

# Effizienzhaus Plus mit Elektromobilität

Berlin, F87



HT / RI 12  
05.09.2013

# Inhalt

|                                                                                                                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| F87 – Das Effizienzhaus Plus .....                                                                                                                                                                            | 2  |
| 1. Raum- und Funktionsprogramm .....                                                                                                                                                                          | 3  |
| Vorhandene Räume mit ungefährrer Raumgröße:.....                                                                                                                                                              | 4  |
| 2. Fassaden .....                                                                                                                                                                                             | 7  |
| 2.1. Glasfassade .....                                                                                                                                                                                        | 7  |
| 2.1.1. Fassadenaufbau .....                                                                                                                                                                                   | 7  |
| 2.1.2. Funktion und Dimensionierung .....                                                                                                                                                                     | 8  |
| 3. Opake Außenwand .....                                                                                                                                                                                      | 9  |
| 3.1. Fassadenaufbau .....                                                                                                                                                                                     | 9  |
| 3.1.1. Funktion und Dimensionierung .....                                                                                                                                                                     | 10 |
| 4. Zweischalige Holzbalkendecke mit Holzfußbodenbelag und Trocken-Estrich auf<br>Installationsschicht und Dämmschicht aus Papierwaben mit Schüttung. (Untergeschoss) .....                                    | 11 |
| 4.1. Fußbodenaufbau .....                                                                                                                                                                                     | 11 |
| 4.1.1. Deckenauflage .....                                                                                                                                                                                    | 12 |
| 4.1.2. Tragschicht .....                                                                                                                                                                                      | 13 |
| 5. Mehrschalige Holzbalkendecke mit Holzfußbodenbelag und Trocken-Estrich auf<br>Installationsschicht und Dämmschicht aus Papierwaben mit Schüttung und einer<br>Federabgehängter Decke. (Obergeschoss) ..... | 14 |
| 5.1. Deckenaufbau .....                                                                                                                                                                                       | 14 |
| 5.1.1. Deckenauflage .....                                                                                                                                                                                    | 15 |
| 5.1.2. Deckenbekleidung .....                                                                                                                                                                                 | 15 |
| 6. Dimensionierung von Fußboden und Zwischendecke .....                                                                                                                                                       | 16 |
| 7. Flachdach mit einer 2° Neigung nach außen und einer verdeckten Kastenrinne und aufgesetzter<br>PV-Anlage .....                                                                                             | 17 |
| 7.1. Dachaufbau .....                                                                                                                                                                                         | 17 |
| 7.1.1. Materialien und Dimensionen .....                                                                                                                                                                      | 18 |

## F87 – Das Effizienzhaus Plus

Bei dem modernen Wohnhaus F87 handelt es sich um ein Vorzeigeprojekt des BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Straßenentwicklung) und ging aus einem Wettbewerb hervor. Es befindet sich seit Dezember 2011 in Berlin Charlottenburg. Der Neubau ist nach seinem Standort Fasanenstraße 87 benannt worden und hatte eine Planungs- und Bauzeit von nur je 4 Monaten.

F87 ist ein Effizienzhaus Plus und soll zeigen, dass ein Gebäude mit Energie Plus-Standard in der Lage ist, sich und seine Bewohner sowie mehrere Elektrofahrzeuge allein aus regenerativen Energien (z.B. Solarenergie) zu versorgen. Des Weiteren soll Umnutzungsfähigkeiten und Flexibilität sichergestellt werden, ohne den Wohnkomfort zu beeinträchtigen. Eins der besonderen Ausbauten ist der Energiekern in der Mitte des Hauses. Er liegt an der Schaufensterseite und beinhaltet Haustechnik, Heizung und Lüftung. Darüber hinaus beherbergt er die Sanitärräume, den Hauswirtschaftsraum sowie das Treppenhaus. Dies wird zurzeit von einer Familie für 15 Monate getestet und durch ein Monitoring Programm überwacht. Nach der 2-jährigen Test Zeit wird es wieder rückgebaut und komplett recycelt.



