,0							85%	100%	100%	100%	85%
2	Süd T4	180	90	Süd	1,72	0,59	2,0							85%	100%	100%	100%	85%
1	SO F18	150	90	Süd	3,44	1,16	4,0							85%	100%	100%	100%	85%
2	SO F19	150	90	Süd	1,06	1,16	2,5							85%	100%	100%	100%	85%
6	SO F20	150	90	Süd	4,49	1,16	31,3							85%	100%	100%	100%	85%
1	SO F21	150	90	Süd	6,33	0,72	4,6				0,61			85%	100%	100%	100%	85%
1	SO F22	150	90	Süd	5,73	0,72	4,1				0,61			85%	100%	100%	100%	85%
1	SO F23	150	90	Süd	0,65	1,07	0,7							85%	100%	100%	100%	85%
1	SO F24	150	90	Süd	0,62	1,07	0,7							85%	100%	100%	100%	85%
1	SO F25	150	90	Süd	4,01	0,72	2,9				0,61			85%	100%	100%	100%	85%
1	SO F26	150	90	Süd	3,44	1,07	3,7					0,61		85%	100%	100%	81%	69%
2	SO F27	150	90	Süd	1,06	1,07	2,3					0,61		85%	100%	100%	81%	69%
5	SO F28	150	90	Süd	4,49	1,07	24,0					0,61		85%	100%	100%	81%	69%
1	SO F29	150	90	Süd	4,67	0,72	3,4				0,61	0,61		85%	100%	100%	74%	63%
4	SO T5	150	90	Süd	0,82	1,87	6,1							85%	100%	100%	100%	85%
1	SO T6	150	90	Süd	0,57	1,87	1,1							85%	100%	100%	100%	85%
1	SO T7	150	90	Süd	-0,01	1,87	0,0							85%	100%	100%	100%	85%

# Passivhaus-Projektierung

## LÜFTUNGSDATEN

Objekt:

Energiebezugsfläche $A_{EB}$	m <sup>2</sup>	1118	(Blatt Flächen)
Raumhöhe h	m	4,0	(Blatt Heizwärme)
Raumluftvolumen Lüftung ( $A_{EB} \cdot h$ ) = $V_L$	m <sup>3</sup>	4472	(Blatt Heizwärme)

### Auslegung Lüftungsanlage Standard-Betriebsart

Personenbelegung	m <sup>2</sup> /P	16				
Anzahl Personen	P	70,0				
Frischlufthilfe pro Person	m <sup>3</sup> /(P*h)	20				
Frischlufthilfebedarf	m <sup>3</sup> /h	1400				
Ablufträume		Küche	Bad	Dusche	WC	
Anzahl		1	1	2	16	
Abluftbedarf pro Raum	m <sup>3</sup> /h	60	40	20	20	
Abluftbedarf gesamt	m <sup>3</sup> /h	460				

Auslegungsvolumenstrom (Maximum) m<sup>3</sup>/h **1744**

### Berechnung des mittleren Luftwechsels

Betriebsarten	tägl. Betriebszeiten h/d	Faktoren bezügl. Maximum	Luftvolumenstrom m <sup>3</sup> /h	Luftwechsel 1/h
Maximum		1,00	1744	0,39
<b>Standard</b>	24,0	0,77	1342	0,30
Grundlüftung		0,54	939	0,21
Minimum		0,40	698	0,16
<b>x</b> Wohngebäude		<b>Mittelwert 0,77</b>	<b>1342</b>	<b>0,30</b>

mittlerer Luftaustausch (m<sup>3</sup>/h) **1342**  
 Luftaustausch vermutlich zu gering (20 m<sup>3</sup>/h pro Person sollten eingehalten werden)

### Infiltrationsluftwechsel nach DIN EN 13790

Windschutz-Koeffizienten e und f gemäß EN 13790		
Koeffizient e für Abschirmungsklasse	mehrere Einwirkungsseiten	eine Einwirkungsseite
keine Abschirmung	0,10	0,03
mäßige Abschirmung	0,07	0,02
starke Abschirmung	0,04	0,01
Koeffizient f	15	20

Windschutzkoeffizient e	für Jahresbedarf: 0,07	für Heizlastfall: <b>0,18</b>	Netto Luftvolumen für Drucktest $V_{n50}$	Luftdurchlässigkeit $q_{50}$
Windschutzkoeffizient f	15	<b>15</b>		
Luftwechsel bei Drucktest $n_{50}$	1/h 0,60	0,60	4310 m <sup>3</sup>	0,90 m <sup>3</sup> /(hm <sup>2</sup> )

### Art der Lüftungsanlage

<b>x</b> Balancierte Passivhauslüftung	bitte ankreuzen	für Jahresbedarf:	für Heizlastfall:
Reine Abluft			
Abluftüberschuss		1/h 0,00	0,00
Infiltrationsluftwechsel $n_{L,Rest}$		1/h <b>0,040</b>	<b>0,101</b>

**Effektiver Wärmebereitstellungsgrad der Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung**

<input checked="" type="checkbox"/>	Gerät innerhalb der thermischen Hülle
<input type="checkbox"/>	Gerät außerhalb der thermischen Hülle
Wärmebereitstellungsgrad Gerät	$\eta_{WRG}$ <b>0,85</b> Lüftungsgerät
Leitwert Außenluftkanal	$\Psi$ W/(mK) <b>0,440</b> Berechnung siehe Nebenrechnung
Länge des Außenluftkanals	m <b>4</b>
Leitwert Fortluftkanal	$\Psi$ W/(mK) <b>0,440</b> Berechnung siehe Nebenrechnung
Länge des Fortluftkanals	m <b>4</b>
Temperatur des Aufstellraumes (nur eintragen falls Gerät außerhalb der thermischen Hülle)	°C
	Innenraumtemperatur (°C) <b>20</b>
	mittl. Außentemp. Heizp. (°C) <b>4,1</b>
	mittl. Erdreichtemp. (°C) <b>10,9</b>

Effektiver Wärmebereitstellungsgrad  $\eta_{WRG,eff}$  **84,3%**

**Effektiver Wärmebereitstellungsgrad Erdreichwärmeübertrager**

Wirkungsgrad Erdreichwärmeübertrager  $\eta^{*}_{EWÜ}$

Wärmebereitstellungsgrad EWÜ  $\eta_{EWÜ}$

**WÄRMERÜCKGEWINNUNGSGERÄTE NACH ZERTIFIKAT**

Nr.	Wärmerückgewinnungsgerät	Wärmebereitstellungsgrad (effektiv)	Elektro-effizienz
		%	Wh/m <sup>3</sup>
1	<b>Lüftungsgerät</b>	<b>85%</b>	<b>0,35</b>
2			
3			
4			
5			

**Nebenrechnung:**

**$\Psi$ -Wert Zu- bzw. Außenluftkanal**

Nennweite	<b>200</b> mm
Dämmdicke:	<b>60</b> mm
Verspiegelt? Bitte ankreuzen!	
<input checked="" type="checkbox"/>	Ja
<input type="checkbox"/>	Nein
Wärmeleitfähigkeit	<b>0,04</b> W/(mK)
Nennvolumenstrom	1342 m <sup>3</sup> /h
$\Delta\vartheta$	16 K
Rohrdurchmesser innen	0,200 m
Innendurchmesser	0,200 m
Außendurchmesser	0,320 m
$\alpha$ -innen	38,45 W/(m <sup>2</sup> K)
$\alpha$ -Oberfläche	2,77 W/(m <sup>2</sup> K)
<b><math>\Psi</math>-Wert</b>	<b>0,440 W/(mK)</b>
Oberflächentemperatur-Differenz	2,813 K

# Passivhaus-Projektierung

## ENERGIEKENNWERT HEIZWÄRME

Klima: **B - Eisenstadt**  
 Objekt: **Kindergarten Kobersdorf**  
 Standort: **Kobersdorf**

Innentemperatur: **20,0** °C  
 Gebäudetyp/Nutzung: **Kindergarten**  
 Energiebezugsfläche A<sub>EB</sub>: **1118,1** m<sup>2</sup>

Bauteile	Temperaturzone	Fläche m <sup>2</sup>	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Temp.-faktor f <sub>t</sub>	G <sub>t</sub> kKh/a	kWh/a	pro m <sup>2</sup> Energie- bezugsfläche	
1. Außenwand Außenluft	A	848,7	0,111	1,00	78,2	7368		
2. Außenwand Erdreich	B			0,46				
3. Dach/Decken Außenluft	A	980,1	0,113	1,00	78,2	8623		
4. Bodenplatte	B	841,3	0,155	0,46	78,2	4663		
5.	A			1,00				
6.	A			1,00				
7.	X			0,75				
8. Fenster	A	203,1	0,807	1,00	78,2	12813		
9. Außentür	A	10,7	0,800	1,00	78,2	668		
10. Wbrücken außen (Länge/m)	A			1,00				
11. Wbrücken Perimeter (Länge/m)	P			0,46				
12. Wbrücken Boden (Länge/m)	B			0,46				
Summe aller Hüllflächen		2883,9						
<b>Transmissionswärmeverluste Q<sub>T</sub></b>						Summe	<b>34135</b>	<b>30,5</b>

### Lüftungsanlage:

effektiver Wärmebereitstellungsgrad  
 der Wärmerückgewinnung  
 Wärmebereitstellungsgrad des Erdreichwärmeübertr.

