

# PROJEKTARBEIT

für die Staatl. Fachschule Rosenheim

---

Schuljahr: 2020/21

---

**Thema:** Nachhaltiges und Natürliches  
Bauen  
am Beispiel des Konzepthauses  
"Wohnen im Lichterhof"

---

---

**Verfasser:** Maximilian K o h o u t

**Klasse:** 95 HB

**Betreuerin:** Martina Kötterl, StRin

**Abgegeben am:** 10. Mai 2021

---

„Wenn das Haus nicht dem Menschen, seinem Leib,  
seiner Seele, seinem Geist dient,  
wozu es dann bauen?“

*Hugo Kükelhaus, Schreiner und Bauphilosoph*

## Inhaltsverzeichnis

1. Einführung .....	3
1.1 Mein Projekt .....	4
1.2 Idee .....	5
2. Vorstellung des Objektes „Wohnen im Lichterhof“ .....	7
2.1 Umsetzung .....	7
2.2 Außenansichten .....	8
2.3 Grundriss.....	10
2.4 Bauweise.....	12
2.4.1 Fundament.....	12
2.4.2 Bodenplatte.....	12
2.4.3 Holzständerkonstruktion .....	13
2.4.4 Pultdach.....	15
3. Architektur.....	16
3.1 Individueller Platzbedarf .....	16
3.2 Klar, einfach, maßvoll.....	16
4. Nachhaltigkeit .....	18
4.1 Flächenverbrauch, Bodenversiegelung .....	18
4.2 Gründach .....	19
4.3 Regenwasser – Rückgewinnung – Nutzung.....	19
4.4 Verwendete Rohstoffe.....	21
5. Baustoffe.....	22
5.1 Vom Rohstoff zum Baustoff.....	22
5.2 Holz .....	23
5.3 Hanf-Dämmung.....	25
5.4 Lehm .....	27

5.5	Kalkputz .....	28
6.	Raumklima.....	29
6.1	Schadstoffe .....	30
6.2	Licht und UV-Strahlung .....	30
6.3	Schallschutz .....	31
6.4	Temperierung.....	32
6.5	Elektrosmog .....	34
7.	Haustechnik.....	37
7.1	Elektroinstallationen .....	37
7.2	Heizungswärmeerzeugung.....	39
7.3	PV – Anlage .....	41
8.	Oberflächenbehandlungen.....	42
9.	Möbel.....	43
10.	Kosten .....	44
11.	Fazit.....	45
12.	Quellenverzeichnis .....	46
12.1	Literaturverzeichnis .....	46
12.2	Verzeichnis der Online-Quellen .....	46
13.	Abbildungsverzeichnis.....	47
14.	Anhang.....	48
15.	Eidesstattliche Erklärung .....	50

## 1. Einführung

Natürlich und nachhaltig bauen – in früheren Zeiten Normalität, heute eher Seltenheit.

Naturverbundenheit, Einfachheit und Nützlichkeit prägten ursprüngliche Bauten. Ausschlaggebend für die Bauart waren die regional vorhandenen Baustoffe und die jeweiligen Klimaverhältnisse. So fertigten die Menschen damals ihre Häuser aus Materialien wie: Holz, Stein, Lehm, Schilf, Stroh und auch Wolle. Diese Häuser waren ein Teil der Natur.<sup>1</sup>

Heutzutage hat sich vieles gewandelt. Der moderne Mensch hat sich von der Natur weitgehend entfremdet. Mit hohem Aufwand an Energie und Kapital werden künstlich Massenprodukte hergestellt. Dies kennen wir bereits aus der Kleidungs- und Nahrungsmittelindustrie, und so wird es inzwischen auch im Baugewerbe gehandhabt. Selbst das Naturprodukt Holz wird in unserer Zeit häufig zuerst aufwendig zerspant, zerfasert und anschließend mit Kunstharz angereichert, bevor es in Gebäuden und Wohnräumen verbaut wird. Dieser Umstand, zusammen mit den Anforderungen vieler Normen und Verordnungen, machen das gesamte Bauen, sowie unser ganzes Leben, immer komplizierter.

Der bewusst lebende Mensch wird zunehmend misstrauischer gegenüber modernen Erzeugnissen und der Werbung, da er allzu oft enttäuscht worden ist. Bauen wird stetig teurer, naturfremder und ungesünder. Der Wunsch des Menschen nach Unabhängigkeit, Ursprünglichkeit und einem gesunden Heim wird spürbar größer. Je mehr Menschen dies erkennen, anstreben und verwirklichen, desto höher ist die Chance, dass er in Erfüllung geht.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Vgl. IBN: Fernlehrgang Baubiologie. Baubiologische Baustoffe. Seite 1.ff. Stand. 2020.

<sup>2</sup> Vgl. IBN: Fernlehrgang Baubiologie. Baubiologische Baustoffe. Seite 2.f. Stand. 2020.

## 1.1 Mein Projekt

Seit mehr als drei Jahren bin ich mit Freude und Leidenschaft Zimmerergeselle. Bei meiner Arbeit wurde ich oft mit Baubiologie und natürlichem Bauen konfrontiert. Deshalb hatte ich seit geraumer Zeit das Ziel meine baubiologischen Kenntnisse zu vertiefen.

Die Suche nach einem geeigneten Thema meiner Projektarbeit an der Fachschule für Holztechnik führte mich zum Institut für Baubiologie + Nachhaltigkeit IBN in Rosenheim. Dort bot mir dessen Leiter Architekt Winfried Schneider an, die noch ausstehende Projektbeschreibung eines modernen baubiologischen Musterhauses zu erstellen.

Im Laufe des Informations-Gespräches stellte sich heraus, dass es sich bei dem besagten Objekt um jenes Haus handelte, an dessen Bau ich selbst beteiligt war. Schnell war klar: das ist mein Projekt. Einer meiner ersten Schritte war ein Interview vor Ort mit dem mir gut bekannten Bauherrn Franz Reiner. Dabei ging es mir darum, mehr über seine Beweggründe zu erfahren, die Details der Ausführung näher kennenzulernen und die Hürden, die es zu überwinden galt, herauszufinden.

## 1.2 Idee

Seit einigen Jahren hörte Franz Reiner von seinen Kunden immer wieder die gleichen Sätze:

„Die Kinder sind aus dem Haus. Für uns ist es jetzt zu groß. Am liebsten hätten wir ein kleineres, altersgerechtes und baubiologisches Haus.“

Da dies auch seine eigene familiäre Situation widerspiegelte, entwickelte sich der Wunsch, eine geeignete Lösung zu finden und diese selbst umzusetzen.

**„Ich wollte zeigen, dass man mit wenig verschiedenen, möglichst naturbehaltenen Baustoffen - unter Berücksichtigung sämtlicher baubiologischer Aspekte - ein modernes, energetisch sinnvolles Haus zu einem normalen Preis bauen kann.“<sup>3</sup>**

Franz Reiner, selbst Baubiologe, betreibt einen Fachmarkt für Baubiologische Produkte, ist also in der Baubiologie zuhause. Gleichgesinnte Handwerker aus der Region hat er in seinem Umfeld.

Wohin sollte man gehen mit dem Entschluss, ein Haus zu bauen?

- Entweder zum Fertighausbauer  
Man besichtigt ein Musterhaus, sucht Wasserhahn, Wandfarbe und Fußboden aus und schon geht's zur Unterschrift. Letztlich bekommt man irgendein fertiges Produkt.
- Oder man geht zum Architekten  
Dieser wird bestrebt sein, Bekanntes und Bewährtes beizubehalten. Dann ist es fraglich, ob man wirklich sein „eigenes“ Haus bekommt.
- Oder man hat das Glück, jemanden zu finden, der die eigenen Wünsche und Vorstellungen versteht und in der Lage ist, diese planerisch umzusetzen.

Die letzte der drei Möglichkeiten traf zu. Eines Tages saßen sie beisammen: der altbekannte Zimmerermeister, dessen befreundeter Architekt und Franz Reiner.

---

<sup>3</sup> Direktzitat: Reiner Franz

Für die Entwicklung eines Gesamtenergiekonzeptes wurde obendrein der befreundete Baubiologe, Frank Hartmann, hinzugezogen. Die Idee nahm Gestalt an.

Anfangs sollten ursprünglich zwei Häuser entstehen, doch nach mehreren Entwürfen wurden es schlussendlich zwei Wohneinheiten unter einem Dach. Da es dem Bauherrn sehr wichtig war, so viel Zeit wie möglich an der frischen Luft und bei natürlichem Tageslicht zu verbringen, entstand für jede Wohneinheit eine separate, windgeschützte Terrasse. Über dieser wurden Glaselemente für einen besseren Lichteinfall eingebaut. So bekam das Ganze den Charme eines kleinen Innenhofes (siehe Abbildung 1).

Der Name des Bauprojektes war geboren: „**Wohnen im Lichterhof**“



Abbildung 1: Terrasse<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Quelle: Profibilder Strigl

## 2. Vorstellung des Objektes „Wohnen im Lichterhof“

„Es ist sicher mühsam und kostet viel Zeit, doch es ist möglich **dein** Haus mit Freude und Leidenschaft zu bauen.“<sup>5</sup>

Es gab im Vorfeld keine konkurrierenden Angebote, keine Ausschreibung und keinen Zeitdruck. Das sehr gute Miteinander zwischen Bauherrn, Architekt und Handwerkern sorgte für sehr positive Energie während der gesamten Bauzeit.

### 2.1 Umsetzung

Im Frühjahr 2016 war Baubeginn. Auf dem Gelände wurden zwei Längsstreifen ausgekoffert, auf denen später die Beton-Streifenfundamente aufgesetzt wurden. Danach begann unser Zimmererunternehmen die Wände vor Ort vorzuelementieren und die Deckenbalkenlage, sowie die Sparren, abzubinden. In dieser Zeit war ich als Zimmerer in jenem Betrieb angestellt und selbst auf der Baustelle tätig. Wir stellten nur die Fachwerkkonstruktion der Außenwände und das Dach auf. Um die Kosten möglichst gering zu halten, wurde schon bei der Planung und Konstruktion darauf geachtet, möglichst viele Gewerke in Eigenleistung erstellen zu können. So wurden die Außenwände, die Bodenplatte und das Dach von innen durch Franz Reiner und sein Team selbst geschlossen. Unsere Zimmerei kam später erst wieder zum Aufstellen der Innenwände. Das Schließen der Innenwände wurde dann wieder zur Aufgabe des Bauherrn. Ausschließlich das Setzen der Fenster, Verlegen der Elektro-, Wasser- und Wandheizungsinstallation, das Fliesen der Bäder und das Verputzen übernahmen Fremdgewerke.

---

<sup>5</sup> Direktzitat: Reiner Franz

Da Franz Reiner sich hauptsächlich um seinen Naturbaustoffhandel kümmern musste, hatte er nur bedingt Zeit an seinem Haus weiter zu bauen. Generell kann durch Einbringen von Eigenleistungen viel Geld gespart werden. Das Bauvorhaben wird dadurch allerdings zeitintensiver. So war der Einzug nach einer dreijährigen Bauphase erst im Frühjahr 2019.

## 2.2 Außenansichten



Abbildung 2: Ansicht Nord-Ost<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Quelle: Profibilder Strigl



Abbildung 3: Ansicht Ost<sup>7</sup>



Abbildung 4: Ansicht Süd-West<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> Quelle: Profibilder Strigl

<sup>8</sup> Quelle: Profibilder Strigl

## 2.3 Grundriss

Die Vorgaben für den Architekten waren schnell klar: einfache Gestaltung, aber trotzdem modern. Verkehrswege sollten kurz, einfach und ohne Hindernisse sein. Das Hauptziel war seniorengerechtes Wohnen, keine Notwendigkeit an Kinderzimmern oder Büro. Nach einigen Entwurfszeichnungen entschieden sich die Bauherrn für eine eingeschossige, rechteckige Bauweise (siehe Abbildung 5).