# 1. Raum- und Funktionsprogramm

## Das Haus

Das F87-Haus ist parallel zur Fasanenstraße ausgerichtet. Die Parkplätze, im sogenannten Schaufenster, und Haupteingangstür befinden sich in Nordwestlicher Richtung. Der Wohn- und Schlafbereich ist nach Südosten ausgerichtet und mit einer großen Glasfläche, die über die gesamte Fassadenseite reicht, versehen. Dies ermöglicht eine optimale Tageslichteinstrahlung. Damit im Sommer ein Überhitzen der Räume verhindert wird, ist ein außenliegendes Sonnenschutzsystem integriert worden. In Nordwestlicher Richtung ist zwar auch eine komplette Glasfassade, allerdings wird hier kein extra Sonnenschutzsystem benötigt, da der Dachüberstand vom Schaufenster eine direkte Sonneneinstrahlung verhindert. Aber durch die großen Fensterflächen gelangt viel Sonnenlicht ins Haus und es entsteht ein großzügiges Raumgefühl. Zusätzlich dazu sind noch energieeffiziente LED in jedem Raum eingebaut.

Eine mechanische Be- und Entlüftung sorgt für eine sehr gute Innenraumluftqualität. Des Weiteren kann jeder bewohnte Raum des Hauses manuell belüftet werden.

Hinter dem Schaufenster befindet sich der Energiekern von dem Haus. Das heißt, dass dort alle installationsintensiven Funktionen wie z.B. Nassräume, Heizungsanlage, Lüftungssystem und Treppe fest eingebaut wurden. Dieser Energiekern war der Ausgangspunkt von dem Haus, um den der Rest des Hauses modular aufgebaut und kann je nach Anforderung unterschiedlich komponiert und in verschiedenen Größen konzipiert werden.

Der persönliche Wohnraum verfügt über ca. 130m<sup>2</sup> Wohnfläche, die auf 2 Etagen aufgeteilt werden. Im Untergeschoss ist, neben dem festinstallierten Energiekern, noch der Küchen-/ Ess-/ und Wohnbereich. All dies ist in einen großzügigen, hellen Raum untergebracht. Im Obergeschoss befinden sich die Schlaf- und Arbeitsräume der Familienmitglieder. Wobei das Elternschlafzimmer doppelt so groß ist, wie die beiden Kinderschlafzimmer, und es der einzige Raum ist, von dem noch ein anderer Raum abzweigt. Nur über das Elternschlafzimmer gelangt man in den Hauswirtschaftsraum, wo sich die Waschmaschine, Trockner und andere technische Einbauten befinden.



## Konzept

- 1 Photovoltaik-Module in die Fassade integriert und auf dem Dach
- 2 Energie- und Technikzentrale
- 3 Batterie
- 4 Informationsdisplay und induktives Ladesystem
- 5 Feststehende Lamellen
- 6 Treppe
- 7 Induktives Ladesystem
- 8 Privat
- 9 Öffentlich
- 10 Energiekern

**Vorhandene Räume mit ungefährrer Raumgröße:**

| Vorhandene Räume   | Länge in m | Breite in m | Fläche in m <sup>2</sup> |
|--------------------|------------|-------------|--------------------------|
| Garderobe          | 3,6        | 1,4         | 5,04                     |
| WC, barrierefrei   | 2,8        | 1,6         | 4,48                     |
| Haustechnik        | 3,6        | 2,6         | 9,36                     |
| Küche/Wohnen/Essen | 10,4       | 4,2         | 43,68                    |
| Terrasse           | 8,8        | 3           | 26,4                     |
| Eingangsbereich    | 2,4        | 1,4         | 3,36                     |
| Bad/WC             | 2,2        | 2,2         | 4,84                     |
| Eltern             | 4,4        | 4,2         | 18,48 + 1,92= 20,4       |
| Kind 1             | 3,2        | 3           | 9,6                      |
| Kind 2             | 3,2        | 3           | 9,6                      |
| Hauswirtschaft     | 3,2        | 2,2         | 7,04                     |
| Treppe (2x)        | 2,4        | 2,2         | 10,56                    |