wirksames Luftvolumen V<sub>L</sub> = 1118,1 m<sup>2</sup> \* 4,00 m = 4472,2 m<sup>3</sup>

energetisch wirksamer Luftwechsel n<sub>L</sub> = (1 - 0,84) \* 0,300 + 0,040 = 0,088 1/h

### Lüftungswärmeverluste Q<sub>L</sub>

V<sub>L</sub> m<sup>3</sup> \* n<sub>L</sub> 1/h \* c<sub>Luft</sub> Wh/(m<sup>3</sup>K) \* G<sub>t</sub> kKh/a = kWh/a

4472 \* 0,088 \* 0,33 \* 78,2 = 10111 kWh/a

kWh/(m<sup>2</sup>a) **9,0**

### Summe Wärmeverluste Q<sub>V</sub>

Q<sub>T</sub> kWh/a + Q<sub>L</sub> kWh/a = 34135 + 10111 = 44246 kWh/a

Reduktionsfaktor Nacht-/Wochenend-absenkung = 1,0

kWh/(m<sup>2</sup>a) **39,6**

Ausrichtung der Fläche

	Abminderungsfaktor vgl. Blatt Fenster	g-Wert (senkr. Einstr.)	Fläche m <sup>2</sup>	Globalstr. Heizzeit kWh/(m <sup>2</sup> a)	kWh/a
1. Nord	0,26	0,51	5,00	101	67
2. Ost	0,40	0,00	0,00	234	0
3. Süd	0,43	0,51	198,08	439	19182
4. West	0,40	0,00	0,00	243	0
5. Horizontal	0,40	0,00	0,00	366	0

**Wärmeangebot Solarstrahlung  $Q_S$**

Summe	19250	17,2
-------	-------	------

**Interne Wärmequellen  $Q_I$**

kh/d	Länge Heizzeit d/a	spezif. Leistung $q_I$ W/m <sup>2</sup>	$A_{EB}$ m <sup>2</sup>	=	kWh/a	kWh/(m <sup>2</sup> a)
0,024	205	2,80	1118,1	=	15366	13,7

Freie Wärme $Q_F$	$Q_S + Q_I$	=	34615	31,0
-------------------	-------------	---	-------	------

Verhältnis Freie Wärme zu Verlusten	$Q_F / Q_V$	=	0,78
-------------------------------------	-------------	---	------

Nutzungsgrad Wärmegewinne  $\eta_G$

$(1 - (Q_F / Q_V)^5) / (1 - (Q_F / Q_V)^6)$	=	92%
---	---	-----

**Wärmegewinne  $Q_G$**

$\eta_G * Q_F$	=	31750	28,4
----------------	---	-------	------

**Heizwärmebedarf  $Q_H$**

$Q_V - Q_G$	=	12496	11
-------------	---	-------	----

Grenzwert	kWh/(m <sup>2</sup> a)	15
-----------	------------------------	----

Anforderung erfüllt?	(ja/nein)	ja
----------------------	-----------	----

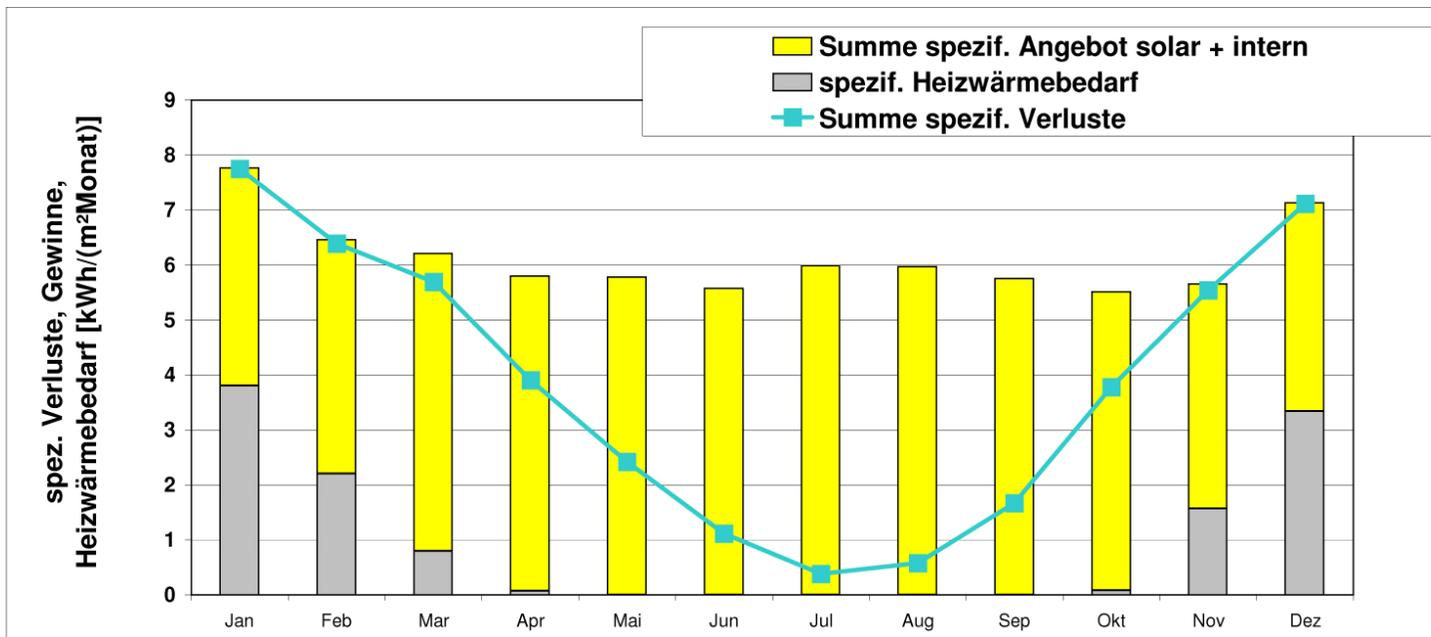
# PASSIVHAUS-PROJEKTIERUNG

## ENERGIEKENNWERT HEIZWÄRME MONATSVERRFAHREN

Klima: **B - Eisenstadt**  
 Objekt: **Kindergarten Koberdorf**  
 Standort: **Koberdorf**

Innentemperatur: **20** °C  
 Gebäudetyp/Nutzung: **Kindergarten**  
 Energiebezugsfläche A<sub>EB</sub>: **1118** m<sup>2</sup>

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	
Heizgr.Std. Außen	15,6	12,7	11,0	7,2	4,0	1,6	0,1	0,6	3,0	7,3	11,1	14,4	89	kKh
Heizgr.Std. Grund	5,8	5,5	6,1	5,5	5,2	3,4	3,0	2,7	2,6	4,1	4,5	5,3	54	kKh
Verluste Außen	7909	6429	5574	3645	2034	802	38	301	1531	3691	5613	7269	44835	kWh
Verluste Grund	759	720	793	724	675	442	387	349	342	533	587	690	7002	kWh
Summe spezif. Verluste	7,8	6,4	5,7	3,9	2,4	1,1	0,4	0,6	1,7	3,8	5,5	7,1	46,4	kWh/m <sup>2</sup>
Solare Gewinne Nord	6	9	15	20	29	32	30	25	17	12	7	5	207	kWh
Solare Gewinne Ost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Solare Gewinne Süd	2089	2645	3708	4135	4108	3952	4334	4325	4163	3737	2304	1906	41405	kWh
Solare Gewinne West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Solare Gewinne Horiz.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Solare Gewinne opak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Innere Wärmequellen	2329	2104	2329	2254	2329	2254	2329	2329	2254	2329	2254	2329	27424	kWh
Summe spezif. Angebot solar + intern	4,0	4,3	5,4	5,7	5,8	5,6	6,0	6,0	5,8	5,4	4,1	3,8	61,7	kWh/m <sup>2</sup>
Nutzungsgrad	100%	98%	90%	67%	42%	20%	6%	10%	29%	68%	97%	100%	56%	
Heizwärmebedarf	4257	2467	893	79	2	0	0	0	0	85	1762	3735	13281	kWh
spezif. Heizwärmebedarf	<b>3,8</b>	<b>2,2</b>	<b>0,8</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>1,6</b>	<b>3,3</b>	<b>11,9</b>	kWh/m <sup>2</sup>



Heizwärmebedarf: Vergleich

EN 13790 Monatsverfahren

PHPP, Heizperiodenverfahren

Wert EnEV

<b>13281</b>	kWh/a
<b>12496</b>	kWh/a
<b>23328</b>	kWh/a

<b>11,9</b>	kWh/(m²a) Bezugsfläche ist die Wohnfläche
<b>11,2</b>	kWh/(m²a) Bezugsfläche ist die Wohnfläche
<b>10,4</b>	kWh/(m²a) Achtung! andere Bezugsfläche: A <sub>N</sub> nach EnEV

Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ganzjahreswert	Heizperiodenverfahren
Tage	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365	205
AußenTemp	-1,00	1,10	5,20	10,00	14,60	17,80	19,90	19,20	15,80	10,20	4,60	0,70	9,9	4,1
Strahl Nord	9,0	13,0	22,0	30,0	44,0	49,0	45,0	38,0	26,0	18,0	11,0	8,0	313	101
Strahl Ost	21,0	28,0	54,0	72,0	86,0	98,0	98,0	89,0	64,0	43,0	22,0	17,0	692	234
Strahl Süd	51,0	65,0	88,0	96,0	94,0	86,0	97,0	98,0	98,0	91,0	57,0	47,0	968	439
Strahl West	19,0	32,0	55,0	72,0	94,0	87,0	99,0	88,0	63,0	47,0	25,0	16,0	697	243
Strahl Hori	30,0	45,0	84,0	122,0	157,0	163,0	173,0	145,0	102,0	67,0	35,0	23,0	1146	366
Thimm	-15,21	-13,53	-8,71	-4,46	2,50	6,76	8,52	8,79	5,54	-0,45	-7,09	-12,77	-2,4	
BodenTemp	12,19	11,80	11,84	12,30	13,06	15,30	16,02	16,41	16,37	14,52	13,76	12,91	13,9	12,7