Es entstanden zwei separate Wohneinheiten mit je einer Terrasse, die nach Südwesten ausgerichtet ist. Zwischen den beiden Wohnhälften befindet sich eine Stellfläche für zwei PKW's, diese ist mit einer Wand von der Terrasse abgetrennt.



Abbildung 5: Grundriss<sup>9</sup>

Im Musterhaus ist die größere Wohneinheit, ca. 97 m<sup>2</sup>, so angeordnet, dass sie in verschiedenen Lebensabschnitten genutzt werden kann. Jedes der zwei Schlafzimmer ist mit einem angegliederten Bad verbunden. Küche, Esszimmer und Lichthof liegen in einer Flucht (siehe Abbildung 6).

Derzeit wird eines der Schlafzimmer, mit dazugehörigem Bad, vom Bauherrn und seiner Frau genutzt. Zum 2. Zimmer, dem Gästezimmer gehört ebenfalls ein eigenes Bad. Im Notfall könnte hier eine Pflegeperson wohnen.

<sup>9</sup> Quelle: Architekturbüro Kirchmair

Die zweite, kleinere Wohneinheit mit ca. 54 m<sup>2</sup> ist für max. zwei Personen ausgelegt. Direkt neben dem Eingang befinden sich eine Garderobe und ein kleines Bad. Gegenüber liegt das Schlafzimmer und am Ende des Flurs ein Koch-Essbereich. Von beiden Räumen aus kann man die dazugehörige Terrasse problemlos ohne Hindernisse wie Schwelle oder Stufe erreichen.

Beide Terrassen sind über einen Steg verbunden, der die gesamte Baukörperlänge auf der Süd-West-Seite entlangläuft.



Abbildung 6: Wohnzimmer mit Terrasse<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Quelle: Profibilder Strigl

## 2.4 Bauweise

### 2.4.1 Fundament

Zur Anwendung kamen aufgesetzte Streifenfundamente. Deren Betonverbrauch entsprach nur etwa 40% einer herkömmlichen Bodenplatte aus Stahlbeton. Dadurch konnte auf flächig verbauten Bewehrungsstahl unter dem Haus verzichtet werden und das natürliche Erdmagnetfeld wurde nicht negativ beeinflusst. Zudem verbesserte sich durch den geringen Verbrauch von Stahlbeton die Ökobilanz.

Durch die Höhe der Streifenfundamente ergab sich unterhalb der Bodenplatte eine Hinterlüftungsebene von ca. 50cm. Der blanke Boden zwischen den Fundamenten wurde mit groben Kieselsteinen bedeckt.

Durch die Verwendung einer Holz-Bodenplatte konnte auf eine komplizierte Abdichtung im Sockelbereich verzichtet werden. Diese ist bisher mit ökologischen Baustoffen nicht realisierbar und somit toxikologisch bedenklich. Des Weiteren wurde durch die Verwendung von Streifenfundamenten eine flächendeckende Versiegelung des Untergrundes verhindert.

### 2.4.2 Bodenplatte

Die aus einer Holzkonstruktion bestehende Bodenplatte kann man sich als umgelegte Außenwand vorstellen oder besser auch als eine Deckenbalkenlage auf Streifenfundamenten. An den Unterseiten der Balken sind seitlich Latten genagelt, auf welchen eine Nut- und Feder-Schalung liegt. In dem so entstandenen Gefach stellt die Verbindung aus Hanftapete und Roggenleim eine Windbremse dar. Anschließend wurde es bis an die Oberkante mit Stopfhanf gefüllt. Die Bodenplatte wurde mit einer N+F-Schalung verschlossen. Auf diese kam eine Kreuzlattung, in der die gesamte Installation wie Heizung, Elektrik, Wasser usw. verlegt wurde. Um einen besseren Schall- und Wärmeschutz zu erhalten, wurde auch hier Hanfschüttung eingebracht und anschließend der Fußboden aus massiven Dielen verlegt (siehe Abbildung 7).

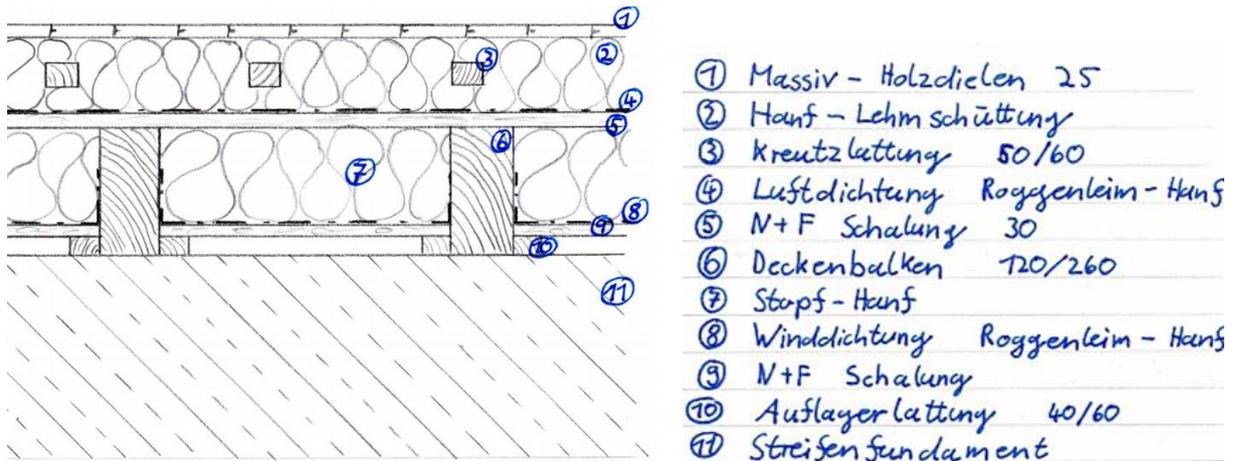


Abbildung 7: Fußbodenaufbau von Innen nach Außen mit Legende<sup>11</sup>

### 2.4.3 Holzständerkonstruktion

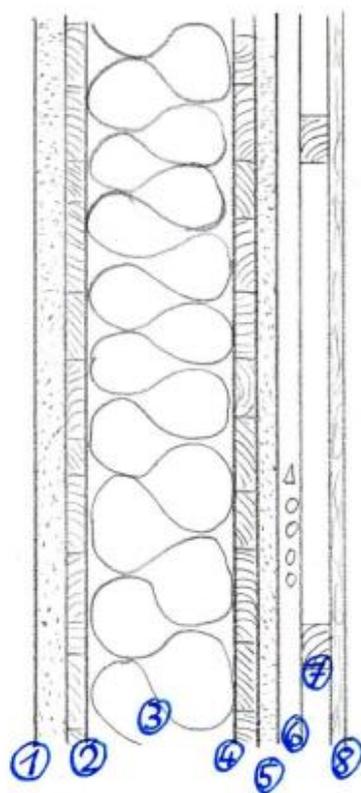
Es gibt verschiedene Möglichkeiten, ein Holzständer-Haus zu konstruieren. Bei herkömmlicher Bauweise wird meist mit Rigips, OSB sowie diversen Folien und Klebändern gearbeitet. Bei baubiologischen Ausführungen verwendet man Baustoffe aus natürlichen Ressourcen. So hat sich der Bauherr, wie in Abbildung 8 skizziert, bewusst für folgenden Wandaufbau entschieden:

Der Holzrahmen wurde zunächst von außen mit 24mm sägerauen Fichtenbrettern beplankt. Anschließend wurde vollflächig Schilfrohmatten mit einer Maschenweite von ca. 8mm als Putzträger angebracht. Der darauffolgende Kalkputz macht das Haus winddicht.

Unter der Holzvertäfelung war der Putz zweilagig ausreichend. An Sichtflächen ohne Holz sorgte eine dritte Putzschicht für die gewünschte Oberflächenqualität. Sollte es erwünscht sein, ist es später jederzeit möglich, die Holzschalung durch eine dritte Putzoberschicht zu ersetzen.

<sup>11</sup> Quelle: Eigene Darstellung

An der Innenseite der Wand wurde mit Hilfe einer 24mm sägerauen Kletterschalung der Stopfhanf in die Gefache eingefüllt. Bei Elementstößen und Verbindungen von Innen- zu Außenwänden wurde eine Dampfbremse angebracht. In diesem Fall ein Hanffließ, welches mit einem aufgerührten, zähflüssigen Roggenleim-Ton-Gemisch bestrichen ist. Es schließt sich eine einlagige Schilfrohrmatte unter den Wandheizungsrohren als Putzträger an. Darauf folgt der i.d.R. dreilagige, bei Wandheizung in vier Lagen aufgetragene Lehmputz. Je nach Gestaltungswunsch besteht bereits in der Oberputz/Feinschicht die Möglichkeit, natürliche Farbpigmente einzumischen. Die bis zu 4cm dicke Lehmschicht übernimmt die Funktion der Dampfbremse. Dadurch konnte beim gesamten Wandaufbau auf die Verwendung künstlicher Folien verzichtet werden.



①	Lehmputz	40
②	Schalung	30
③	Stiehl & Gefach	200
④	Schalung	30
⑤	Kalkputz	25
⑥	Kontrelattung	30/70
⑦	Traglattung	40/60
⑧	Lärchenschalung	24

Abbildung 8: Wandaufbau von Innen nach Außen mit Legende<sup>12</sup>

<sup>12</sup> Quelle: Eigene Darstellung

## 2.4.4 Pultdach

Das Pultdach ist im Hinblick auf die Konstruktion am einfachsten und somit am günstigsten. Durch die geringe Dachneigung von 7° konnte man keinerlei Dachziegel verwenden. Zwischen den Sparren wurde ebenso wie in den Außenwänden mit Stopfhanf gedämmt. Als raumseitige Untersicht hat man sich für einen Lehmputz auf Putzträgerplatten aus Lehm entschieden. Auf den Sparren wurde eine sägeraue 24mm starke Schalung angebracht. Darauf folgte eine dampfdiffusionsoffene, wasserabweisende Unterspannbahn auf der 100mm starke Konterlatten montiert wurden. Nun folgte nochmals eine sägeraue Schalung.

Für die darauffolgende wasserführende Ebene standen Blech- oder Gründach zur Auswahl. Preislich unterscheiden sich Gründach und Stehfalzblech kaum. Der Entschluss für ein Gründach war aus vielerlei Hinsicht schnell getroffen. Da ein Biotop überbaut wurde, verringert ein Gründach die Größe der notwendigen Ausgleichsfläche. Des Weiteren ist ein Gründach vorteilhaft für die Regenwasserbewirtschaftung und den sommerlichen Wärmeschutz. Durch die vergleichbar große Hinterlüftungsschicht (100mm Konterlatte) kann im Sommer, die sich aufstauende Hitze perfekt abtransportiert werden (Kaminwirkung). Außerdem verhindert der sich bildende Luftzug, das Einnisten von Insekten und Vögeln (siehe Abbildung 9).