**Haupträume:**

Erdgeschoss

- Küche
- Wohnraum
- Essen
- Terrasse

Obergeschoss

- Eltern
- Kind 1
- Kind 2

**Nebenräume:**

Erdgeschoss

- Flur
- Treppe
- WC, barrierefrei
- Haustechnik
- (gehört nicht zur Wohnfläche)
- Garderobe

Obergeschoss

- Hauswirtschaftsraum
- Bad/WC
- Flur

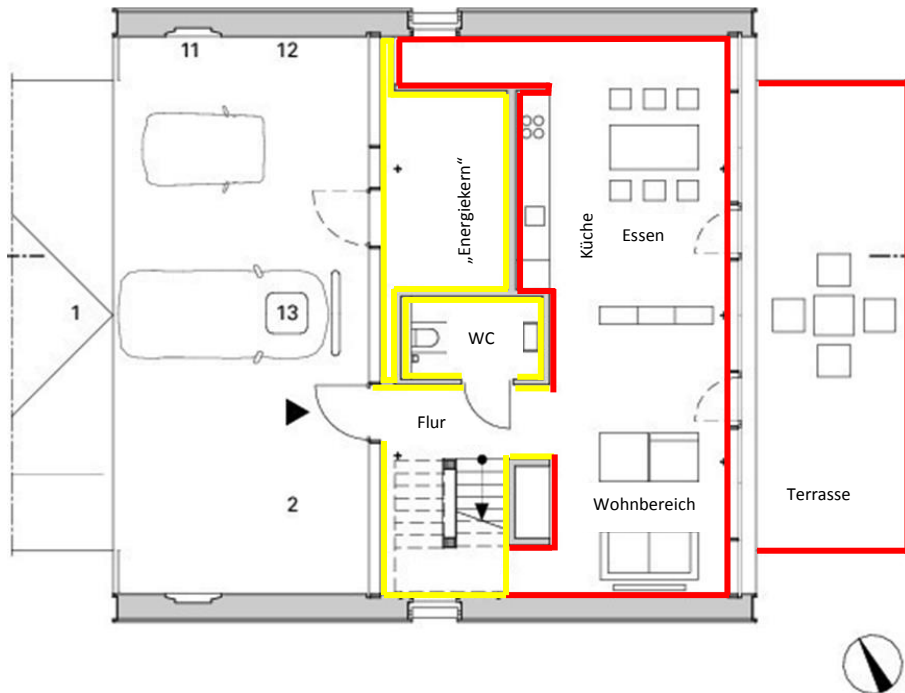
## Grundriss Erdgeschoss



Hauptraum



Nebenraum