# Passivhaus-Projektierung

## HEIZWÄRMELAST

Objekt: **Kindergarten Kobersdorf**

Standort: **Kobersdorf**

Gebäudetyp/Nutzung: **Kindergarten**

Energiebezugsfläche A<sub>EB</sub>: **1118,1** m<sup>2</sup>      Innentemperatur: **20** °C

Klima (Heizlast): **B - Eisenstadt**

Bauteile	Temperaturzone	Fläche m <sup>2</sup>	Strahlung: Nord Ost Süd West Horizontal W/m <sup>2</sup>	Auslegungstemperatur Wetter 1: -5,3 °C Wetter 2: -4,6 °C Erdreichauslegungtemp. 11,8 °C	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Faktor immer 1 (außer "X")	TempDiff 1 K	TempDiff 2 K	P <sub>T</sub>	
									W	W
1. Außenwand Außenluft	A	848,7	15 35 80 30 40		0,111	1,00	25,3	24,6	2384	2318
2. Außenwand Erdreich	B		10 10 15 10 15			1,00	8,2	8,2		
3. Dach/Decken Außenluft	A	980,1			0,113	1,00	25,3	24,6	2790	2713
4. Bodenplatte	B	841,3			0,155	1,00	8,2	8,2	1072	1072
5.	A					1,00	25,3	24,6		
6.	A					1,00	25,3	24,6		
7.	X					0,75	25,3	24,6		
8. Fenster	A	203,1			0,807	1,00	25,3	24,6	4146	4031
9. Außentür	A	10,7			0,800	1,00	25,3	24,6	216	210
10. Wbrücken außen (Länge/m)	A					1,00	25,3	24,6		
11. Wbrücken Perimeter (Länge/m)	P					1,00	8,2	8,2		
12. Wbrücken Boden (Länge/m)	B					1,00	8,2	8,2		
13. Haus/Wohnungstrennwand	I					1,00	3,0	3,0		
Summe =									10607	10344

### Transmissionswärmelast P<sub>T</sub>

**Lüftungsanlage:**

wirksames Luftvolumen V<sub>L</sub> = **1118,1** m<sup>3</sup>      lichte Raumhöhe **4,00** m      = 4472 m<sup>3</sup>

Wärmebereitstellungsgrad des Wärmeübertragers η<sub>WRG</sub> **84%**      Wirkungsgrad des EWÜ **0%**      Wärmebereitstellungsgrad EWÜ **0%** bzw. **0%**

energetisch wirksamer Luftwechsel n<sub>L</sub> = **0,101** 1/h + **0,300** 1/h \* (1 - **0,84**) bzw. **0,84** 1/h = **0,148** 1/h bzw. **0,148** 1/h

### Lüftungswärmelast P<sub>L</sub>

V <sub>L</sub> m <sup>3</sup>	n <sub>L</sub> 1/h	n <sub>L</sub> 1/h	c <sub>Luft</sub> Wh/(m <sup>3</sup> K)	TempDiff 1 K	TempDiff 2 K	P <sub>L</sub> 1 W	P <sub>L</sub> 2 W
4472,2	0,148	0,148	0,33	25,3	24,6	5538	5385

**Summe Wärmelast P<sub>V</sub>**

Ausrichtung der Fläche
1. Nord
2. Ost
3. Süd
4. West
5. Horizontal

Fläche m <sup>2</sup>
5,0
0,0
198,1
0,0
0,0

g-Wert (senkr. Einstrahlung)
0,5
0,0
0,5
0,0
0,0

Abminderungsfaktor (vgl. Blatt Fenster)
0,3
0,4
0,4
0,4
0,4

Strahlung 1 W/m <sup>2</sup>
15
35
75
30
40

Strahlung 2 W/m <sup>2</sup>
10
10
14
10
15

$P_T + P_L$	=	<b>16146</b>	bzw.	<b>15729</b>
		<b>P<sub>S</sub> 1</b>		<b>P<sub>S</sub> 2</b>
		W		W
		10		7
		0		0
		3298		628
		0		0
		0		0
Summe	=	<b>3308</b>	bzw.	<b>634</b>

**Wärmeangebot Solarlast P<sub>S</sub>**

**Interne Wärmelast P<sub>I</sub>**

spez. Leistung W/m <sup>2</sup>	*	A <sub>EB</sub> m <sup>2</sup>	=	<b>P<sub>I</sub> 1</b>		<b>P<sub>I</sub> 2</b>
1,6		1118		W		W
				<b>1789</b>	bzw.	<b>1789</b>

**Wärmegewinne P<sub>G</sub>**

		<b>P<sub>G</sub> 1</b>		<b>P<sub>G</sub> 2</b>
		W		W
$P_S + P_I$	=	<b>5097</b>	bzw.	<b>2423</b>
$P_V - P_G$	=	<b>11049</b>	bzw.	<b>13305</b>

**Heizwärmelast P<sub>H</sub>**

= **13305** W

**wohnflächenspezifische Heizwärmelast P<sub>H</sub> / A<sub>EB</sub>**

= **11,9** W/m<sup>2</sup>

Eingabe max. Zulufttemperatur	52	°C
Max. Zulufttemperatur $\vartheta_{zu,Max}$	52	°C

Zulufttemperatur ohne Nachheizung

	°C		°C
$\vartheta_{zu,Min}$	16,0		16,1

**zum Vergleich: Wärmelast, die von der Zuluft transportierbar ist P<sub>Zuluft,Max</sub>**

= **15879** W spezifisch: **14,2** W/m<sup>2</sup>

Über die Zuluft beheizbar? **ja**

# Passivhaus-Projektierung

## S O M M E R F A L L

Klima: **B - Eisenstadt**

Objekt: **Kindergarten Kobersdorf**

Standort: **Kobersdorf**

spez. Kapazität: **60** Wh/K pro m<sup>2</sup> WFL

Übertemperaturgrenze: **25** °C

Innentemperatur: **20** °C

Gebäudetyp/Nutzung: **Kindergarten**

Energiebezugsfläche A<sub>EB</sub>: **1118,1** m<sup>2</sup>

Bauteile	Temperaturzone	Fläche m <sup>2</sup>	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Reduktionsfaktor f <sub>T,Sommer</sub>	H <sub>Sommer</sub> Wärmeleitwert
1. Außenwand Außenluft	A	848,7	0,111	1,00	94,2
2. Außenwand Erdreich	B			1,00	
3. Dach/Decken Außenluft	A	980,1	0,113	1,00	110,3
4. Bodenplatte	B	841,3	0,155	1,00	130,7
5.	A			1,00	
6.	A			1,00	
7.	X			0,75	
8. Fenster	A	203,1	0,807	1,00	163,9
9. Außentür	A	10,7	0,800	1,00	8,5
10. Wbrücken außen (Länge/m)	A			1,00	
11. Wbrücken Perimeter (Länge/m)	P			1,00	
12. Wbrücken Boden (Länge/m)	B			1,00	
					376,9
					130,7

**Transmissionsleitwert außen H<sub>T,e</sub>**  
**Transmissionsleitwert Erdreich H<sub>T,g</sub>**

Wärmebereitstellungsgrad Wärmerückgewinnung  $\eta_{WRG}$  **84%**      wirksames Luftvolumen V<sub>L</sub>  $\frac{A_{EB}}{m^2}$  **1118,1** \* lichte Raumhöhe  $\frac{m}{m^3}$  **4,00** = **4472**

Wirkungsgrad Erdreichwärmeübertrager  $\eta^*_{EWÜ}$  **0%**

**Lüftung Sommer**      kontinuierliche Lüftung zur Sicherstellung ausreichender Luftqualität

Luftwechsel durch freie Lüftung (Fenster & Fugen) oder mechanische Abluft, Sommer: **0,24** 1/h

Anlagenluftwechsel Sommer: **0,40** 1/h      mit WRG (ggf. ankreuzen)

energetisch wirksamer Luftwechsel n<sub>L</sub>       $\frac{n_{L, frei}}{1/h} + \frac{n_{L, Anlage}}{1/h} * (1 - \frac{\Phi_{WRG}}{1/h}) + \frac{n_{L, Rest}}{1/h} = \frac{1/h}{1/h}$

0,240 + 0,400 \* (1 - 0,000) + 0,000 = 0,640

<b>Lüftungsleitwert außen</b> $H_{V,e}$	$V_L$ m <sup>3</sup>	*	$n_{L,äqui}$ 1/h	*	$c_{Luft}$ Wh/(m <sup>3</sup> K)	=	<input type="text" value="944,5"/>	W/K
<b>Lüftungsleitwert Erdreich</b> $H_{V,g}$	<input type="text" value="4472"/>		<input type="text" value="0,640"/>		<input type="text" value="0,33"/>		<input type="text" value="0,0"/>	W/K
	<input type="text" value="4472"/>	*	<input type="text" value="0,000"/>	*	<input type="text" value="0,33"/>	=		