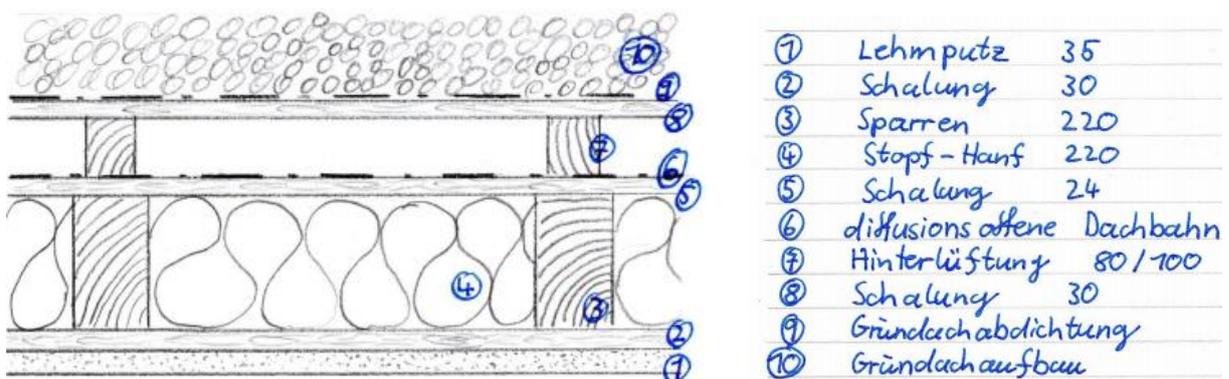


Abbildung 9: Dachaufbau von Innen nach Außen mit Legende<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Quelle: Eigene Darstellung

## 3. Architektur

### 3.1 Individueller Platzbedarf

Wenn man sich entscheidet, ein Haus zu bauen, sollte es natürlich den eigenen Vorstellungen, Wünschen und der jeweiligen Personen- oder Familiensituation entsprechen. So muss beispielsweise beachtet werden, ob man barrierefrei bauen will, ob die baulichen Maßnahmen mit einer Gewerbenutzung übereinstimmen sollen oder ob man mehr Platz für Kinder benötigt.

Folgendes ist beim Planen des Grundrisses zu beachten:

- Wie viele Personen befinden sich im Haushalt?
- Rein private Nutzung oder mit Büro bzw. Gewerbe?
- Liegt bei den Bewohnern ein Handicap vor, welches berücksichtigt werden muss? Spezialbad, Treppenlift, Barrierefreiheit, usw.
- Verändert sich im Laufe der Zeit die Nutzung? Auszug der Kinder, Einzug der Eltern zur Pflege, selbst Erreichen eines pflegebedürftigen Alters, Räumlichkeiten für Pflegepersonal

Im Grunde sollte jedes Wohnhaus so konzipiert sein, dass die Möglichkeit besteht, bei sich ändernden Lebensumständen die Wohnräume dem Bedarf anzupassen.

### 3.2 Klar, einfach, maßvoll

Klare Verkehrswege:

Bei der Gestaltung des Grundrisses sowie der Architektur gilt Folgendes zu beachten:

- Welche Verkehrswege werden häufig begangen?
- Wie oft wird die Küche benutzt und wie weit ist der Essbereich vom Kochbereich entfernt?

- Gibt es auf dem Weg zur Terrasse Hindernisse zu überwinden? Stufen, Fliegengittertür, usw.
- Sieht man vom Hauptaufenthaltort im Haus auf den Hauptspielort der Kinder oder auf die Straße? Wer nähert sich dem Haus? Dieser Überblick vermittelt ein gewisses Sicherheitsgefühl.

#### Optimiertes Haushalts-Management:

- Wo werden die Haushaltseinkäufe gelagert, wie weit ist der Vorratsraum von der Küche entfernt? Schneller Zugang ist wichtig.
- Wie weit muss die Schmutzwäsche zur Waschmaschine getragen werden? (Wie viele Geschosse oder Hürden müssen überwunden werden?)
- Wo befindet sich die Schüre des Holzofens und wo wird das Brennholz gelagert?

#### Einfacher Grundriss:

Eine klar strukturierte Bauform, z.B. Rechteck oder Quadrat ist am kostengünstigsten zu bauen. Jede Art von Baukörperveränderung wie Erker, Vorsprung, Nischen erhöht die Fehlerquoten und Baukosten. Auch der Innenausbau wird komplizierter und zeitaufwendiger, da Einzel- und Spezialanfertigungen hergestellt werden müssen.

#### Maßvoll planen:

Wie groß muss ein Raum wirklich sein? Als wichtiges Kriterium für die Betriebskosten gilt der umbaute Raum in Kubikmeter. Großzügig Planen mag schön sein, wird aber im Unterhalt teuer. Hohe Räume verursachen zugleich einen hohen Energieaufwand. Eine sinnvolle Einrichtung spart Platz.

Es gilt, die goldene Mitte zu finden zwischen dem Notwendigen und Luxus.

## 4. Nachhaltigkeit

Ein Haus bildet nach der Kleidung, die unsere zweite Haut ist, die dritte Haut der Menschen.

### 4.1 Flächenverbrauch, Bodenversiegelung

Grundsätzlich gilt es, zwischen einer mehrgeschossigen oder eingeschossigen Bauweise abzuwägen. Für eine mehrgeschossige Bauweise spricht ein geringerer Flächenverbrauch mit Raumgewinn. Allerdings ist hier zu bedenken, dass sich ein statischer Mehraufwand ergibt, die Barrierefreiheit verloren geht und mittels Treppen Geschosshöhen überwunden werden müssen. Durch eine eingeschossige Bauweise erhöht sich zu Gunsten der Barrierefreiheit der Flächenverbrauch. Aber altersgerechtes Wohnen ist somit besser möglich.

In Bezug auf die Nachhaltigkeit sollte der Flächenverbrauch und die damit einhergehende Flächenversiegelung in einem gesunden Verhältnis stehen zur Anzahl der Personen, die das Haus bewohnen. Die Nutzung eines weiteren Geschosses verringert den Flächenverbrauch. Dies ist im Vorfeld abzuwägen.

Ein mehrstöckiges Haus hätte zur Folge, dass durch die aufwändigere Statik andere Materialien verwendet werden müssten, wie z.B. Brett-Schichtholz-Träger. Diese enthalten z.T. Leime, welche ausgasen können. Auch benötigt man größere und stärkere Fundamente, durch welche der Boden mehr und tiefer versiegelt werden muss.

Mit dem Zweck die Bodenversiegelung auszugleichen, entschied sich der Bauherr für ein Gründach, um der Umwelt ein Stück Natur zurückzugeben. Eine weitere Maßnahme in dieser Hinsicht stellt sein außerordentlich nachhaltiges Konzept zur Regenwasserrückgewinnung dar.

## 4.2 Gründach

Pflanzen auf dem Dach verbessern den Wärme- und Schallschutz im Gebäude. Sie schirmen sowohl die sommerliche Wärme als auch die winterliche Kälte des Gebäudes ab. Durch die Verdunstung von Regenwasser wird die unmittelbare Umgebung abgekühlt. Pflanzen binden Schadstoffe und Staub aus der Luft und verbessern somit das Mikroklima und reichern die Luft mit Sauerstoff an.

Einer der größten Vorteile macht sich in der Regenwasserbewirtschaftung bemerkbar. Bei Starkregen nehmen die Pflanzen das Wasser auf und geben es erst zu einem späteren Zeitpunkt nach deren Sättigung an das Kanalsystem weiter. Vor allem in dicht besiedelten Städten können Gründächer zu wertvollen Erholungsflächen und Nahrungsquellen für Insekten werden. Einziger baubiologischer Nachteil sind die benötigten Schutz- und Abdichtungsbahnen. Bei der Auswahl der Folien muss man je nach Hersteller evtl. auf Weichmacher und Schwermetalle achten und ggf. darauf verzichten.<sup>14</sup>

## 4.3 Regenwasser – Rückgewinnung – Nutzung

Dank des Gründaches wird bereits ein Großteil des Regenwassers schon auf dem Dach zurückgehalten. Erst bei stärkerem Regen bzw. Dauerregen läuft deutlich verzögert, nach ca. zehn Stunden, das Regenwasser über die Dachrinne ab. An der Traufseite befinden sich vier Wasserabläufe, die in grüne Regenwasser-Sammelbehälter münden. Hieraus kann das Wasser problemlos zum Giesen von Pflanzen verwendet werden. Sind die Tonnen voll, laufen sie einfach über. Das Regenwasser versickert im 1m breiten Schotterstreifen, der auf dieser Seite des Hauses angelegt wurde. Zusätzlich ist eine Drainage verlegt, die im Extremfall das Wasser der Regentonnen in einen Retentionsteich ableitet. Dort kann es vollständig versickern oder verdunsten.

---

<sup>14</sup> Vgl. Liedl, P., & Rühm, B: Gesundes Bauen und Wohnen. Deutsche Verlags-Anstalt. München 2019. Seite 54.

Dieses ausgetüftelte System ermöglicht die komplette Versickerung des Regenwassers auf dem eigenen Grundstück. Es wird also zu 100% der Natur zurückgeben.

Das Regenwasser vom Ziegeldach des nebenstehenden Fachmarktes wird in eine Zisterne geleitet, von der aus die Toilettenspülungen versorgt werden. Die Zisterne ist so dimensioniert, dass der Wasserbedarf aller Toiletten, sowohl der des Fachmarktes als auch der des Neubaus, abgedeckt ist. Eine eigene Zisterne für den Neubau war deshalb nicht notwendig (siehe Abbildung 10).

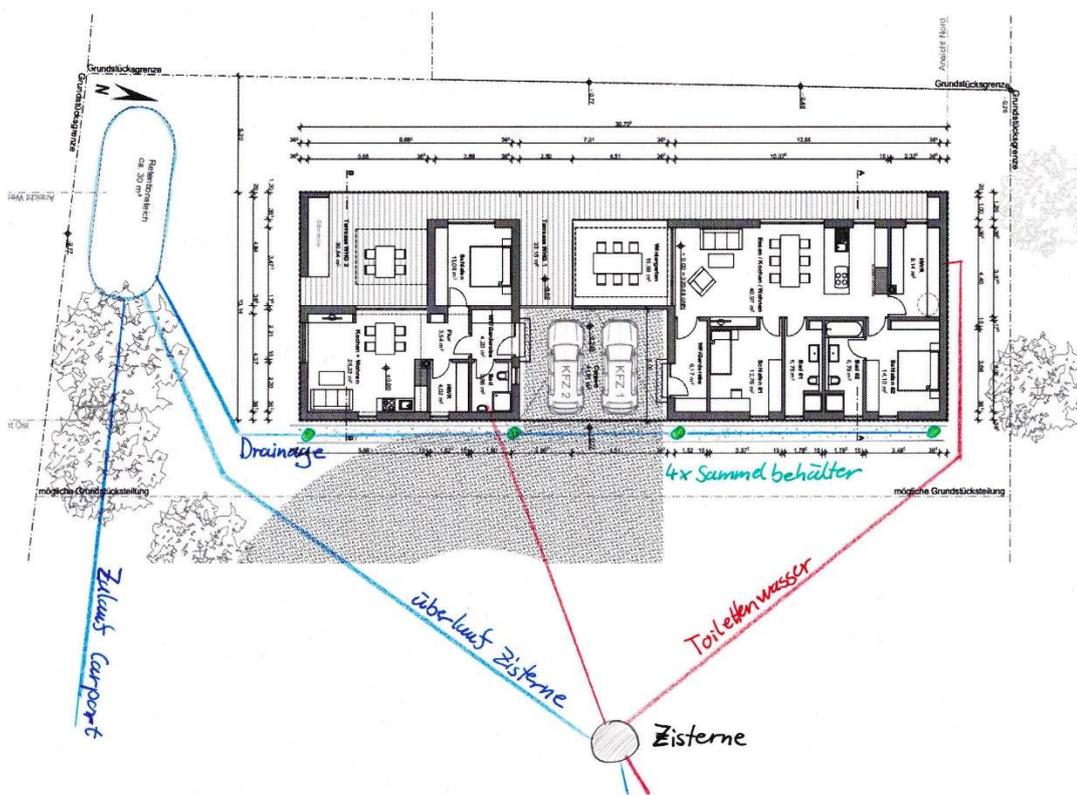


Abbildung 10 Entwässerungsplan<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung Architekturbüro Kirchmair

#### 4.4 Verwendete Rohstoffe

Eine Grundüberlegung bei der Baustoffauswahl ist die Berücksichtigung der dazu verwendeten Rohstoffe.