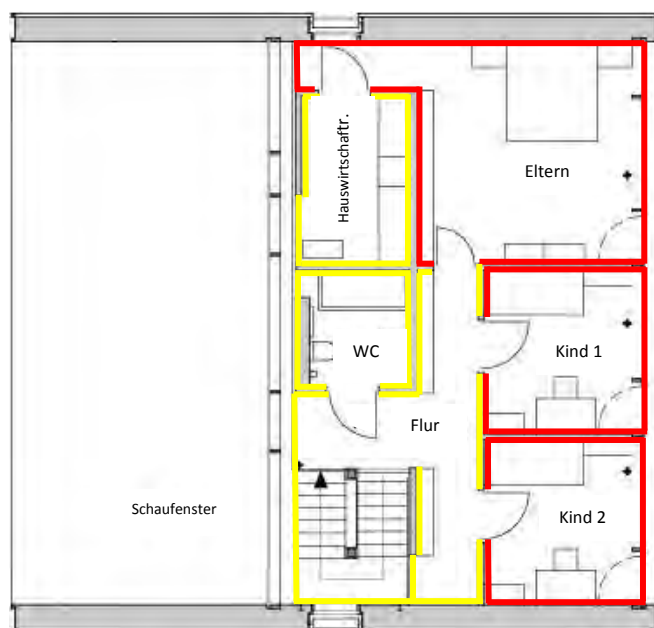
## Grundriss Obergeschoss



Hauptraum



Nebenraum

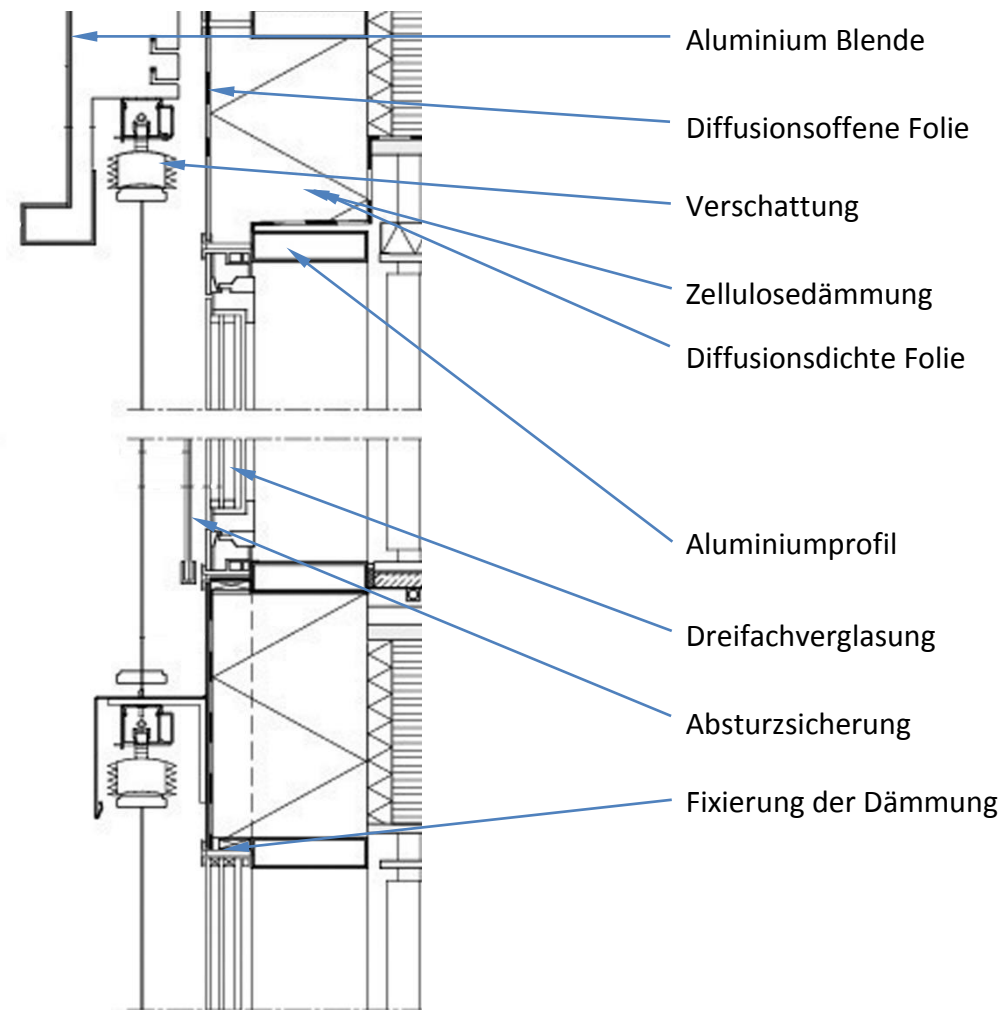


## 2. Fassaden

### 2.1. Glasfassade

#### 2.1.1. Fassadenaufbau

In der folgenden Schnittzeichnung wird der genaue Aufbau der Pfosten-Riegel Konstruktion dargestellt und die einzelnen Bauteile benannt, außerdem gehen wir auf die Funktion und die Dimensionierung ein.