**Zusätzliche Sommerlüftung zur Auskühlung**      Temperaturamplitude Sommer       K

ankreuzen:  nächtliche Fensterlüftung, manuell      zugehöriger Luftwechsel  1/h  
 mechanische, automatisch geregelte Lüftung      (für Fensterlüftung: bei 1 K Temperaturdifferenz innen - außen)  
 minimal zulässige Innentemperatur  °C

Ausrichtung der Fläche	Winkel-faktor Sommer	Versch.-faktor Sommer	Ver-schmutzung	g-Wert (senkr. Einstr.)	Fläche m <sup>2</sup>	Verglasungsanteil	Apertur m <sup>2</sup>	
1. Nord	0,9	1,00	0,95	0,51	5,0	38%	0,8	
2. Ost	0,9	1,00	0,95	0,00	0,0	0%	0,0	
3. Süd	0,9	0,62	0,95	0,51	198,1	69%	36,5	
4. West	0,9	1,00	0,95	0,00	0,0	0%	0,0	
5. Horizontal	0,9	1,00	0,95	0,00	0,0	0%	0,0	
6. Summe opake Flächen							0,0	
Summe							<input type="text" value="37,3"/>	<input type="text" value="0,03"/> m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>

**Solarapertur**

**Innere Wärmequellen  $Q_i$**

spezif. Leistung $q_i$ W/m <sup>2</sup>	*	$A_{EB}$ m <sup>2</sup>	=	W	$W/m^2$
<input type="text" value="2,80"/>		<input type="text" value="1118"/>		<input type="text" value="3131"/>	<input type="text" value="2,8"/>

Übertemperaturhäufigkeit  $h_{\vartheta \geq \vartheta_{max}}$             bei der Übertemperaturgrenze  $\vartheta_{max} = 25 \text{ °C}$   
 Wenn die "Häufigkeit über 25 °C" 10% überschreitet, sind zusätzliche Maßnahmen zum Schutz vor Sommerhitze erforderlich.

Täglicher Temperaturhub durch Solarlast

Solarlast kWh/d	*	1/k	/ (	spez. Kap. Wh/(m <sup>2</sup> K)	*	$A_{EB}$ m <sup>2</sup>	) =	<input type="text" value="2,5"/>	K
<input type="text" value="167,5"/>		<input type="text" value="1000"/>		<input type="text" value="60"/>		<input type="text" value="1118"/>			

### Passivhaus-Projektierung

#### BERECHNUNG VON VERSCHATTUNGSFAKTOREN FÜR DEN SOMMERFALL

Klima:

Objekt:

Geogr. Breite:

Sommer!

Orientierung	Verglasungsfläche m <sup>2</sup>	Verschattungsfaktor SOMMER τ <sub>v</sub>
Nord	1,89	100%
Ost	0,00	100%
Süd	136,06	62%
West	0,00	100%
Horizontal	0,00	100%

Ergebnis aus dem Sommerblatt:

Übertemperaturhäufigkeit  $h_{D \geq \vartheta_{max}}$  **8,4%**

Eingabefelder

		Sommer		Sommer					Sommer									
Anzahl	Bezeichnung:	Abweichung zur Nord-richtung	Neigung gegen die Horizontale	Abminderungs-faktor z für temporären Sonnenschutz	Abminderungs-faktor Verschattung Horizont	Abminderungs-faktor Verschattung Laibung	Abminderungs-faktor Verschattung Überstand	Abminderungs-faktor Sommer Verschattung gesamt	%	%	%	%	%	%				
		Grad	Grad												τ <sub>so</sub>	f <sub>H</sub>	f <sub>L</sub>	f <sub>O</sub>
		b <sub>N</sub>	h <sub>N</sub>	A <sub>p</sub>	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m				
		h <sub>vert</sub>	h <sub>vert</sub>	h <sub>vert</sub>	h <sub>vert</sub>	h <sub>vert</sub>	h <sub>vert</sub>	h <sub>vert</sub>	h <sub>vert</sub>	h <sub>vert</sub>	h <sub>vert</sub>	h <sub>vert</sub>	h <sub>vert</sub>	h <sub>vert</sub>				
2	Nord F1/F4	0	90	Nord	2,22	0,22	1,0								100%	100%	100%	100%
2	Nord F2/F3	0	90	Nord	0,22	1,22	0,5								100%	100%	100%	100%
1	Nord F5	0	90	Nord	1,72	0,22	0,4								100%	100%	100%	100%
1	Süd F6	180	90	Süd	3,70	0,72	2,7		0,00	0,61				95%	100%	100%	100%	95%
2	Süd F7/F11	180	90	Süd	4,21	0,66	5,6							95%	100%	100%	100%	95%
4	Süd F8	180	90	Süd	0,85	0,66	2,2							95%	100%	100%	100%	95%
2	Süd F9	180	90	Süd	4,31	0,66	5,7							95%	100%	100%	100%	95%
1	Süd F10	180	90	Süd	4,26	0,66	2,8							95%	100%	100%	100%	95%
1	Süd F12	180	90	Süd	3,70	0,72	2,7		0,00	0,61	0,61	0,00		95%	20%	100%	100%	6%
2	Süd F13/F17	180	90	Süd	4,21	0,66	5,6				0,61	0,00		95%	20%	100%	100%	5%
4	Süd F14	180	90	Süd	0,85	0,66	2,2				0,61	0,00		95%	20%	100%	100%	5%
2	Süd F15	180	90	Süd	4,31	0,66	5,7				0,61	0,00		95%	20%	100%	100%	5%
1	Süd F16	180	90	Süd	4,26	0,66	2,8				0,61	0,00		95%	20%	100%	100%	5%
4	Süd T3	180	90	Süd	0,72	1,72	5,0							95%	100%	100%	100%	95%
2	Süd T4	180	90	Süd	1,72	0,59	2,0							95%	100%	100%	100%	95%
1	SO F18	150	90	Süd	3,44	1,16	4,0							95%	100%	100%	100%	95%
2	SO F19	150	90	Süd	1,06	1,16	2,5							95%	100%	100%	100%	95%
6	SO F20	150	90	Süd	4,49	1,16	31,3							95%	100%	100%	100%	95%
1	SO F21	150	90	Süd	6,33	0,72	4,6		0,00	0,61				95%	100%	100%	100%	95%
1	SO F22	150	90	Süd	5,73	0,72	4,1		0,00	0,61				95%	100%	100%	100%	95%
1	SO F23	150	90	Süd	0,65	1,07	0,7							95%	100%	100%	100%	95%
1	SO F24	150	90	Süd	0,62	1,07	0,7							95%	100%	100%	100%	95%
1	SO F25	150	90	Süd	4,01	0,72	2,9		0,00	0,61				95%	100%	100%	100%	95%
1	SO F26	150	90	Süd	3,44	1,07	3,7				0,61	0,00		95%	20%	100%	100%	10%
2	SO F27	150	90	Süd	1,06	1,07	2,3				0,61	0,00		95%	20%	100%	100%	10%
5	SO F28	150	90	Süd	4,49	1,07	24,0				0,61	0,00		95%	20%	100%	100%	10%
1	SO F29	150	90	Süd	4,67	0,72	3,4		0,00	0,61	0,61	0,00		95%	20%	100%	100%	7%
4	SO T5	150	90	Süd	0,82	1,87	6,1							95%	100%	100%	100%	95%
1	SO T6	150	90	Süd	0,57	1,87	1,1							95%	100%	100%	100%	95%
1	SO T7	150	90	Süd	-0,01	1,87	0,0							95%	100%	100%	100%	95%

# Passivhaus-Projektierung

## S O M M E R L Ü F T U N G

Objekt: **Kindergarten Kobersdorf**  
 Standort: **Kobersdorf**

Gebäudetyp/Nutzung: **Kindergarten**  
 Gebäudevolumen **4472** m<sup>3</sup>

<b>Bezeichnung</b>	<b>Nord/Süd</b>						
Anteil Öffnungsdauer	30%						
<b>Klima-Randbedingungen</b>							
Temperaturdifferenz innen - außen	4						K
Windgeschwindigkeit	1						m/s
<b>Fenstergruppe 1</b>							
Anzahl	5						
lichte Breite	2,30						m
lichte Höhe	0,50						m
Kippfenster?	x						
Öffnungsweite (bei Kippfenster)	0,120						m
<b>Fenstergruppe 2 (bei Querlüftung)</b>							
Anzahl	24						
lichte Breite	3,50						m
lichte Höhe	1,28						m
Kippfenster?	x						
Öffnungsweite (bei Kippfenster)	0,120						m
Höhendifferenz zu Fenster 1	3,02						m

<b>Volumenstrom einseitige Lüftung 1</b>	<b>144</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>m³/h</b>
<b>Volumenstrom einseitige Lüftung 2</b>	<b>1908</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>m³/h</b>
<b>Volumenstrom Querlüftung</b>	<b>3626</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>m³/h</b>
<b>Anteil Luftwechsel</b>	<b>0,24</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1/h</b>

### Zusammenstellung Anteile Sommerlüftung

Bezeichnung Lüftungstyp	tagesmittlere Luftwechsel	
		1/h
		1/h
		1/h

Der Nachweis wurde mit einem Energiekennwert von  $12 \text{ W/m}^2\text{K}$  sowie einer sommerlichen Überhitzung von 8,4 % erfüllt. Der Kindergarten kann daher als Passivhaus gekennzeichnet werden.