Wie weit ist der Rohstoff transportiert worden?

Es ist nicht ökologisch, Holz über die Ozeane zu schiffen. Bei den verwendeten Rohstoffen sollte man möglichst auf Regionalität achten.

Holz ist nicht gleich Holz. Tropenholz hat nichts zu tun mit einem ökologischen Rohstoff.

Bei den verwendeten Rohstoffen handelt es sich um natürliche Vorkommen. Im Zuge des Musterhaus-Projektes hat Franz Reiner besonders darauf geachtet, dass seine Baustoffe nicht mit Schadstoffen behandelt sind. Auch von Interesse ist, wie viel Energie man braucht, um aus dem reinen Rohstoff einen Baustoff zu erhalten.

Bereits bei der Planung dieses Hauses wurde auf einen umweltverträglichen Rückbau bzw. geringstmöglichen Aufwand der Baustofftrennung, nach Ende der Nutzungsdauer, geachtet. Überspitzt könnte man sagen: entfernt man die Elefantenhaut des Gründaches, so kompostiert das Haus und übrig bleiben nur noch ein paar Spax und Kupferleitungen.

## 5. Baustoffe

„Jeder Stoff ist nur das wert, was wir aus ihm machen.“<sup>16</sup> (Ludwig Mies van der Rohe)

### 5.1 Vom Rohstoff zum Baustoff

Heutzutage werden den interessierten Bauherren eher physikalisch-chemische oder technologische Merkmale beschrieben, während die gesundheitlichen Aspekte bei der Beurteilung von Baumaterialien leider meist unberücksichtigt bleiben.

Nach Prüfung baubiologischer und ökologischer Kriterien scheiden viele Baustoffe bereits aus. Somit ist die Baustoffauswahl meist leichter als zunächst vermutet. Bauen im ganzheitlichen Sinne ist einfaches Bauen mit wenig verschiedenen, möglichst naturbelassenen Materialien und Reduzierung auf das Wesentliche.<sup>17</sup>

Die Materialien aus dem unmittelbaren Umfeld zu beziehen, ist nur der Anfang. Die Herkunft entscheidet über den Energieverbrauch während des Transportes und der Verarbeitung.

Naturdämmstoffe haben im Gegensatz zu künstlich hergestellten Dämmungen den Vorteil, dass sie sich Temperatur und Feuchtigkeit anpassen können.

---

<sup>16</sup> Liedl, P., & Rühm, B: Gesundes Bauen und Wohnen. Deutsche Verlags-Anstalt. München 2019. Seite 59.

<sup>17</sup> Vgl. IBN: Fernlehrgang Baubiologie. Baubiologische Baustoffe. Seite 5.ff Stand. 2020.

## 5.2 Holz

Holz ist aus baubiologischer Sicht ein hervorragendes Material, da es vielseitig verwendbar und als nachwachsender Rohstoff klimaneutral ist. Etwa ein Drittel der Fläche Deutschlands und knapp die Hälfte der Fläche Österreichs ist mit Holz bedeckt. Pro Kubikmeter Holz wird während des Wachstums des Baumes etwa eine Tonne CO<sub>2</sub> gespeichert.

Gegenüber Ziegel, Stahl und Beton wird für die Verarbeitung von Holz wesentlich weniger Energie benötigt. Unbehandeltes Bauholz kann entweder wiederverwertet, als Brennholz verwendet werden oder einfach verrotten. Trotz seines relativ geringen Eigengewichtes ist es sehr tragfähig und in hohem Maße zug- und druckfest. Durch seine Offenporigkeit besitzt Holz gute Dämmeigenschaften. Massives Holz kann Wärme sehr gut speichern.<sup>18</sup>

Zwischen der Zimmertemperatur und der relativen Luftfeuchte besteht eine Abhängigkeit, die das Raumklima maßgeblich bestimmt. Holz hat eine hohe Fähigkeit, Feuchtigkeit aufzunehmen und abzugeben. Durch sein großes Kapillarsystem (innere Oberfläche) verfügt es über die Eigenschaft, nicht nur Wasserdampf, sondern auch andere Stoffe wie Gase und Stäube zu sorbieren. Entweder in Form der Adsorption, gelöste Gase und Stoffe an der Oberfläche zu binden, oder andererseits durch Absorption. Diese beschreibt die Fähigkeit der Aufnahme von verschiedenen Molekülen in die inneren Holzkapillaren. Durch diese Diffusionsvorgänge kann die Luft teilweise gefiltert, gereinigt und von unangenehmen Gerüchen z.B. Tabakgeruch befreit werden.

So wurde bei Versuchen des Holzforschungsinstituts Wien festgestellt, dass unbehandeltes Holz dazu fähig ist, eine Formaldehydkonzentration in einem Raum um das ca. zehnfache zu reduzieren. Bei andauernder Schadstoffbelastung muss von einer gewissen Sättigung des Holzes ausgegangen werden.

Die Auswirkungen von Gerüchen haben einen enormen Einfluss auf unser Wohlbefinden. Dies zeigt sich beispielsweise auch in der spontanen Sympathie, die wir für Menschen empfinden, deren Geruch wir als angenehm wahrnehmen.

---

<sup>18</sup> Vgl. Liedl, P., & Rühm, B: Gesundes Bauen und Wohnen. Deutsche Verlags-Anstalt. München 2019. Seite 60.

Aus diesen Gründen sind Vollholzprodukte zu bevorzugen, während die Verwendung von Leimholz, wo auch immer möglich, vermieden werden sollte.<sup>19</sup>

Kein anderes Material verändert seine Temperatur so langsam wie Holz. Bedingt durch seine thermische Trägheit reicht ein arktischer Winter nicht aus, um einen großen Baumstamm bis in sein Inneres gefrieren zu lassen. Bei richtiger Verarbeitung ist dieser Baustoff unglaublich langlebig. Der wohl älteste Holzbau der Welt ist der über 1600 Jahre alte „Hor Ju Ji-Tempel“, eine fünfgeschossige Pagode in Japan.<sup>20</sup>

Wissenschaftler und Spitzenforscher der Humanmedizin enthüllten beeindruckende Ergebnisse. Wenn der menschliche Körper von purem, unbehandeltem Holz umgeben ist, wirkt sich das positiv auf seine Gesundheit aus. Wer in einem Raum mit hohem Holzanteil schläft, erspart sich in einer Nacht ca. 3600 Herzschläge. Die erholsamen Tiefschlafphasen erhöhen sich und das Immunsystem wird messbar stärker. Holz hält uns gesund und fit. Bei genauen Messungen des Pulses, EKG und der Belastbarkeit erkennt die heutige Humanmedizin, wie positiv der Körper darauf reagiert.<sup>21</sup>

Bei unserem Musterhaus-Projekt wurde vorwiegend Nadelholz aus dem naheliegenden Bayrischen Wald im örtlichen Sägewerk verarbeitet. So war der Transportaufwand sehr gering. Der geschlagene Stamm wurde nahezu komplett verwertet. Aus dem mittleren Teil entstanden die Balken, aus der Seitenware die Bretter. Selbst die Abschnitte des unbehandelten Holzes, die während des Baus anfielen, konnten mittlerweile im Holzofen verbrannt werden. Somit wurde der Baustoff vollständig ausgenutzt. Auch der Fußboden und die Möbel wurden aus heimischen Hölzern hergestellt.

---

<sup>19</sup> Vgl. IBN: Fernlehrgang Baubiologie. Baubiologische Baustoffe. Seite 1.ff Stand. 2020.

<sup>20</sup> Vgl. Thoma Erwin: Vollholzhäuser. Christian Brandstätter Verlag. Wien 2008. Seite 22.

<sup>21</sup> Vgl. Thoma Erwin: Die geheime Sprache der Bäume. Ecowin Verlag. Salzburg 2012. Seite 147 ff.

### 5.3 Hanf-Dämmung

Schon im alten China wurde Hanf als Nahrungsmittel und zur Fasergewinnung angebaut. Hanf gilt als eine der ältesten Kulturpflanzen der Welt. Die Wunderpflanze hat unglaublich viele Vorteile: sie gedeiht in nahezu jedem Klima, bereichert den Boden, wächst schnell und lässt sich ohne chemische Pflanzenschutzmittel anbauen.<sup>22</sup>

Die besondere Nachhaltigkeit ergibt sich aus der kompletten Nutzbarkeit der Pflanze. Aus den Samen werden wertvolle Öle, Nahrungsmittel, Kosmetik- und Gesundheitsprodukte, sowie Tierfutter hergestellt. Der holzige innere Teil des Stängels, der sogenannte Schäben, eignet sich aufgrund seiner großen Absorptionsfähigkeit gut als Stallstroh, Mulch oder Dämmstoff bzw. Schüttgut.

Aus den äußeren Schichten des Stängels, dem Bast, werden die sehr robusten, aber dennoch leichten und flexiblen Hanffasern gewonnen. Wegen deren feuchtigkeits- und temperatur-regulierenden Eigenschaften sind diese dafür prädestiniert, als Dämmstoff verwendet zu werden. Hinzu kommt eine stark antibakterielle Wirkung. Diese zeigt sich besonders als Schutzfunktion in Baustoffen sowie in der Textilproduktion, z.B. bei der Herstellung von Krankenhauskleidung.

Zusammengefasst ergeben sich folgende Vorteile aus der Hanfdämmung:

- Gutes Raumklima wegen Diffusionsoffenheit
- hoher „Luft-“ Schallschutz
- Hautfreundlichkeit in der Verarbeitung
- Natürlicher Baustoff ohne chemische Zusätze bzw. Schadstoffe, Lösungsmittel
- Nachhaltigkeit im Abbau
- Thermostabiler Dämmstoff

---

<sup>22</sup> Quelle: <https://www.poez.at/daemmstoffe/hanf-und-jute-daemmung>. Stand:26.12.2020.

Die DIN- und U-Wert-Angaben definieren sich über einen Standardtemperaturwert, welcher sich in den statischen Wärmeberechnungen widerspiegelt. Die dafür verwendeten Temperaturwerte beziehen sich meist nur auf wenige Tage im Jahr. Die Firma Hanffaser Uckermark dagegen hat eine dynamische, wesentlich anspruchsvollere Wärmeberechnung durchgeführt, welche die Unterschiede von Temperatur und Feuchtigkeit über das ganze Jahr hinweg berücksichtigt. Im Gegensatz zu einem künstlich hergestellten Dämmstoff bleibt Hanf als reines Naturprodukt, wie z.B. auch Schafwolle, thermostabil. Das heißt, die Dämmwirkung passt sich den Temperschwankungen an. Bei künstlich hergestellten Dämmstoffen verändert bzw. verschlechtert sich die Dämmwirkung.<sup>23</sup>

Für eine Wärmeschutzberechnung (U-Wert) ist u.a. ausschlaggebend, welche Art von Dämmung in entsprechender Dicke verbaut wurde. Vergleicht man den vorher beschriebenen Holzrahmenaufbau mit einer herkömmlichen Wand aus Hohllochziegeln, müsste man einen 49cm Ziegelstein verwenden, um annähernd denselben U-Wert zu erreichen. Beidseitig verputzt hat das Mauerwerk eine Wandstärke von etwa 53cm, der hier verwendete Holzbau kommt im Gegensatz dazu auf ca. 30cm.