### 2.1.2. Funktion und Dimensionierung

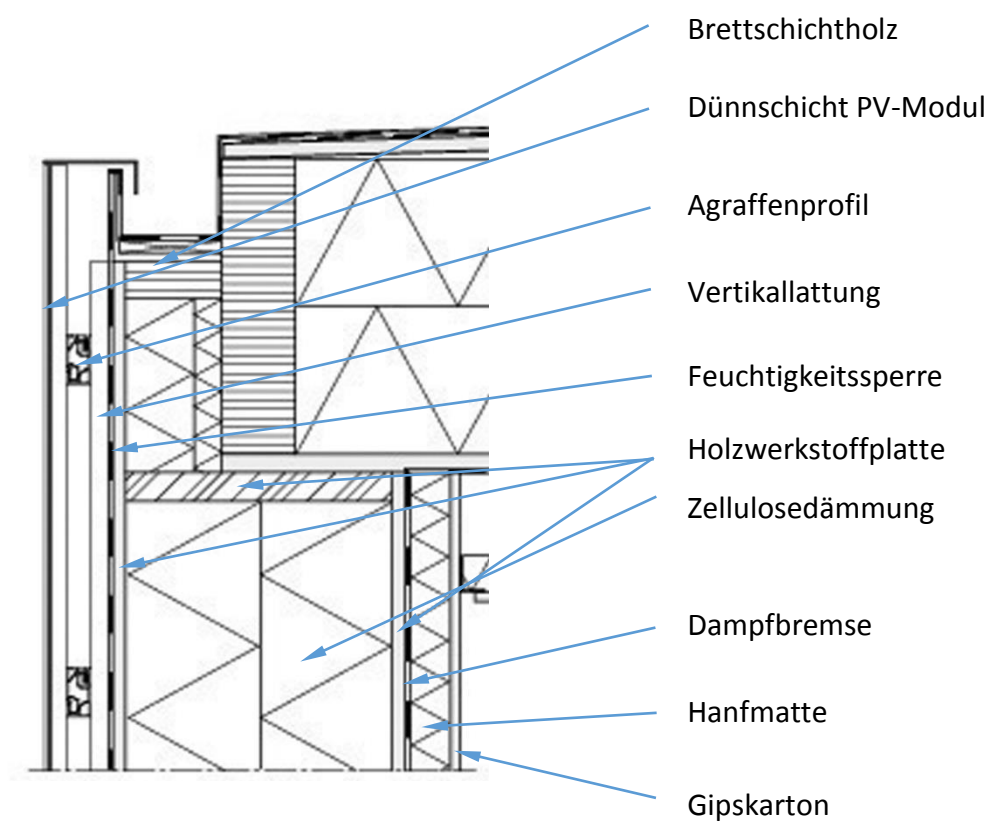
| Bauteile               | Funktion                                                                               | Dimension [mm] |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Brettschichtholz       | Ausbildung der Kastenrinne                                                             | 300 x 40       |
| Aluminium Blende       | - Aufnahme der Verschattung<br>- Sichtschutz                                           |                |
| Diffusionsoffene Folie | - Verhindert das Durchspülen des Dämmstoffs mit Kaltluft                               | 2              |
| Verschattung           | - Reguliert das Aufheizen des Innenraums durch die Sonne                               |                |
| Zellulosedämmung       | - Wärmedämmung der Außenwand                                                           | 220            |
| Diffusionsdichte Folie | - Verhindert Wasserdampfkondensation in der Dämmung                                    | 2              |
| Aluminiumprofil        | - Pfosten-Riegel Konstruktion<br>- Aufnahme der Glaselemente<br>- Zierbekleidung innen | 180 x 40       |
| Dreifachverglasung     | - Wärmeschutz<br>- Kälteschutz                                                         | 60             |
| Absturzsicherung       | - Personenschutz bei geöffneter Tür<br>- Aus VSG- Glas                                 |                |
| Fixierung der Dämmung  | - Hält die Dämmplatten in Ihrer vorgesehenen Position<br>- fixiert die Dampfsperre     |                |

Fassadentiefe insgesamt : 600mm

### 3. Opake Außenwand

#### 3.1. Fassadenaufbau

In der folgenden Schnittzeichnung wird der genaue Aufbau der Holztafelbauweise mit Vorsatzfassade dargestellt und die einzelnen Bauteile benannt, außerdem gehen wir auf die Funktion und die Dimensionierung ein.