## 5.2 Solare Gewinne durch Photovoltaik Module

Auf der Dachfläche des höheren Gebäudeteils, wurden Photovoltaik Module geplant. Hierfür wurde das Produkt Prefalz Solar der Fa. Prefa gewählt. Dies ist ein Dünnschicht Photovoltaik Modul aus Silizium – Dünnschicht – Laminaten. Beide Typen werden verwendet, da diese unterschiedliche Längen haben. Der Typ PXL68 hat eine Länge von 2,85 m und 68  $W_P$  und der Typ PXL136 hat eine Länge von 5,49 m und 136  $W_P$ .

Flächen: PXL68: 30 Bahnen zu je 1,12  $m^2$  ergeben 33,68  $m^2$   
 30 Bahnen zu je 68  $W_P$  ergeben 2.040  $W_P$   
 PXL136: 100 Bahnen zu je 2,16  $m^2$  ergeben 216,15  $m^2$   
 100 Bahnen zu je 136  $W_P$  ergeben 13.600  $W_P$

Mit einer Gesamtfläche von 250  $m^2$  Photovoltaik Module werden 15.640  $W_P$  erreicht. Im Mittelburgenland kann man mit einer Globalstrahlung von rund 1.000  $kWh/m^2$  rechnen. Da die Flächen nach Osten sowie Westen ausgerichtet sind (wenn auch nur mit 5°Neigung) wird eine maximale Besonnung von 95% berechnet.

950kWh / Jahr /  $kW_P$  bei 15,64  $kW_P$  ergibt einen Stromgewinn von 14.858 kWh / Jahr



Abb.135: Beispielfoto Fa.Prefa



Abb.136: Beispielfoto Fa.Prefa



Abb.137: Beispielfoto Fa.Prefa

Lt. VDI – Richtlinie benötigt ein Kindergarten ein im Durchschnitt 16 kWh/m<sup>2</sup>. Bei einer Nutzfläche von 1.118,05 m<sup>2</sup> ergibt dies einen Verbrauch von 17.888,80 kWh/a. Somit kann der größte Teil des benötigten Stroms selbst erzeugt werden.



Abb.138: Prefalx Solar Fa.Prefa

### 5.3 Ökopass

Um Gebäude bauökologisch bewerten zu können wurde ein Ökopass für Gebäude eingeführt. Dieser wird in 3 Hauptkategorien aufgeteilt:

- Energieperformance
- Umgebungsperformance
- Gesundheitsperformance

Die ökologische Bewertung erfolgt über folgende Kriterien:

Der Punkt Energieperformance wird wiederum in 3 Unterpunkte, Gebäudehülle, Heizsystem und CO<sub>2</sub> - Emission unterteilt.

Gebäudehülle:

Öko-Punkte	LEK-Wert /LEK <sub>eq</sub> -Wert	HWB <sub>BGF, max</sub> -Linien	Anmerkungen	
-10	>100	$>81,6 \cdot (1 + 2/l_c)$		
-5	>75 ... 100	$81,6 \cdot (1 + 2/l_c)$		historische Gebäude
0	>50 ... 75	$61,2 \cdot (1 + 2/l_c)$		konventionelle Gebäude
1,5	>45 ... 50	$40,8 \cdot (1 + 2/l_c)$		
3,0	>40 ... 45	$36,72 \cdot (1 + 2/l_c)$		
4,5	>35 ... 40	$32,64 \cdot (1 + 2/l_c)$		
6,0	>30 ... 35	$28,56 \cdot (1 + 2/l_c)$		Energiesparhäuser
7,5	>25 ... 30	$24,48 \cdot (1 + 2/l_c)$		
9,0	>20 ... 25	$20,14 \cdot (1 + 2/l_c)$		NE-Häuser
9,5	>15 ... 20	$16,32 \cdot (1 + 2/l_c)$		
10	$\leq 15$	$8,16 \cdot (1 + 2/l_c)$	Passivhäuser	

Heizsystem:

Öko-Punkte	Jahresnutzungsgrad $\eta_H$	Anmerkungen
-5	<0,70	veraltete Heizsysteme
-2	$\geq 0,70 \dots 0,75$	
0	$\geq 0,75 \dots 0,78$	
1,0	>0,78 ... 0,81	konventionelle Heizsysteme
2,0	>0,81... 0,84	
3,0	>0,84... 0,87	
4,0	>0,87... 0,90	zeitgemäße Heizsysteme
5,0	>0,90... 0,93	
6,0	>0,93... 0,96	
7,0	>0,96	

Aquivalente CO<sub>2</sub> – Emmision:

Öko-Punkte	charakteristische Länge in m			
	$l_c = 1,0$ m	$l_c = 1,4$ m	$l_c = 2,5$ m	$l_c = 4,0$ m
-10	>80	>68	>55	>45
-5	>53 ... 80	>43 ... 68	>35 ... 55	>30 ... 45
0	>47,2 ... 53,0	>39,4 ... 43,0	>30,1 ... 35,0	>26 ... 30,0
1	>42,6 ... 47,2	>35,6 ... 39,4	>27,2 ... 30,1	>23,5 ... 26,0
2	>38,0 ... 42,6	>31,9 ... 35,6	>24,4 ... 27,2	>21,0 ... 23,5
3	>33,5 ... 38,0	>28,1 ... 31,9	>21,5 ... 24,4	>18,5 ... 21,0
4	>28,9 ... 33,5	>24,3 ... 28,1	>18,7 ... 21,5	>16,0 ... 18,5
5	>24,3 ... 28,9	>20,6 ... 24,3	>15,8 ... 18,7	>13,5 ... 16,0
6	>19,7 ... 24,3	>16,8 ... 20,6	>13,0 ... 15,8	>11,0 ... 13,5
7	>15,6 ... 19,7	>13,0 ... 16,8	>10,1 ... 13,0	>8,5 ... 11,0
8	>10,6 ... 15,6	>9,3 ... 13,0	>7,3 ... 10,1	>6,0 ... 8,5
9	>6,0 ... 10,6	>5,5 ... 9,3	>4,4 ... 7,3	>3,5 ... 6,0
10	$\geq 6$	$\geq 5,5$	$\geq 4,4$	$\geq 3,5$

Der Punkt Umgebungsperformance wird in die Punkte Gestaltung, Infrastruktur, Gefahren, Wasser, Artenvielfalt und Werkstoffe unterteilt.

Gestaltung:

Öko-Punkte	Beurteilung der Teilaspekte	Anmerkungen
	<p><b>Funktionsgerechtigkeit</b> (Lagebeziehungen, Orientierung ...)</p> <p>-1 - störend</p> <p>0 - mangelhaft</p> <p>1 - akzeptabel</p> <p>2 - vorzüglich</p>	
	<p><b>Gestaltwirksamkeit des Objekts, der Landschaft</b></p> <p>-1 - überkomplex</p> <p>0 - bedeutungslos</p> <p>1 - neutral</p> <p>2 - merk-würdig, positiv getönt</p>	

	<b>Gestaltwirksamkeit im Ensemble</b>	
-1	- im Ensemble störend/sehr störend	
0	- im Ensemble bedeutungslos	
1	- Ensemble-ergänzend	
2	- Ensemble-bereichernd	
3	- Ensemble-bestimmend	
	<b>Einpassung in die Siedlungsstruktur</b> (urban bis rural)	
0	- unpassend bis störend	
1	- strukturneutral	
2	- strukturverbessernd	
3	- strukturbestimmend	
	<b>Visuelle und physische Zugänglichkeit</b>	
0	- unzugänglich, Unsicherheitsgefühle weckend	
1	- teilweise zugänglich	
2	- weitgehend zugänglich, Sicherheit vermittelnd	

Infrastruktur:

Öko-Punkte	Beurteilung der Teilaspekte	Anmerkungen
	<b>Läden des täglichen Bedarfs</b>	
-1	schwer erreichbar	
0	zeitaufwendig erreichbar	
1	leicht erreichbar	
	<b>Kindergarten, Grundschule, Höhere Schule, Arzt, Apotheke</b>	
-1	schwer erreichbar	
0	zeitaufwendig erreichbar	
1	leicht erreichbar	
	<b>Parks, Kinderspielplätze, Sportplätze</b>	
-1	schwer erreichbar	
0	zeitaufwendig erreichbar	
1	leicht erreichbar	
	<b>Behörden</b>	
-1	schwer erreichbar	
0	zeitaufwendig erreichbar	
1	leicht erreichbar	

	<b>Kirchen, Pfarr-, Gemeindezentren, Jugend und Seniorentreffs</b>	
-1	schwer erreichbar	
0	zeitaufwendig erreichbar	
1	leicht erreichbar	
	<b>Theater, Konzertsäle, akademische Bildungseinrichtungen, gehobener Konsum</b>	
-1	schwer erreichbar	
0	zeitaufwendig erreichbar	
1	leicht erreichbar	
	<b>Strom- und Wasserversorgung</b>	
-2	nicht gesichert/gegeben	
0	gesichert/gegeben	

Gefahren:

Öko-Punkte	Beurteilung der Teilaspekte	Anmerkungen
-2 0 +1	Standort mit <b>jährlicher</b> Hochwassergefahr Schutz gegen <b>100jähriges</b> Hochwasser Schutz gegen <b>500jähriges</b> Hochwasser	
-3  - 1  +1	Standort im Muren- oder Lawinen- <b>Gefahrengebiet</b> (rote Zone) Standort im Muren- oder Lawinen- <b>Gefährdungs-Bereich</b> (gelbe Zone)  Standort im <b>Sicherheits-Bereich</b>	
-1  0  +1	Standort geologisch <b>instabil</b> (lehmig-sandiger Verwitterungsschutt)  Standort geologisch <b>relativ stabil</b> (Verwitterungsschutt mit größeren Geröllen)  Standort auf <b>stabilem Hang</b> (steiniger Hangschutt) oder auf ebenem Gelände	