Der Wandaufbau im Neubau erreicht einen U-Wert von 0,21 W/(m<sup>2</sup>K).

Da Franz Reiner in seinem Naturbaustoffhandel die Hanfprodukte der Hanffaser Uckermack aus Überzeugung vertreibt, stand für ihn fest, diese auch für sein eigenes Haus zu verwenden. Stopfhanf als Dämmung in den Außenwänden und auch als Zwischensparrendämmung. Es wurden insgesamt 7000 Kilogramm Hanf verbaut. Im Bereich der Kreuzlattung unter dem Fußboden wurde eine Hanf-Lehm-Schüttung eingebracht.

---

<sup>23</sup> Quelle: <https://www.hempflax.com/de/hanfplanze/>. Stand:26.12.2020.

## 5.4 Lehm

Archäologen und Forscher fanden heraus, dass ca. 4000 v. u. Z. die ersten Siedlungen auf heutigem Deutschem Grund mit Lehmhäusern entstanden. Einige rekonstruierte Häuser kann man in verschiedenen Freilichtmuseen, wie z.B. in Oberdorla in Thüringen oder im Landesamt für Archäologie und Denkmalpflege in Weimar besichtigen.

Da Holz und Lehm im mitteleuropäischen Raum in ausreichenden Mengen vorhanden waren, hat man Holzpfosten als tragende Konstruktion eingegraben oder gerammt. Die Zwischenräume wurden mit einem Geflecht aus Weidenruten ausgefüllt und mit einem Stroh-Lehm-Gemisch verschlossen. Dieser Wandaufbau eignete sich perfekt dafür, das Innere der Häuser im Sommer vor Hitze und im Winter vor Kälte zu schützen.

Noch heute gibt es viele Bauwerke, welche auf diesem Prinzip errichtet wurden. Wegen der Fäulnisgefahr stellte man die Holzpfosten auf ein steinernes Fundament. Aus statischen Gründen wurden die Pfosten mit Hölzern und Streben verbunden und die so entstandenen Zwischenräume wiederum mit einer Stroh-Lehm-Mischung ausgefüllt. So entstand das Fachwerkhaus.<sup>24</sup>

Lehm als Baustoff hat diverse Einsatzgebiete. Stampflehm für Mauerwerk, als Zusatz ins Gefach der Holzständerkonstruktion oder auch als Oberputz. Lehmputz ist eine Mischung aus Lehm, Tonerde, Sand, einer Bindefaser und eventuell natürlichen Zusatzstoffen wie Kasein, Kreide oder Quarzsand. Bei der Gestaltung der Räume besteht die Möglichkeit, durch die Beimischung von diversen Farbpigmenten, diese farblich zu gestalten.

Lehm hat aufgrund seiner Masse die positive Eigenschaft einer hohen Wärmespeicherung und zusammen mit Kalkputz ein optimales Diffusionsvermögen.

---

<sup>24</sup> Vgl. Schroeder, Horst: Lehm bau. 3. Aktualisierte Auflage. Springer Vieweg. Wiesbaden 2018.S.12 ff.

Bei dem Neubau wurden die Außenwände innenseitig mit Lehm, vom Hersteller Cleytac, in verschiedenen Varianten verarbeitet. Auf den meisten Flächen wurde der Lehm auf Schilfrohr nass aufgetragen, was jedoch eine längere Trockenzeit nach sich zieht.

Als Deckenuntersicht wurden Lehm-Trockenplatten verwendet, auf denen nur noch eine ca. 5mm starke Oberputzlage aufgebracht wurde. Alle ca. 40mm dicken Lehm-Schichten dienten vorrangig als Dampfbremse in der Fläche. Der Oberputz wurde naturbelassen und hat somit einen angenehmen erdfarbenen Branton.

## 5.5 Kalkputz

Kalkputz besteht aus Sumpfkalk, Kreide-Kalksandmehl, Zelluloseanteilen und Leinöl. Besonders hervorzuheben ist seine antibakterielle Wirkung aufgrund des hohen pH-Wertes. Somit eignen sich Kalkputze ganz besonders in Feuchträumen wie Bad und Küche, um Schimmelbildung vorzubeugen. Bei Kalkputzen bieten sich Kalkfarben, bestehend aus Kalksumpfen, an.<sup>25</sup>

Im Musterhaus wurden alle Außenseiten der Außenwände, sowie die Innenseiten der Badwände mit Kalk verputzt. Bei den Außenwänden dient er als Winddichtung und bei den Badinnenwänden sowohl als Dampfbremse als auch als Untergrund für Fliesen und den Tadelakt.

---

<sup>25</sup> Vgl. Liedl, P., & Rühm, B: Gesundes Bauen und Wohnen. Deutsche Verlags-Anstalt. München 2019. Seite 125

## 6. Raumklima

Erschreckenderweise befassen sich mittlerweile schon das Umweltbundesamt und andere Einrichtungen mit dem Thema „krankmachende Gebäude“. Das sogenannte „Sick-Building-Syndrom“ beschreibt zumeist unspezifische Beschwerden, wie tränende Augen, gereizte Schleimhäute, Kopfschmerzen oder juckende Haut. Die Ursachen für das Auftreten des „SBS“ sind unklar. Für all diese Symptome könnten Wohngifte, also giftige Ausdünstungen aus verschiedensten Baumaterialien oder Möbeln, wie z.B. Leime, Lacke, Schädlingsbekämpfungsmittel oder Brandhemmungsmittel eine mögliche Ursache sein.<sup>26</sup>

In der heutigen Arbeitswelt wird viel vom positiven „Betriebsklima“ gesprochen, jedoch vergisst man viel zu oft das gesunde Raumklima. Das Raumklima wird in hohem Maße von der Auswahl der Baustoffe und der jeweiligen Bauart geprägt. Bis Mitte des 20. Jahrhunderts wurden in Europa 60-70% mineralische Baustoffe (Lehm, Kalk, Ziegel) und 30-40% pflanzliche Baustoffe (Holz, Kork, Stroh, Schilf) verwendet. Heute sind es nur noch 10-20% mineralische und 1-5% pflanzliche Baustoffe. Besonders bei Neubauten wird heutzutage in 80-90% auf harte und synthetische Materialien (Beton, Glas, Kunststoffe usw.) zurückgegriffen. In Verbindung mit moderner Heiztechnik und herkömmlicher Elektroinstallation hat diese Umstellung zahlreiche ungelöste Probleme für das Raumklima mit sich gebracht.

Ein gutes Raumklima schafft eine Atmosphäre und Harmonie, die sich ganzheitlich auf Seele, Geist und Körper des Menschen auswirkt.<sup>27</sup>

---

<sup>26</sup> Quelle: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/belastung-des-menschen-ermitteln/umweltmedizin/sick-building-syndrom>. Stand: 02.09.2020.

<sup>27</sup> Vgl. IBN: Fernlehrgang Baubiologie. Raumklima. Seite 1 ff. Stand: 2020.

## 6.1 Schadstoffe

Für unser Leben auf der Erde hat die Luft eine große Bedeutung, doch leider führen immer mehr in ihr enthaltene Schadstoffe zu Schäden unseres Ökosystems und begünstigen dadurch Allergien und Krankheiten. So nimmt z.B. die Fruchtbarkeit dramatisch ab und bereits jedes fünfte Kind geht wegen Allergien zum Arzt. Heutzutage sind die Menschen immer stärker chemischen Kunstprodukten sowie elektromagnetischen Feldern und Wellen ausgesetzt, die sich meist unserer Wahrnehmung entziehen. Schon geringste Konzentrationen, die über eine längere Zeit auf unseren Organismus einwirken, begünstigen Krankheiten.<sup>28</sup>

Umso wichtiger ist die Auswahl der beim Hausbau verwendeten Materialien. Zu bevorzugen sind deshalb naturbelassene Baustoffe, die nicht noch zusätzlich zur Schadstoffbelastung beitragen.

## 6.2 Licht und UV-Strahlung

Licht ist die Existenzgrundlage für Menschen, Tiere und Pflanzen. Das Sonnenlicht beeinflusst unser psychisches Wohlbefinden und spendet uns Wärme, Licht und Energie, ohne die kein Leben möglich ist. Es wirkt belebend, harmonisch, manchmal sogar geheimnisvoll. Das Spiel von Licht und Schatten sorgt für Räumlichkeit und lässt eine Dreidimensionalität entstehen.

Licht beeinflusst die Hormonproduktion und somit unseren Biorhythmus. Morgens, mit zunehmender Helligkeit und ansteigendem Blauanteil des Lichtes, wird die Melatonin-Produktion reduziert und der für unsere Lebensfunktionen so wichtige Serotoninspiegel steigt an. Ein Mangel an Serotonin begünstigt das Auftreten von Depressionen und anderen Krankheiten. Am Abend wechselt die Lichtfarbe zu einem hohen Rotlichtanteil. Dies führt zur Produktion von Melatonin, welches für eine gute Schlafqualität wichtig ist. Es macht uns nicht nur müde, sondern fördert die Immunabwehr und wirkt stark antioxidativ.

---

<sup>28</sup> Vgl. IBN: Fernlehrgang Baubiologie. Luft und Schadstoffe. Seite 1 ff. Stand: 2020.

Vorsicht ist geboten bei intensivem bläulichem Kunstlicht (Handy- und Computerbildschirm) am Abend. Dieses wird über die Netzhaut des Auges aufgenommen und lässt uns aktiv statt müde werden.

Durch Einwirkung natürlicher ultravioletter Strahlung (250 - 330 Nanometer Wellenlänge) auf unsere Haut bildet sich das Vitamin D3. Tatsächlich ist es eine Hormonvorstufe und stärkt unser Immunsystem sowie die Kalziumaufnahme über den Darm. Vitamin D3-Mangel kann unter anderem zu Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Osteoporose und Rachitis, bis hin zum Wachstumsstillstand führen. Herkömmliche Kunstlichtlampen können dies aufgrund der größeren Wellenlänge nicht. Studien haben gezeigt, dass Fensterglas für diese Anteile der UV-Strahlung nahezu undurchlässig ist. Deshalb ist der Aufenthalt im Freien durch nichts zu ersetzen. Aus diesem Grund sollte man bei der Planung darauf achten, dass besonders Menschen mit körperlicher Beeinträchtigung einen möglichst einfachen Zugang ins Freie haben, wie z.B. auf Balkone, Freisitze oder Gärten.<sup>29</sup>

### 6.3 Schallschutz

Bezüglich des Schallschutzes muss zwischen Körper- und Luftschall unterschieden werden. Körperschall z.B. entsteht durch festes Auftreten und Hüpfen auf Fußboden und Treppen. Für guten Trittschallschutz sorgen elastische und poröse Dämmstoffe die schallabsorbierend wirken. Luftschall entsteht durch laute Stimmen, Musizieren oder auch Umweltlärm und wird am besten durch eine hohe bauliche Masse reduziert. Offenporige Oberflächenmaterialien haben bei Luftschall eine absorbierende Wirkung.<sup>30</sup>

---

<sup>29</sup> Vgl. IBN: Fernlehrgang Baubiologie. Licht und Beleuchtung. Seite 1 ff. Stand: 2020.

<sup>30</sup> Vgl. Liedl, P., & Rühm, B: Gesundes Bauen und Wohnen. Deutsche Verlags-Anstalt. München 2019. Seite 100 ff.