### 3.1.1. Funktion und Dimensionierung

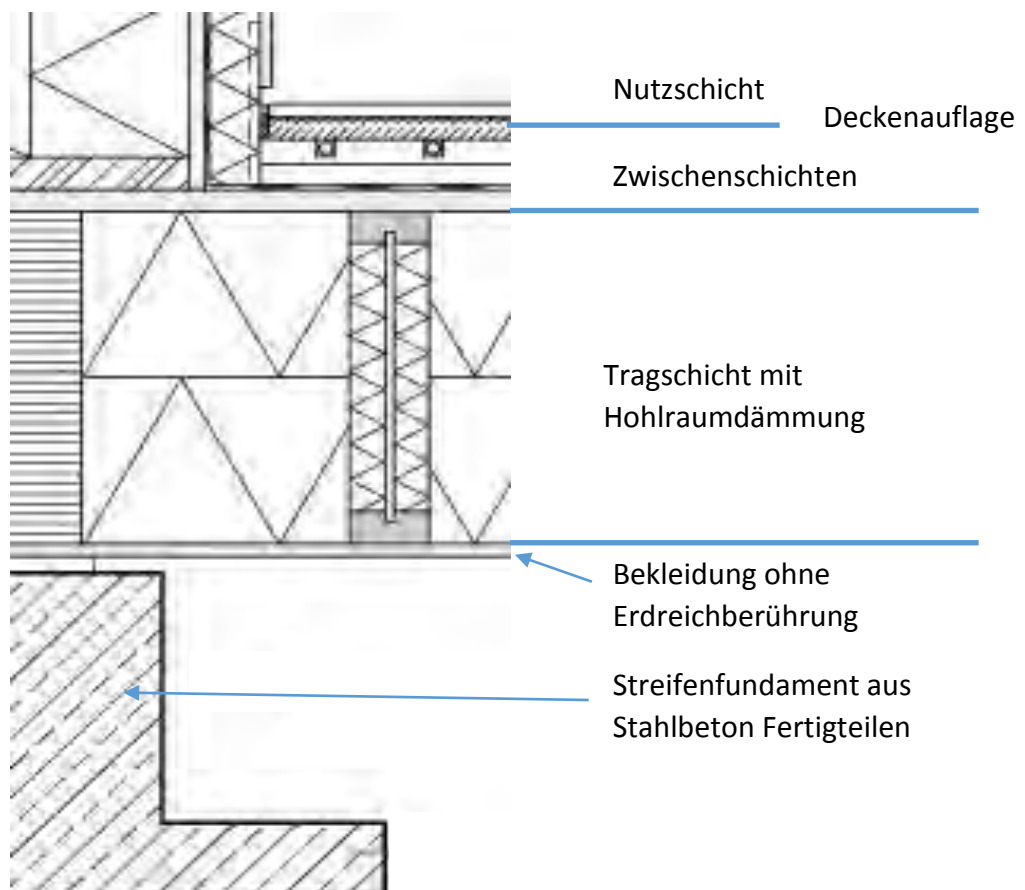
| Bauteile                | Funktion                                                  | Dimension [mm] |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------|
| Brettschichtholz        | - Ausbildung der Kastenrinne                              | 110 x 40       |
| Dünnschicht<br>PV-Modul | - Trägt zu Energiebilanz des<br>Hauses bei                | 20             |
| Agraffenprofil          | - UK für die PV-Module                                    | 20 x 60        |
| Vertikallattung         | - UK für das Profil<br>- Hinterlüftung der Fassade        | 20 x 20        |
| Feuchtigkeitssperre     | - Verhindert<br>Wasserdampfkondensation<br>in der Dämmung | 2              |
| Holzwerkstoffplatte     | - OSB Platte<br>- Aussteifung der<br>Ständerkonstruktion  | 18             |
| Zellulosedämmung        | - Einblasdämmung<br>- Dämmung der Aussenwand              | 360            |
| Dampfbremse             | - Verhindert Tauwasserbildung<br>in der Dämmung           | 2              |
| Hanfmatte               | - Dämmung<br>- Installationsebene                         | 60             |
| Gipskartonplatte        | - Trockenputz                                             | 60             |

Fassadentiefe insgesamt : 560 mm

#### 4. Zweischalige Holzbalkendecke mit Holzfußbodenbelag und Trocken-Estrich auf Installationsschicht und Dämmschicht aus Papierwaben mit Schüttung. (Untergeschoss)