-1	Standort im <b>Nahbereich</b> von Hochspannungsanlagen ( $\leq 50$ m)	
0	Standort <b>außerhalb</b> des Nahbereiches, jedoch in Sichtweite von Hochspannungsanlagen	
+1	Standort <b>fern</b> von Hochspannungsanlagen	
-2	Standort im <b>Nahbereich</b> von Energieträger-Großlagern ( $\leq 100$ m)	
0	Standort außerhalb des Nahbereichs von Energieträger—Großlagern, jedoch <b>in Sichtweite</b>	
+1	Standort <b>fern</b> von Energieträger-Großlagern	
-2	Gebäude mit <b>besonderem</b> Brandrisiko innerhalb oder außerhalb des Gebäudes	
0	Gebäude mit <b>üblichem</b> Brandrisiko	
+1	Gebäude mit üblichem Brandrisiko und bestehendem <b>Fluchtwegkonzept</b>	

Wasser:

Öko-Punkte	Beurteilung der Teilaspekte	Anmerkungen
-1	<p>Regenwasser von Dachflächen und ausge-dehnten, versiegelten Bodenflächen wird in den Abwasserkanal abgeleitet;</p> <p>Grundwasserentnahme zur Wärmenutzung oder zur Grünflächenbewässerung</p>	
0	<p>Regenwasser von Dachflächen wird in den Abwasserkanal geleitet, Bodenflächen sind nur teilversiegelt</p>	
1	<p>Dachflächen in den Abwasserkanal entsorgt Bodenflächen sind minimal oder nicht versiegelt</p>	
2	<p>Dachwasser in Zisternen gesammelt (zur Außennutzung, z.B. zur Gartensprengung); Bodenflächen weitgehend unversiegelt</p>	

3	Regenwasser aus Zisterne haustechnisch nach Aufbereitung genutzt, Geh- und Fahrbereiche weitgehend unversiegelt	
5	wie vor, jedoch Oberflächenwasser auch gestalterisch genutzt (Feuchtbiotope, Teich ...)	

Artenvielfalt:

Öko-Punkte	Beurteilung der Teilaspekte	Anmerkungen
-1	Zerstörung bestehender Restbiotop	
0	Gefährdung der noch bestehenden Artenvielfalt, zumindest kein Beitrag zur Sicherung der Artenvielfalt	
1	Bewahrung bestehender Restbiotop	
2	Verbesserung vorhandener Biotop wie Feuchtbiotop oder Trockenbiotop bzw. Wiederherstellung von Biotopverbindungen (durch Grünbrücken, Beseitigung von Barrieren ...)	
3	bewußte Gestaltungstendenz mit standortgerechten Pflanzen und zur Sicherung und Steigerung der Artenvielfalt	
4	grundstückübergreifende Methoden der ökologischen Habitatsgestaltung	

5	Gestaltung von Informations-Einrichtungen über den Biotopbestand bzw. Einrichtung von Lehrpfaden oder Erlebnisgärten	
---	--	--

Werkstoffe:

Öko-Punkte	Beurteilung der Teilaspekte	Anmerkungen
-1	Keine Vorkehrungen zur Abfall-Trennung getroffen	
0	minimale Abfalltrennung in Wertstoffe und Restmüll; Sammelbehälter werden außer Haus im Freien vorgehalten	
2	Trennung in Glas-, Metall- und Papierfraktionen und Restmüll, Sammel-Behälter auf dem Grundstück im Freien unter Flugdach; Verbringung zu nahe liegenden Sammelstellen mit kundenfreundlichen Betriebszeiten ist möglich	

4	Trennung in Fraktionen wie vor; Sammelbehälter im Sammelraum, Bioabfall-Behälter im Freien unter Flugdach; regelmäßige Abholung der Fraktionen vom Haus ist gesichert	
5	wie vor, jedoch weitgehende Eigenkompostierung der anfallenden Bioabfälle ist möglich und von wirtschaftlichem Vorteil	

Der Punkt Gesundheitsperformance wird in die Punkte Winterwärme, Sommerkühle, Lüftung, Besonnung, Belichtung, Schallschutz, architektonische Barrieren und Feuchtigkeitsschutz aufgeteilt.

Winterwärme:

Öko-Punkte	Kennwerte der Gebäudehülle		
	$U_A$ [Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup> ]	$A_W < 20\% \text{ BGF}$ $U_W$	$A_W \geq 20\% \text{ BGF}$ $U_W$
0	$\geq 1,0$		3,0 Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>
1	0,8	3,0	2,6
2	0,6	2,6	1,5
3	0,4	1,5	1,1
4	0,2	1,1	0,9
5	$\leq 0,15$	$\leq 0,9$	$\leq 0,7$

$U_A$  = Wärmedurchgangskoeffizient der opaken Außenbauteile  
 $U_W$  = Wärmedurchgangskoeffizient der Fenster  
 $A_W$  = Fensterfläche im betrachteten Raum, bezogen auf die Bruttogeschoßfläche des Raumes

Sommerkühle:

Öko-Punkte	Empfundene Raumtemperatur		Anmerkungen
	max. Tagestemp.	max. Nachttemp.	
0	> 28°C	> 27°C	
1	> 27° bis 28°C	26° bis 27°C	
3	≥ 26° bis ≤ 27°C	< 26°C ... > 25°C	
5	≤ 26°C	≤ 25°C	

Lüftung:

Öko-Punkte	Bautechnische Gegebenheiten
0	nicht öffnbare Fenster
1	öffnbare Fenster nur an einer Fassade, keine zusätzliche Schachtlüftung vorhanden
2	öffnbare Fenster nur an einer Fassade, jedoch mit wirksamer Schachtlüftung ergänzt
3	öffnbare Fenster der Wohneinheit oder Raumgruppe liegen an 2 unterschiedlich orientierten Fassaden
4	Fenster an 2 oder mehr unterschiedlich orientierten Fassaden, Fenster mit regelbaren Lüftungsflügeln
5	Fenster mit Lüftungsflügeln an mindestens 2 unterschiedlich orientierten Fassaden und regelbare mechanische Lüftung

Besonnung:

Öko-Punkte	Dauer der täglichen Besonnbarkeit der Fenster von Aufenthaltsräumen	Anmerkungen
0	im Dezember keine Besonnbarkeit der Aufenthaltsräume möglich	
1	im Dezember sind die Aufenthaltsräume min. 0,5 Std. besonnbar	
3	im Dezember sind die Aufenthaltsräume min. 1,5 Std. besonnbar	
5	im Dezember sind die Aufenthaltsräume min. 3 Std. besonnbar	

Belichtung:

Öko-Punkte	Tageslichtquotient TQ	Anmerkungen
0	TQ-Wert in Aufenthaltsräumen < 0,5%	
1	TQ-Wert in Aufenthaltsräumen = 1%	
2	TQ-Wert in Aufenthaltsräumen = 2%	
3	TQ-Wert in Aufenthaltsräumen = 2,5%	
4	TQ-Wert in Aufenthaltsräumen = 3%	
5	TQ-Wert in Aufenthaltsräumen ≥ 4%	
Hinweis: Zwischenwerte sind zu interpolieren		

Schallschutz:

Öko-Punkte	akustische Gegebenheiten	Anmerkungen
-3	Ungünstige Baulandkategorie (hohe Lärmbelastung) nicht normgemäßer Schallschutz (insbesondere der Außenbauteile)	
0	Günstige Baulandkategorie, jedoch nicht normgemäßer Schallschutz der Trennbauteile	
1	Mindestanforderungen der Schallschutzräume teilweise bis überwiegend erfüllt	
2	Mindestanforderungen der Schallschutz-Normen erfüllt	
3	Teilweise erhöhter Schallschutz realisiert teilweise Bedämpfung von Gemeinschaftsräumen und gemeinsam genutzten Innenräumen (Halle, Stiegen, Klubräume...)	

4	Erhöhter Schallschutz realisiert, akustische Bedämpfung der entsprechenden Innenräume	
5	Erhöhter Schallschutz und Einbau von Sonderräumen (Musikzimmer, Spielräume, Festräume, allenfalls Hobbyräume) mit besonderem Schallschutz	

Architektonische Barrieren:

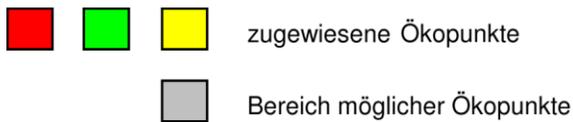
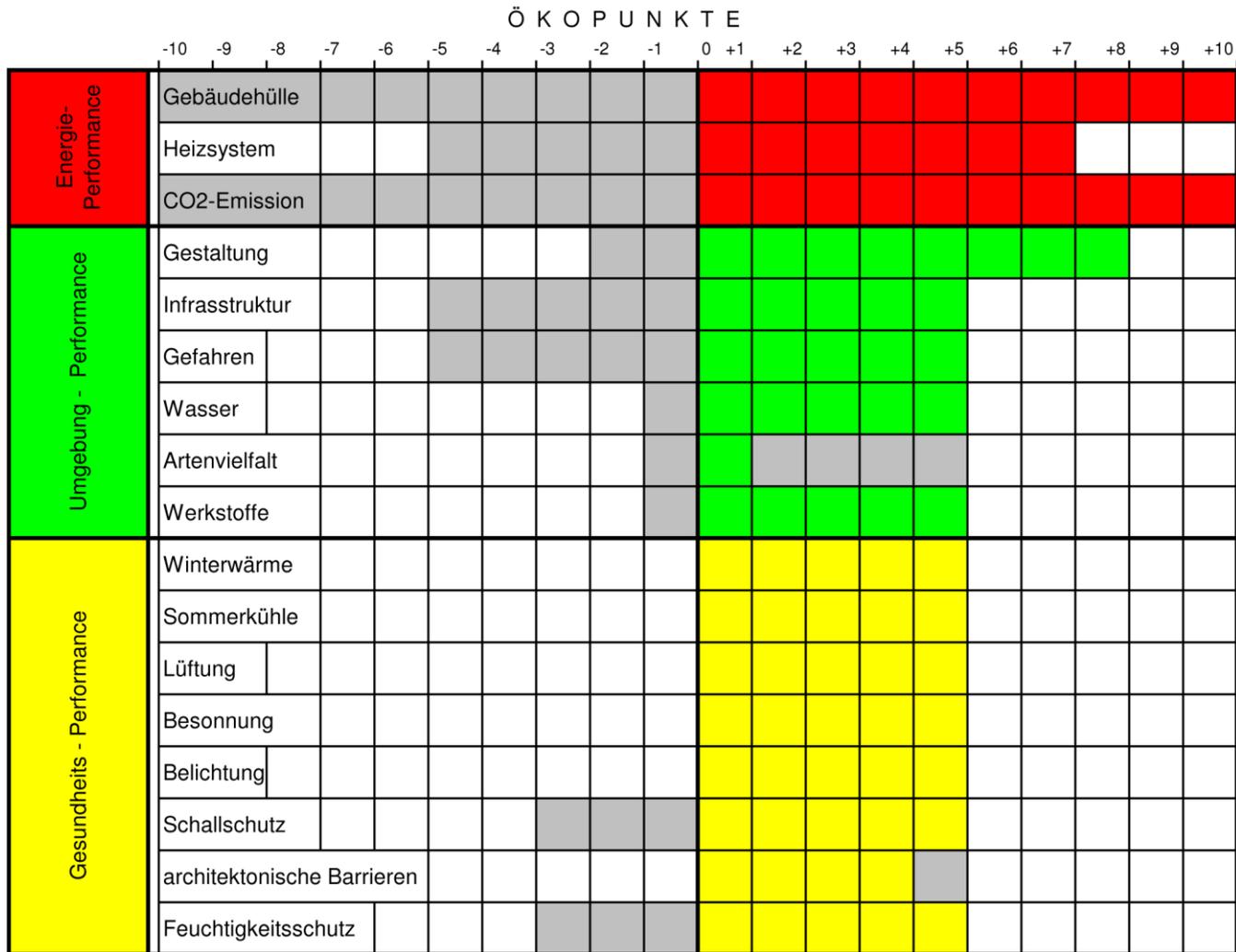
Öko-Punkte	örtliche/bauliche Gegebenheiten	Anmerkungen
0	keine Vorkehrungen für Unfallschutz und für Behindertengerechtigkeit	
1	Erdgeschoß von Rollstuhlfahrern erreichbar und verlässlich, WC-Anlage behindertengerecht gemäß ÖNORM B 1600, DIN 18025 oder Norm CRB-SN 52500	
3	Wie vor, jedoch zusätzlich mindestens 10% der Wohnungen, Arbeitsräume und Aufenthaltsräume behindertengerecht gestaltet	
4	Mindestens 30% der Wohnungen, Arbeitsräume und Aufenthaltsräume ...	
5	Alle Wohnungen bzw. Aufenthaltsräume und Arbeitsstellen behindertengerecht gestaltet	

Feuchtigkeitsschutz:

Öko-Punkte	bauliche Gegebenheiten	Anmerkungen
-3	Räume mit dauernd feuchten raumbegrenzenden Bauteilen und/oder Schadstoffbelastung der Innenluft (sowie u.U. Geruchsbelastung)	
0	Räume, an deren raumbegrenzenden Bauteilen zeitweise (im Winter, im Sommer) Feuchtbereiche auftreten und Schimmelbefall auftritt, Schadstoff-Konzentrationen in der Innenluft zwischen 0,1 fachen und 0,3 fachen der MAK-Werte	
1	Überwiegend trockene Bauteile, nur selten auftretende Feuchtbereiche, ohne Schimmelbefall, allfällige Luftschadstoffe unter 0,1 fachem der MAK-Werte	
2	Trockene Bauteile, jedoch im Winter ( $t_e \approx 0^\circ\text{C}$ ) Auftreten von rel. Luftfeuchtigkeiten $>60\%$ rel. LF oder $< 40\%$ rel. LF	

3	Trockene Bauteile, jedoch im Winter ( $t_e \approx 0^\circ\text{C}$ ) relative Luftfeuchtigkeit der Innenluft 60% bis 55% rel. LF	
5	Trockene Bauteile, jedoch im Winter ( $t_e \approx 0^\circ\text{C}$ ) relative Luftfeuchtigkeit der Innenluft von 40% bis 55%	

Nach der Auswertung der Tabellen ergibt sich folgendes Ergebnis für meinen Entwurf.



Von den 100 möglichen Punkten wurden 95 Punkte erreicht, die sich wie folgt aufschlüsseln:

Gebäudehülle	+ 10 Punkte
Heizsystem	+ 7 Punkte
CO2 – Emission	+ 10 Punkte
Gestaltung	+ 8 Punkte
Infrastruktur	+ 5 Punkte
Gefahren	+ 5 Punkte
Wasser	+ 5 Punkte
Artenvielfalt	+ 1 Punkt
Werkstoffe	+ 5 Punkte
Winterwärme	+ 5 Punkte
Sommerkühle	+ 5 Punkte
Lüftung	+ 5 Punkte
Besonnung	+ 5 Punkte
Belichtung	+ 5 Punkte
Schallschutz	+ 5 Punkte
Architektonische Barrieren	+ 4 Punkte
<u>Feuchtigkeitsschutz</u>	<u>+ 5 Punkte</u>
<b>Gesamtsumme</b>	<b>+ 95 Punkte</b>

## 6 Kostenschätzung

In der ÖNorm B1801-1 Pkt.5.2 werden die Kosten für Hochbauten wie folgt aufgeschlüsselt:

1. Grund
2. Aufschließung
3. Bauwerk-Rohbau
4. Bauwerk-Technik
5. Bauwerk-Ausbau
6. Einrichtung
7. Außenanlagen
8. Honorare
9. Nebenkosten
10. Reserven

Da der Grund sowie die Aufschließung seitens der Gemeinde bereits vorhanden sind, werden lediglich die Punkte 3-10 geschätzt. Hierbei spricht man von den Errichtungskosten.

Bauwerk- Rohbau	
Umbauter Raum: 6.365,45 m <sup>3</sup>	
Kosten je m <sup>3</sup> (Erfahrungswert): € 190,-/m <sup>3</sup>	€ 1.209.435,50
Bauwerk- Technik	
Umbauter Raum: 6.365,45 m <sup>3</sup>	
Kosten je m <sup>3</sup> (Erfahrungswert): € 114,-/m <sup>3</sup>	€ 725.661,30
Bauwerk Ausbau	
Umbauter Raum 6.365,45 m <sup>3</sup>	
Kosten je m <sup>3</sup> (Erfahrungswert): € 76,-/m <sup>3</sup>	€ 483.774,20
Einrichtung	
Wohnnutzfläche: 1.118,05 m <sup>2</sup>	
Kosten je m <sup>2</sup> (Erfahrungswert): € 200,-/m <sup>2</sup>	€ 223.610,00
Außenanlagen	
Zu bearbeitende Grundfläche: 6.014,80 m <sup>2</sup>	
Kosten je m <sup>2</sup> (Erfahrungswert): € 70,-/m <sup>2</sup>	€ 421.036,00

Honorare	
Generalplaner 16% aus Pkt.1-5	€ 490.162,72
Projektmanagement 3,5% aus Pkt.1-5	€ 107.223,10
Nebenkosten	
Gutachten, Versicherungen,.. 1,50 % aus Pkt.1-5	€ 45.952,76
Reserven	
10 % aus den Pkt. 1-7	€ <u>370.685,56</u>
Gesamt Errichtungskosten	<b>€ 4.077.541,14</b>

## 7 Quellenverzeichnis

### 2 Geschichtlicher Hintergrund

- Punkte 2.1-2.8: Vergleiche Aden-Grossmann, Wilma, 2002: KINDERGARTEN – Eine Einführung in seine Entwicklung und Pädagogik. Weinheim:Beltz.
- [www.wikipedia.at](http://www.wikipedia.at)
- <http://www.wien.gv.at/bildung/kindergarten/pdf/bildungsplan.pdf>
- <http://www.wien.gv.at>
- Statistik Austria <http://www.statistik.at>

### 4.1-4.2 Gesetzliche Vorschriften:

- Landesregierung Burgenland / Kindergarten Referat

## 8 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb.1: Johannes Amos Comenius 1652:

[http://de.wikipedia.org/wiki/Johann\\_Amos\\_Comenius](http://de.wikipedia.org/wiki/Johann_Amos_Comenius)

Abb.2: Jean - Jacques Rousseau 1762: [http://de.wikipedia.org/wiki/Jean-acques\\_Rousseau](http://de.wikipedia.org/wiki/Jean-acques_Rousseau)

Abb.3: Johann Friedrich Oberlin: [http://de.wikipedia.org/wiki/Johann\\_Friedrich\\_Oberlin](http://de.wikipedia.org/wiki/Johann_Friedrich_Oberlin)