## 6.4 Temperierung

Grundlage der Wohnwärmegestaltung ist die thermische Ordnung im umbauten Raum und das Wärmeempfinden des Menschen. Zu beachten sind die baulichen Voraussetzungen wie Himmelsrichtung, transparente Flächen, der verwendete Baustoff und das Mikroklima der Umgebung. Die Anforderungen an verschiedene Wärmезonen des umbauten Raumes sind unterschiedlich. Vom niedrig temperierten Schlafzimmer mit ca. 17°C bis hin zum höher temperierten Badezimmer ca. 25°C. Sie richten sich nach Nutzen und Wohlbefinden des Bewohners. Somit braucht man Einzelraumregelungen.<sup>31</sup>

Da in unseren Breitengraden die Wohn- und Arbeitsräume über mehrere Monate hinweg temperiert werden müssen, ist es von großer Bedeutung, ein Heizklima der „thermischen Behaglichkeit“ zu schaffen. Die Herausforderung von klimagerechtem Bauen ist, eine thermische Umgebung zu schaffen, die es dem menschlichen Organismus ermöglicht, im Sommer Wärme abzugeben, ohne im Winter zu stark auszukühlen.

Der Temperaturgehalt der Luft wird allgemein sehr überschätzt, denn es gilt nicht, die Raumluft im Baukörper zu beheizen, sondern den Baukörper selbst zu temperieren. In der Umgebung von kalten Außenwänden fühlt man sich unbehaglich, die Raumlufttemperatur muss angehoben werden, um dies auszugleichen. In dieser Umgebung muss der Körper mehr Energie darauf verwenden, seine Temperatur stabil zu halten. Abgesehen von der Raumlufttemperatur werden durch die Art der Raumtemperierung (Strahlungs- oder Konvektionsheizung) viele für das Raumklima wichtige Faktoren beeinflusst u.a.:

- Staubbildung und Staubzirkulation
- Luftbewegung und Luftgeschwindigkeit im Raum
- Luft und Baustofffeuchte
- Gerüche und Bakterien in der Raumluft

Diese beeinflussen das Bioraumklima und haben nicht zu unterschätzende Auswirkungen auf unsere psychische und physische Gesundheit.

---

<sup>31</sup> Vgl. Hartmann Frank. Teilkonzept Wärme. Seite 6/15 ff. Stand:2015.

Nachdem ca. jeder dritte Deutsche an Allergien leidet, sollte besonders in den eigenen vier Wänden auf die Auswahl des richtigen Heizkonzeptes geachtet werden.

Bei herkömmlicher Bauweise mit Heizkörper, sprich Konvektionsheizung, braucht man eine hohe Vorlauftemperatur, ca. 65°C, was zu einem deutlich höheren Energieverbrauch führt, im Gegensatz zu einer Flächenheizung mit einer maximalen Vorlauftemperatur von ca. 35°C. Somit ist die Strahlungsheizung nicht nur wirtschaftlicher, sondern auch ökologisch sinnvoll. Hinzukommt die Luft- und Staubzirkulation von Konvektionsheizungen, die zu sogenannten Heizungskrankheiten führen kann.

Strahlungsheizung entspricht der natürlichen Erwärmung der Erde durch die Sonne. Sie ist deshalb optimal, da die Wärmestrahlen tiefer in die Haut eindringen und somit wirksamer sind als reine warme Luft. Dadurch kann die Raumtemperatur gegenüber Konvektionsheizung abgesenkt werden, was in vielerlei Hinsicht gesünder ist.

Die gängigsten Arten der Strahlungswärme werden durch Fußboden- und Wandheizungen erzeugt. Sinnvollerweise werden die Außenwände beheizt. Somit werden diese großflächigen, sonst kalten Oberflächen zu Wärmestrahlern. Die Strahlen der Wandheizung treffen auf deutlich mehr menschliche Körperoberfläche im Gegensatz zur Fußbodenheizung. Dies hat den Vorteil, dass diejenigen Teile unseres Körpers mit zentralen Funktionen, wie Kopf und Oberkörper, deutlich leichter erwärmt werden, wodurch das Gefühl der Behaglichkeit verstärkt wird.<sup>32</sup>

Ein selten dokumentiertes Phänomen bei Fußbodenheizung ist das sogenannte Inversionsschicht-Verhalten und die damit verbundene Staubzirkulation in wenig bewegten Räumen. Verursacht durch die Temperaturdifferenz zwischen den Luftschichten direkt über dem Fußboden und der restlichen Raumtemperatur kommt es zu schlagartigen Luftsäulen, sogenannten Zimmertaifunen, und damit zu Aufwirbelung von Staub.

Die Wärmequalität eines echten Kachelofens und die damit verbundene Gemütlichkeit stellt für mich die ideale Heizungsmöglichkeit dar. Was dem am nächsten kommt, ist aus meiner Sicht die Wandheizung. Sie ist an beliebigen Wandflächen zu montieren und lässt sich optimal regulieren.

---

<sup>32</sup> Vgl. IBN: Fernlehrgang Baubiologie. Heizen und Lüften. Seite 1 ff Stand: 2020.

## 6.5 Elektrosmog

Die Sonne schenkt uns Licht und Wärme in Form von Strahlung. Natürliche Felder und Wellen sind seit Jahrtausenden unsere irdischen Wegbegleiter. Alle elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Felder, gerade auch die vielen, die wir nicht spüren, steuern millionenfach unsere Lebensabläufe. Mensch und Natur funktionieren auf der Basis elektromagnetischer Gesetzmäßigkeiten. Diese natürlichen Felder sind unser Lebensmotor. Ohne diese natürliche elektromagnetische Stimulation könnte kein Lebewesen funktionieren, kein Herz schlagen, kein Hirn denken, kein Auge sehen und kein Finger fühlen.

Alle Lebewesen und Organismen befinden sich mit dem biologischen Strahlungsklima in Harmonie und in einem natürlichen Gleichgewicht. Durch unsere hochtechnisierte Umgebung bringen wir auch dieses Gleichgewicht erheblich in Gefahr. Die feinen natürlichen Felder werden in zunehmendem Maße von den groben, meist stärkeren künstlich erzeugten Feldern überlagert. Somit werden unsere biologischen Funktionen beeinflusst, was wiederum Stress für Körper und Psyche bedeutet.<sup>33</sup>

Elektrosmog ist ein unnatürliches Kunstprodukt unserer Lebensart. Eine Art Abfall unserer Elektroindustrie. Elektrosmog ist die Strahlenbelastung durch technische Felder und Wellen. Dieser entsteht beim Produzieren, Transportieren und Verbrauchen von Elektrizität und ebenso, wenn elektrische Spannung anliegt, Strom fließt oder Funkwellen ausgesendet werden.

In den letzten Jahren hat die Intensität an Elektrosmog besonders durch das steigende Bedürfnis an Komfort und Luxus sowie der intensiven Verbreitung und Nutzung von Informationstechnologien dramatisch zugenommen. Der menschliche Körper, jedes Organ, alle Muskeln und besonders die Nerven sind spezifische Antennen für elektromagnetische Felder und Frequenzen. Jeder Mensch ist individuell und reagiert unterschiedlich auf diese elektromagnetischen Reize.

---

<sup>33</sup> Vgl. IBN: Fernlehrgang Baubiologie. Strahlung. Seite 1 ff. Stand: 2020.

## Elektrisches Wechselfeld

Alle Installationen, Kabel, Steck- und Verteilerdosen und Geräte mit Anschluss an das Wechselspannungsnetz erzeugen elektrische Wechselfelder, auch wenn kein Strom fließt, d.h. auch wenn keine Verbraucher eingeschaltet sind. Die Antennen unseres Körpers nehmen die elektrischen Wechselfelder auf und stellen uns unter Spannung, besonders wenn der Körper keinen Kontakt zur Erde hat, z.B. im Bett oder auf isolierten Fußböden. Dadurch entstehen künstliche Wirbelströme und Stromflüsse.

## Magnetische Wechselfelder

Sobald Verbraucher eingeschaltet sind, d.h. beim Fluss von elektrischem Wechselstrom in Installationen, Leitungen, durch Geräte, Motoren, Maschinen und Trafos entstehen magnetische Wechselfelder. Beim Aufenthalt in einem solchen wird der menschlichen Körper ungehindert durchströmt. Für manchen Organismus stellt dies eine große Belastung dar.

## Elektromagnetische Wellen

Beim Betrieb von Mobilfunknetzen, W-Lan, schnurlosen Telefonen, Radio- und Fernsehsendern, Mikrowellenherd, Babyphone usw. werden drahtlos durch die Luft elektromagnetische Wellen übertragen. Durch diese erwärmen sich Körper oder Körperteile. Man spricht vom sogenannten thermischen Effekt. (z.B. Mikrowelle).<sup>34</sup>

Die Gefahr jenseits des thermischen Effektes, also die Störungen der biologischen Information und Kommunikation sowie Nervenreizungen, werden von Wissenschaftlern aller Länder als besorgniserregend angesehen. Die WHO z.B. hat im Jahr 2011 Handys und schnurlose Telefone als „potenziell krebserregend für den Menschen“ eingestuft. Die feinen, natürlichen, elektromagnetischen Schwingungen von Erde und Kosmos werden durch milliardenfach stärkere Intensitäten der künstlich erzeugten Wellen überlagert und sind kaum noch messbar.<sup>35</sup>

---

<sup>34</sup> Vgl. Maes, Wolfgang: Stress durch Strom und Strahlung. 4 überarbeitete Auflage. Fuchs Druck GmbH. Miesbach 2000. Seite 15 ff.

<sup>35</sup> Vgl. IBN: Fernlehrgang Baubiologie. Strahlung. Seite 44. Stand: 2020.

Aus all diesen Gründen ist es sinnvoll bei der Planung der Elektroinstallation darauf zu achten, dass künstlich erzeugte elektromagnetische Felder vermieden bzw. geringgehalten werden. Dies gilt vor allem für Bereiche, in denen man sich lange aufhält, wie z.B. Wohn- und Arbeitsräume und ganz besonders für Schlafräume.

Wertvolle Hinweise zur Reduzierung von Elektrosmog beim Hausbau:

- Sternförmige Leitungsführung aus möglichst zentraler Elektro-Unterverteilung
- Abgeschirmte Elektroinstallation
- Reduzierung der Elektrogeräte und Kabel auf das wirklich Notwendige
- Schaffen von netzfreien Bereichen durch Netzfreischalter
- Vermeiden von Leuchtstoffröhren, Energiesparlampen und Dimmern
- Gute Erdung von Haus und leitfähigen Metallen
- Verzicht auf Heizdecken, elektrisch verstellbare Betten, elektrische Fußbodenheizung
- Verzicht auf Trafo-betriebene Geräte z.B. niedervolt Beleuchtungssysteme
- Abstand halten zu Funktürmen, Sendern und Hochspannungsleitungen
- Verzicht auf schnurlose Telefone, Babyphone, Mikrowellenherde
- Vermeiden von Kunstfasern (Kleidung, Teppiche, Gardinen)
- 

Um die elektrischen Felder zu minimieren, sollten Stromleitungen in den einzelnen Räumen sternförmig und nicht ringförmig verlegt werden, sowie Stromverteiler so weit wie möglich von Schlaf- und Ruheräumen entfernt sein. Besonders in diesen Räumen hilft eine abgeschirmte Elektroinstallation oder eine Freischaltung zusätzlich, die elektrischen Felder weitestgehend zu vermeiden.<sup>36</sup>

Für die Planung und Ausführung entsprechender baubiologischer Elektroinstallationen sollten damit vertraute Elektriker\*innen beauftragt werden.

---

<sup>36</sup> Vgl. Liedl, P., & Rühm, B: Gesundes Bauen und Wohnen. Deutsche Verlags-Anstalt. München 2019. Seite 155

## 7. Haustechnik

Bezüglich der Haustechnik besteht ein großer Spielraum. Daher sollte immer die Frage gestellt werden: „Was braucht man?“ und „Wie viel will man?“

Grundsätzlich gilt das Prinzip: „so viel wie nötig, so wenig wie möglich“.

### 7.1 Elektroinstallationen

Im Musterhaus-Projekt ist man sogar noch einen Schritt weitergegangen. Die Elektroinstallation wurde auf maximal zwei Wände pro Zimmer beschränkt, wobei die gegenüberliegenden Wandflächen immer frei bleiben sollten.

Alle Schalter für die Beleuchtung wurden mit einem 24-Volt-Datenkabel über ein Bus-system mit Relaisschaltung angesteuert. Somit entstanden hier keine elektromagnetischen Felder und die Länge der spannungsführenden Leitungen, welche in abgeschirmter Ausführung installiert wurden, konnte deutlich verringert werden. Zudem wurden die Schlafzimmer mit Netz-Freischaltern ausgestattet.

Die Leitungsführung in allen Räumen erfolgte sternförmig von der Elektro-Unterverteilung, welche auf jede Wohneinheit aufgeteilt ist. Auch die Leitungsführung zu einzelnen Steckdosen, z.B. für eine Nachttischlampe, kann über das Netzwerk freigeschaltet werden. Da im gesamten Haus ein Holzfußboden auf einer Kreuzlattung verlegt ist, ließen sich in dieser Unterkonstruktion die Kabel problemlos verlegen.

An den Außenwänden stellt der Lehmputz innenseitig die Dampfbremse dar, weshalb hier auf Elektroinstallation verzichtet werden sollte. Wo dennoch notwendig, musste diese auf Putz verlegt werden. Alternativ bestand die Möglichkeit, Steckdosen als Bodensteckdosen oder in der Fußbodenleiste, die man in Form eines Kabelschachtes anlegte, anzubringen. In den aus Holz gefertigten Kabelschächten ist es jederzeit möglich weitere Steckdosen oder Kabel für Lan, TV etc. nachzurüsten (siehe Abbildung 11).



Abbildung 11: Steckdosen-Schacht<sup>37</sup>

---

<sup>37</sup> Quelle: Eigene Darstellung

## 7.2 Heizungswärmeerzeugung

Das Ziel muss sein, die Wärme bedarfsorientiert bereitzustellen. Hierfür unterscheidet man die Heizlast in drei Phasen:

- Gemäßigte Heizperiode, Tag-Nacht-Differenzen in der Übergangszeit
- Mittlere Heizperiode, bei Unterschreitung der Heizgrenztemperatur von ca.10°C
- Absolute Heizperiode, ab Frosttemperaturen bis zur Spitzenlast

Die Wärmebedarfsberechnung im Musterhaus ergab folgendes Ergebnis:

→ Wärmebedarf für das Haupthaus 5,2KW

→ Wärmebedarf für das Nebenhaus 2,8KW

Um den Wärmebedarf der oben genannten Heizlastszenarien abzudecken, entschieden sich die Bauherren für folgendes Konzept:

- Grundlastabdeckung – Thermische Bauteilaktivierung (TBA)  
0 – 30% Last
- Mittellastabdeckung – Wärmeflächentemperierung der Außenwände  
30 – 70% Last
- Spitzenlastabdeckung – Stückholzofen im Wohnbereich  
70 – 100% Last

Die thermischen Bauteilaktivierungen (TBA) wurden individuell in Form einer Küchentheke hergestellt, welche die Grund- und Mittellast abdeckt. Bis auf wenige heiße Sommertage läuft dieses essenzielle Heizelement durch. Die TBA im Zentrum des Bauwerks entspricht dem früheren Feuer in der Mitte des Raumes.

Die Küchentheke mit einer Höhe von etwa 0,9 Meter und einer Länge von 2,5 Meter ist aus massivem Volllehmziegel gemauert und wird mittels sogenannter Harfenregister aus Kupfer-leitungen erwärmt. Die massive Bauweise erhöht die Wärmespeicherfähigkeit.<sup>38</sup>

Durch Wärmeflächenheizung der Außenwände wird die Abdeckung der Mittellast erreicht. Im Badezimmer könnte je nach Bodenbelag zusätzlich eine Fußbodentemperierung eingebaut werden. Die Spitzenlastabdeckung durch den Holzofen ist autark und dient zugleich auch als Komfortwärme. Sowohl die Wandflächenheizung wie auch die TBA zählen zu Niedrigtemperatursystemen mit einer maximalen Vorlauftemperatur von 35°C.

Die Wärmebereitstellung erfolgt über Nahwärmeversorgung der Pallet-Kesselanlage, sowie Solarthermie des Fachmarktes. Die Trink-Warmwasserversorgung wurde vom Heizwasserbedarf getrennt. Diese wird mittels einer Luft-Warmwasser-Wärmepumpe erzeugt. Sie nutzt die Abluft der Badezimmer und Küche zur Wärmerückgewinnung. Diese Lösung stellt einerseits den Mindestluftwechsel und Feuchteschutz sicher und nutzt andererseits die Restwärme der Innenraum-Abluft. Nach einem Duschbad besteht in der Regel immer ein Luftwechselbedarf, um den Wasserdampf aus dem Raum abzuführen. Die notwendigen Frischluftöffnungen befinden sich in den zwei Schlafzimmern. Ein ca. 150x150mm großer Wanddurchbruch, der von außen nicht sichtbar unter der Hinterlüftungsebene der Schalung endet und innen durch eine geschlitzte Holzverkleidung verdeckt ist.

Dies ist Hauptbestandteil des biologischen Lüftungskonzeptes zur Raumklimagestaltung des Hauses. Der Energiebedarf der Wärmepumpe, ca. 1000kWh/Jahr, wird über die entstehende PV-Anlage des Carports gedeckt.

---

<sup>38</sup> Vgl. Hartmann Frank. Teilkonzept Wärme. Seite 17. Stand:2015.

### 7.3 PV – Anlage

Entsprechend dem Gesamtkonzept des Hauses wird der benötigte Strom mittels Photovoltaik-Anlage selbst erzeugt. Diese soll auf dem Dach des ebenfalls neu errichteten Carports Anfang 2021 montiert werden. Auf einer Fläche von 145 m<sup>2</sup> wird eine Leistung von 23KWp erreicht, was bei einer Dachneigung von 10° und der Ausrichtung nach Süden einen jährlichen Stromertrag von etwa 22.000 KWh entspricht.

Der aktuelle Stromverbrauch der beiden Wohneinheiten liegt im Jahresverbrauch bei ca. 4000KWh. Zusammen mit dem Fachmarkt werden insgesamt 11.000 KWh Strom verbraucht. Somit erzeugt die PV-Anlage deutlich mehr Strom, als insgesamt verbraucht wird.

## 8. Oberflächenbehandlungen

Die Oberflächenbehandlung ist ein zentrales Thema der Baubiologie. Die positiven Eigenschaften der verwendeten Baustoffe für das Raumklima könnten durch den Einsatz falscher oder fragwürdiger Mittel eventuell nicht mehr oder nur eingeschränkt zur Geltung kommen. So besteht die Gefahr, dass die baubiologische Qualität des Hauses durch gesundheitsschädliche Oberflächenmittel verloren geht. Einer der gesündesten Baustoffe wie Holz wird durch die Behandlung mit gesundheits- und umweltschädlichen Mitteln zu giftigem Sondermüll. Die Liste der Giftstoffe und Lösungsmittel in Farben, Lacken, Klebern und Holzschutzmitteln und die dadurch hervorgerufenen Erkrankungen sind sehr lang. Eine sorgfältige Auswahl oder Beratung ist daher wirklich wichtig. Auch sollte erwogen werden, gänzlich auf solche Produkte zu verzichten.

Am schönsten bringt dies Carlo Vangnières, Schweizer Farbgestalter und Baubiologe, zum Ausdruck:

„Wir können die besten Häuser bauen, die besten Materialien verwenden, sie sorgfältig und kunstvoll einsetzen und verarbeiten, doch wenn wir sie mit Kunststoffen überstreichen, war es umsonst.“<sup>39</sup>

Mit Farben kann man nicht nur gestalten, Farben können sich auch positiv auf das menschliche Gemüt und Wohlbefinden auswirken. Seele, Geist und Körper stehen miteinander in Beziehung und werden von Farben beeinflusst, positiv wie auch negativ.<sup>40</sup>

Im Musterhaus ist die Oberfläche der Fußbodendielen (heimische Eiche) mit lösungsmittelfreien Pflanzenölseifen behandelt. Die Oberflächen werden seidig-glänzend, ohne zu vergilben. Die Holzstruktur wird betont, aber nicht angefeuert, wodurch im Vergleich zum Ölen oder Wachsen eine mattere Optik entsteht. Wird dann der Boden feucht mit Seife gewischt, wirkt dies rückfettend und zugleich als Pflege.

---

<sup>39</sup> IBN: Fernlehrgang Baubiologie. Farben und Oberflächenbehandlung. Seite 16. Stand: 2020.

<sup>40</sup> Vgl. IBN: Fernlehrgang Baubiologie. Farben und Oberflächenbehandlung. Seite 4 f. Stand: 2020.

## 9. Möbel

Bei der Auswahl der Möbel ist es wie mit den Farben: man sollte sorgfältig auf Material, Verarbeitung, Abmessung, Behandlung und Zusammenstellung achten.

Möbel, Inventar und alle Gegenstände um uns herum bestimmen unsere Wohnkultur, den Charakter und die Atmosphäre unserer Räume.

Leider werden wir auch in diesem Bereich von der Werbeindustrie dazu verführt, kurzlebige Massenprodukte zu kaufen und so werden selbst Möbel zu Wegwerfprodukten. Ein handwerklich individuell hergestelltes, gut funktionierendes Möbel aus natürlichem und hochwertigem Material hat einen beständigen Wert. Es kann über Generationen genutzt und zum geschätzten Erbstück werden.<sup>41</sup>

Bei dem Musterhaus bestehen die Möbel inklusive Küche aus Massivholz, deren Oberflächen mit einem kaltgepressten Leinöl behandelt wurden.

---

<sup>41</sup> Vgl. IBN: Fernlehrgang Baubiologie. Möblierung. Seite 2. Stand: 2020.

## 10. Kosten

Baubiologisch zu bauen, muss nicht teurer sein als konventionell. Meist ist es der exklusive Anspruch, der die Kosten hochtreibt. In seinem Haus hat sich Franz Reiner durch Eigenleistung sehr viel Geld gespart. Der Umfang der selbst erbrachten Arbeiten belief sich auf ca. 1.600 Stunden. Bei diesen handelte es sich hauptsächlich um Baustellenleitung und Organisation sowie sämtliche Hilfsleistungen, wie z.B. das Ausdämmen der Wände oder Anbringen der Schilfrohmatten.

Die folgende Tabelle zeigt die Gebäudekosten inklusive aller Handwerksleistungen, Material und Erdarbeiten ohne Grundstückskosten. Das verbaute Material wurde mit einem Preis berechnet, den ein Endkunde im Fachmarkt bezahlen würde. Die einberechneten Erschließungskosten fielen vergleichsweise günstiger aus, da die bereits vorhandenen Anschlüsse zum Fachmarkt nur noch bis zum Wohnhaus verlängert wurden.

Tabelle 1: Kostenübersicht<sup>42</sup>

Gebäudekosten	395.000,-
Eigenleistung, 1.600 Std. a 25€/h -	(fiktiver Wert) 40.000,-
Kosten pro m <sup>2</sup>	(151m <sup>2</sup> ) 2.616,-

Franz Reiner konnte somit sein Ziel, baubiologisch und nachhaltig zu bauen, ohne dafür deutlich höhere Kosten in Kauf nehmen zu müssen, erreichen. Ein direkter Vergleich mit anderen Bauobjekten ist nahezu unmöglich, da die Kosten für die Ausstattung, wie Fußböden, Badeinrichtung und Küche extrem variieren können.