Abb.4: Robert Owen 1845: [http://de.wikipedia.org/wiki/Robert\\_Owen](http://de.wikipedia.org/wiki/Robert_Owen)

Abb.5: Theodor Flieder: [http://de.wikipedia.org/wiki/Theodor\\_Fliedner](http://de.wikipedia.org/wiki/Theodor_Fliedner)

Abb.6: Kinderbewahranstalt um 1911 (Essen / St. Dionysius): <http://www.kita-fz-dionysius.de/historie/historie.htm>

Abb.7: Fröbel: <http://www.labbe.de/zzebra/index.asp?themaId=661&titelId=4670>

Abb.8: Fröbel Kindergarten Gebäude:

[http://mattsonworks.com/1912/1912Ironwood\\_Schools.html](http://mattsonworks.com/1912/1912Ironwood_Schools.html)

Abb.9: Fröbel Spielzeug: [http://www.kindspech.de/product\\_info.php/info/p724\\_Froebel-Formensteckbrett.html](http://www.kindspech.de/product_info.php/info/p724_Froebel-Formensteckbrett.html)

Abb.10: Fröbel Kindergarten USA 1876: <http://myartlink.net/Events.aspx>

Abb.11: Gruppenfoto Kindergarten 1920: <http://www.kita-fz-dionysius.de/historie/historie.htm>

Abb.12: Heinrich Schulz Reichsschulkonferenz: [http://de.wikipedia.org/wiki/Heinrich\\_Schulz](http://de.wikipedia.org/wiki/Heinrich_Schulz)

Abb.13: Kinder beim Spielen 1925: <http://www.kita-fz-dionysius.de/historie/historie.htm>



Abb.30: Funktionsschema Schukowitzgasse: Eigene Skizze

Abb.31: Ansicht: [www.reinberg.net](http://www.reinberg.net)

Abb.32: Ansicht: [www.reinberg.net](http://www.reinberg.net)

Abb.33: Innenansicht: [www.reinberg.net](http://www.reinberg.net)

Abb.34: Belichtungsschema: Eigene Skizze

Abb.35: Hofansicht: [www.reinberg.net](http://www.reinberg.net)

Abb.36: Garderobenansicht: [www.reinberg.net](http://www.reinberg.net)

Abb.37: Gruppenraum: [www.reinberg.net](http://www.reinberg.net)

Abb.38: Funktionsschema Andersengasse: Eigene Skizze

Abb.39: Ansicht: [www.nextroom.at](http://www.nextroom.at)

Abb.40: Gruppenraum: [www.nextroom.at](http://www.nextroom.at)

Abb.41: Belichtungsschema: Eigene Skizze

Abb.42: Gruppenraum: [www.nextroom.at](http://www.nextroom.at)

Abb.42: Funktionsschema Ziersdorf: Eigene Skizze

Abb.43: Ansicht: <http://www.baubiologie.at>

Abb.44: Ansicht: <http://www.baubiologie.at>

Abb.45: Ansicht: <http://www.baubiologie.at>

Abb.46: Belichtungsschema: Eigene Skizze

Abb.47: Gruppenraum: <http://www.baubiologie.at>

Abb.48: Funktionsschema Volksschule: Eigene Skizze

Abb.49: Ansicht: [www.wien.gv.at](http://www.wien.gv.at)

Abb.50: Belichtungsschema: Eigene Skizze

Abb.51: Innenraum: [www.wien.gv.at](http://www.wien.gv.at)

Abb.52:Wappen Koberndorf: [www.koberndorf.at](http://www.koberndorf.at)

Abb.53: Burgenland – Karte: Google Earth / bearbeitet

Abb.54: Regionalkarte – Bezirk Oberpullendorf: Google Earth / bearbeitet

Abb.55: Koberndorf Analyse: Google Earth / bearbeitet

Abb.56: Koberndorf Aktuelle Situation: Google Earth / bearbeitet

Abb.57: Koberndorf Strassenkarte: Google Earth / bearbeitet

Abb.58: Bauplatz: Google Earth / bearbeitet

Abb.59-68: Eigene Fotografien

Abb.69: Klimatechnische Daten: [www.zamg.ac.at/](http://www.zamg.ac.at/)

Abb.70: Inspiration <http://weltenwanderer.org/cms/picture/upload/image/haende.jpg>

Abb.71: Süd Ansicht: Eigener Entwurf

Abb.72: Übersichtsplan: Eigener Entwurf

Abb. 73: Eingangsbereich / Allgemeinfläche: Eigener Entwurf

Abb. 74:Übersichtsplan: Eigener Entwurf

Abb. 75: Gruppenräume inkl. Nebenräume: Eigener Entwurf

Abb. 76: Übersichtsplan: Eigener Entwurf

Abb. 77: Bewegungsraum/ Nebenräume: Eigener Entwurf

Abb. 78: Übersichtsplan: Eigener Entwurf

Abb. 79: Essplatz: Eigener Entwurf

- Abb.80: Übersichtsplan: Eigener Entwurf
- Abb.81: Mitarbeiterräume / Nebenräume: Eigener Entwurf
- Abb.82: Übersichtsplan: Eigener Entwurf
- Abb.83: Lernraum / Spielfläche: Eigener Entwurf
- Abb.84: Übersichtsplan: Eigener Entwurf
- Abb. 85: Leiterinnenkanzlei / Besprechungszimmer: Eigener Entwurf
- Abb.86: Grundrissplan Erdgeschoss: Eigener Entwurf
- Abb.87: Grundrissplan Obergeschoss: Eigener Entwurf
- Abb.88: Grundrissplan Dachdraufsicht: Eigener Entwurf
- Abb.89: Schnitt A-A: Eigener Entwurf
- Abb.90: Schnitt B-B: Eigener Entwurf
- Abb.91: Schnitt C-C: Eigener Entwurf
- Abb.92: Ansicht Süd: Eigener Entwurf
- Abb.93: Ansicht Ost: Eigener Entwurf
- Abb.94: Ansicht Nord: Eigener Entwurf
- Abb.95: Ansicht West: Eigener Entwurf
- Abb.96: Deckenansicht EG: Eigener Entwurf
- Abb.97: Deckenansicht OG: Eigener Entwurf
- Abb.98-101: Beispielfotos Fenster Fa.Walch: [www.walch.at](http://www.walch.at)
- Abb.102: Beispielfoto für Putzkörnung: <http://www.bilderkiste.de/texturen/>
- Abb.103-105: Beispielfotos Alufassade Fa.Prefa: [www.prefa.at](http://www.prefa.at)

- Abb.106-107: Beispielfotos Innenfläche gebogen: [www.travellingboard.net](http://www.travellingboard.net)
- Abb.108-109: Holzmaserung: Indischer Apfelbaum: [www.veeser-moebel.de](http://www.veeser-moebel.de)
- Abb.110: Beispielplatte Holzakustikdecke: <http://www.ber-deckensysteme.de>
- Abb.111: Detailübersicht: Schnitt A-A: Eigener Entwurf
- Abb.112: Detailübersicht: Schnitt C-C: Eigener Entwurf
- Abb.113: Detail A: Bodenanschluss Südseite: Eigener Entwurf
- Abb.114: Detail B: Attikaanschluss Terrasse: Eigener Entwurf
- Abb.115: Detail C: Terrassenanschluss Fenster: Eigener Entwurf
- Abb.116: Detail D: Attikaanschluss Dach: Eigener Entwurf
- Abb.117: Detail E: Attikaanschluss Dach / Massive Wand: Eigener Entwurf
- Abb.118: Detail F: Anschluss Zwischendecke: Eigener Entwurf
- Abb.119: Detail G: Bodenanschluss Nordseite: Eigener Entwurf
- Abb. 120: Detail H: Bodenanschluss Schleife: Eigener Entwurf
- Abb. 121: Detail I: Dachanschluss Schleife: Eigener Entwurf
- Abb. 122: Ansicht Süd/West: Eigener Entwurf
- Abb. 123: Ansicht Süd/Ost: Eigener Entwurf
- Abb. 124: Ansicht Nord/Ost: Eigener Entwurf
- Abb. 125: Innenansicht Pausenraum Richtung Eingang bzw. OG: Eigener Entwurf
- Abb. 126: Innenansicht Pausenraum Richtung Hof (Süden): Eigener Entwurf
- Abb. 127: Innenansicht Obergeschoss: Eigener Entwurf
- Abb. 128: Ansicht Terrasse: Eigener Entwurf

Abb.129: Bezeichnungen für Berechnung Nord Ansicht: Eigener Entwurf

Abb.130: Bezeichnungen für Berechnung Süd Ansicht: Eigener Entwurf

Abb.131: Bezeichnungen für Berechnung Ost Ansicht: Eigener Entwurf

Abb.132: Bezeichnungen für Berechnung West Ansicht: Eigener Entwurf

Abb.133: Bezeichnungen für Berechnung Dachdraufsicht: Eigener Entwurf

Abb.134: Bezeichnungen für Berechnung Erdgeschoss: Eigener Entwurf

Abb.135: Beispielfoto Fa.Prefa: [www.prefa.at](http://www.prefa.at)

Abb.136: Beispielfoto Fa.Prefa: [www.prefa.at](http://www.prefa.at)

Abb.137: Beispielfoto Fa.Prefa: [www.prefa.at](http://www.prefa.at)

Abb.138: Prefalz Solar Fa.Prefa: [ww.prefa.at](http://ww.prefa.at)