---

<sup>42</sup> Quelle: Eigene Darstellung

## 11. Fazit

Heutzutage ist im Hausbau technisch viel möglich. Es stellt sich aber die Frage, ob es auch sinnvoll ist. Baubiologie und Nachhaltigkeit sollten nicht nur Sache des Preises sein, sondern eine bewusste Entscheidung.

Wir haben keine Zeit mehr, uns darüber Gedanken zu machen, was wir wollen, was wir brauchen, was uns guttut, oder eben schadet. Wir nehmen das, was uns vorgegeben wird.

Wenn wir uns bewusst werden, wie viele Stunden pro Tag wir in unseren Häusern verbringen, sollte uns klar werden, wie wichtig diese dritte Haut für unsere Gesundheit sein kann.

Mit dieser Arbeit will ich zeigen, dass eine Wand nicht gleich eine Wand, ein Haus nicht gleich ein Haus ist. Die positive Energie der richtigen Baustoffe und der Menschen, die es errichten, spiegeln sich in der Atmosphäre des Hauses wider und übertragen sich auf dessen Bewohner.

In Anbetracht der baubiologischen Ausführungen liest sich das Zitat von Hugo Kükelhaus nun vielleicht in einem anderen Bewusstsein.

„Wenn das Haus nicht dem Menschen, seinem Leib,  
seiner Seele, seinem Geist dient,  
wozu es dann bauen?“

*Hugo Kükelhaus, Schreiner und Bauphilosoph<sup>43</sup>*

---

<sup>43</sup>IBN: Fernlehrgang Baubiologie. Baubiologen in der Praxis. Seite 2. Stand: 2020.

## 12. Quellenverzeichnis

### 12.1 Literaturverzeichnis

Hartmann, F. (2015). *Teilkonzept*. Straubing.

IBN, I. f. (Stand:2020). *Fernlehrgang*. Rosenheim.

Liedl, P., & Rühm, B. (2019). *Gesundes Bauen und Wohnen*. München: Deutsche Verlags-Anstalt.

Maes, W. (2000). *Stress durch Strom und Strahlung*. Miesbach: Fuchs Druck GmbH.

Schroeder, H. (2018). *Lehmbau*. Wiesbaden: Springer Vieweg.

Thoma, E. (2008). *Vollholzhäuser*. Wien: Christian Brandstätter Verlag.

Thoma, E. (2012). *Die geheime Sprache der Baume*. Salzburg: Ecowin Verlag.

### 12.2 Verzeichnis der Online-Quellen

1. <https://www.poez.at/daemmstoffe/hanf-und-jute-daemmung>.  
Stand: 26.12.2020.
2. <https://www.hempflax.com/de/hanf-pflanze/>. Stand: 26.12.2020.
3. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/belastung-des-menschen-ermitteln/umweltmedizin/sick-building-syndrom>. Stand: 02.09.2020.

## 13. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Terrasse .....	6
Abbildung 2: Ansicht Nord-Ost .....	8
Abbildung 3: Ansicht Ost .....	9
Abbildung 4: Ansicht Süd-West.....	9
Abbildung 5: Grundriss.....	10
Abbildung 6: Wohnzimmer mit Terrasse.....	11
Abbildung 7: Fußbodenaufbau von Innen nach Außen mit Legende.....	13
Abbildung 8: Wandaufbau von Innen nach Außen mit Legende.....	14
Abbildung 9: Dachaufbau von Innen nach Außen mit Legende.....	15
Abbildung 10 Entwässerungsplan .....	20
Abbildung 11: Steckdosen-Schacht.....	38
Abbildung 12: Bemaßter Grundriss .....	48
Abbildung 13: Lageplan.....	49

# 14. Anhang

26

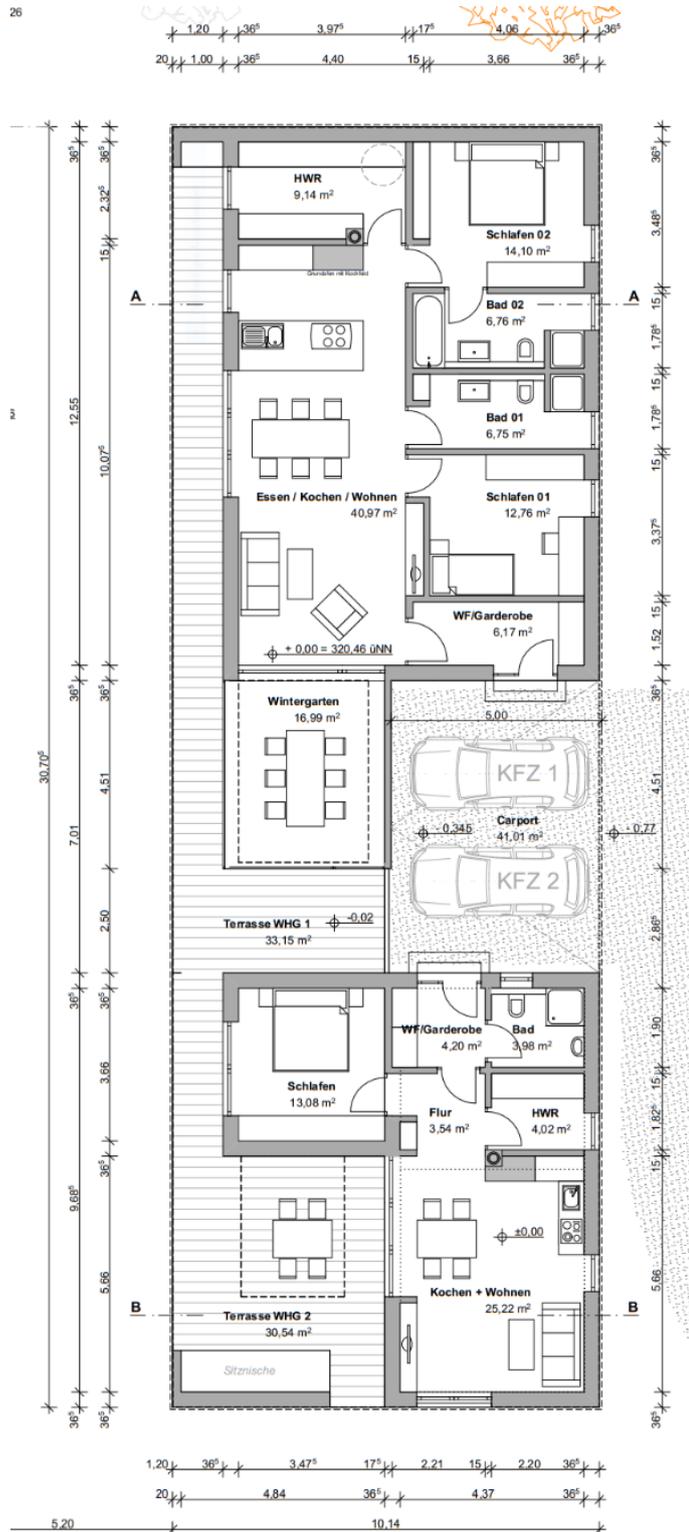


Abbildung 12: Bemaßter Grundriss<sup>44</sup>

<sup>44</sup> Quelle: Architekturbüro Kirchmair

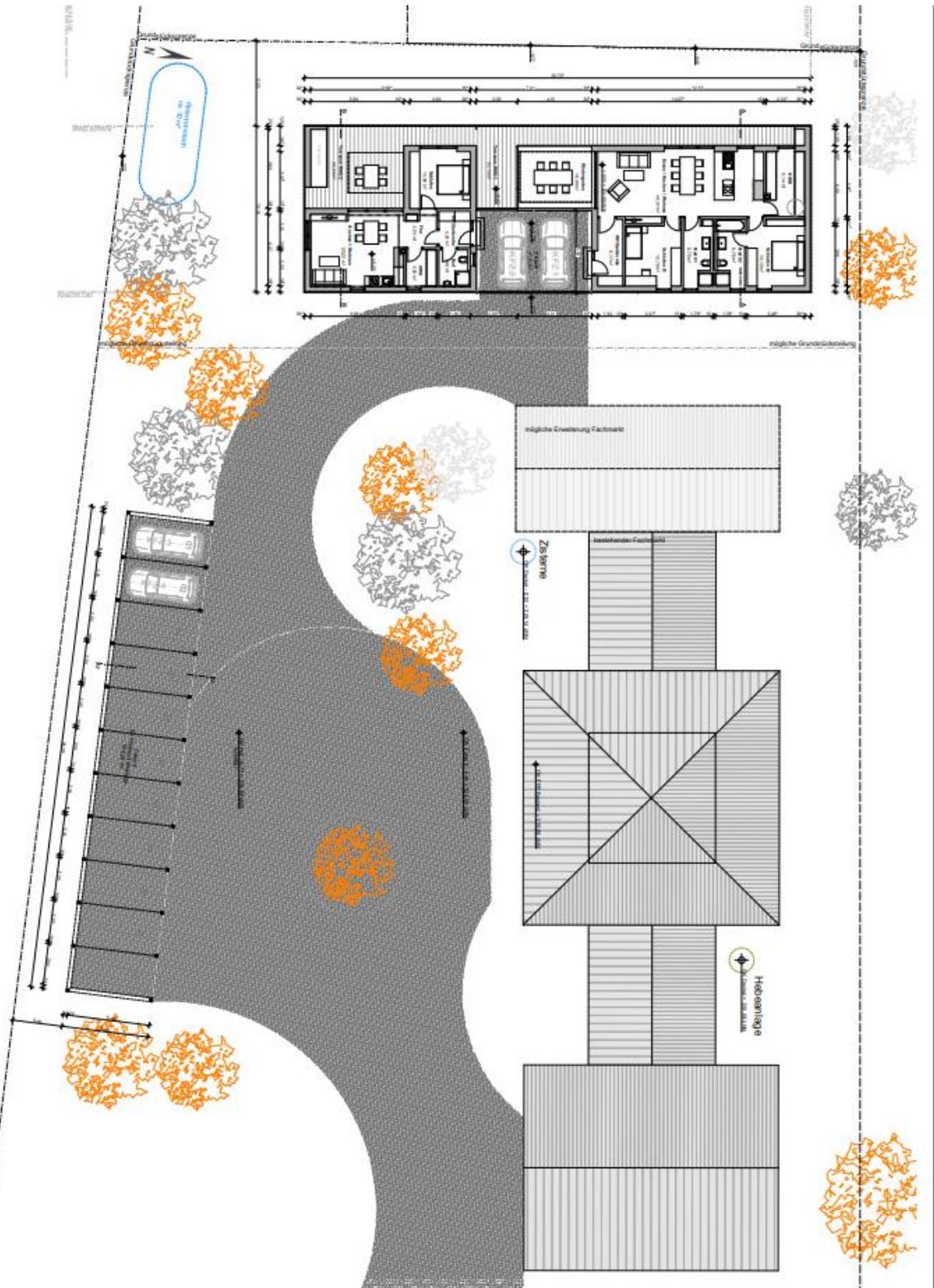


Abbildung 13: Lageplan<sup>45</sup>

<sup>45</sup> Quelle: Architekturbüro Kirchmair

## 15. Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die Projektarbeit selbstständig verfasst, noch nicht anderweitig für Prüfungszwecke vorgelegt, keine anderen als die angegebenen Quellen oder Hilfsmittel verwendet sowie wörtliche und sinngemäße Zitate als solche gekennzeichnet habe.

Datum:.....

---

Unterschrift