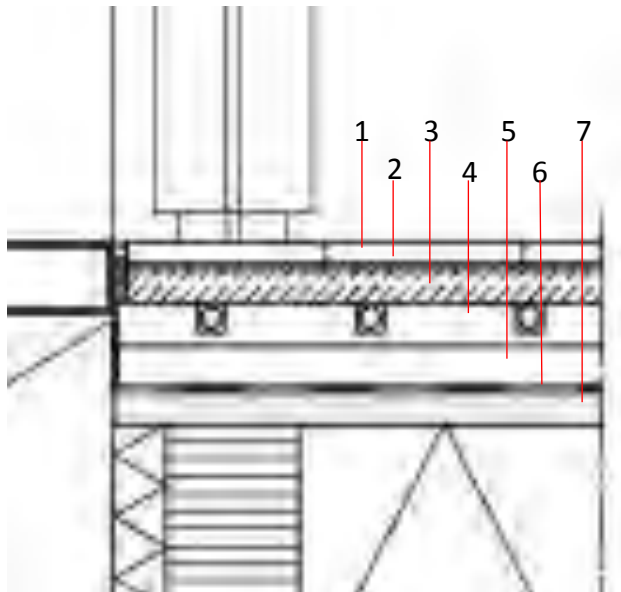
##### 4.1. Fußbodenaufbau

In der folgenden Schnittzeichnung werden die jeweiligen Schichten der untersten Fußbodenkonstruktion Dargestellt und bezeichnet.



#### 4.1.1. Deckenauflage

Als Deckenauflage werden die einzelnen Schichten oberhalb der Tragschicht bezeichnet.

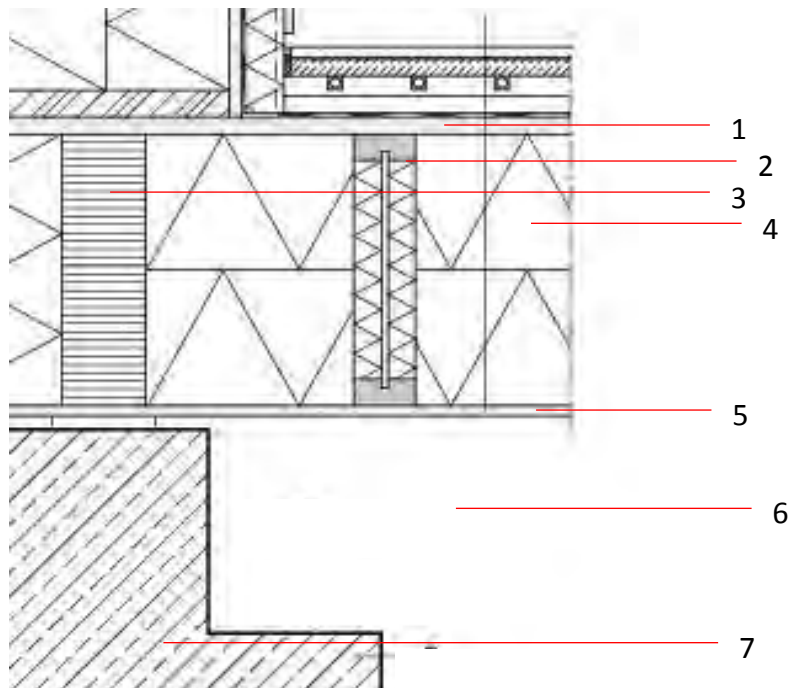


Detailschnitt der Deckenauflage  
im UG vom F87

| Bezeichnung                                 | Material EFH F87                    |
|---------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1- Nutzschicht                              | Holzbelag schwimmend verlegt        |
| 2- Ausgleichsschicht                        | Kork                                |
| 3- Lastverteilende Schicht                  | Trocken-Estrich                     |
| 4- Installationsschicht für Fußbodenheizung | Holzfaserelement mit Alukaschierung |
| 5- Schall- und Wärmedämmschicht             | Wabenelement mit Schüttung          |
| 6- Feuchteschutz                            | Dampfsperre                         |
| 7- Lastverteilende Schicht                  | OSB Platte                          |

#### 4.1.2. Tragschicht

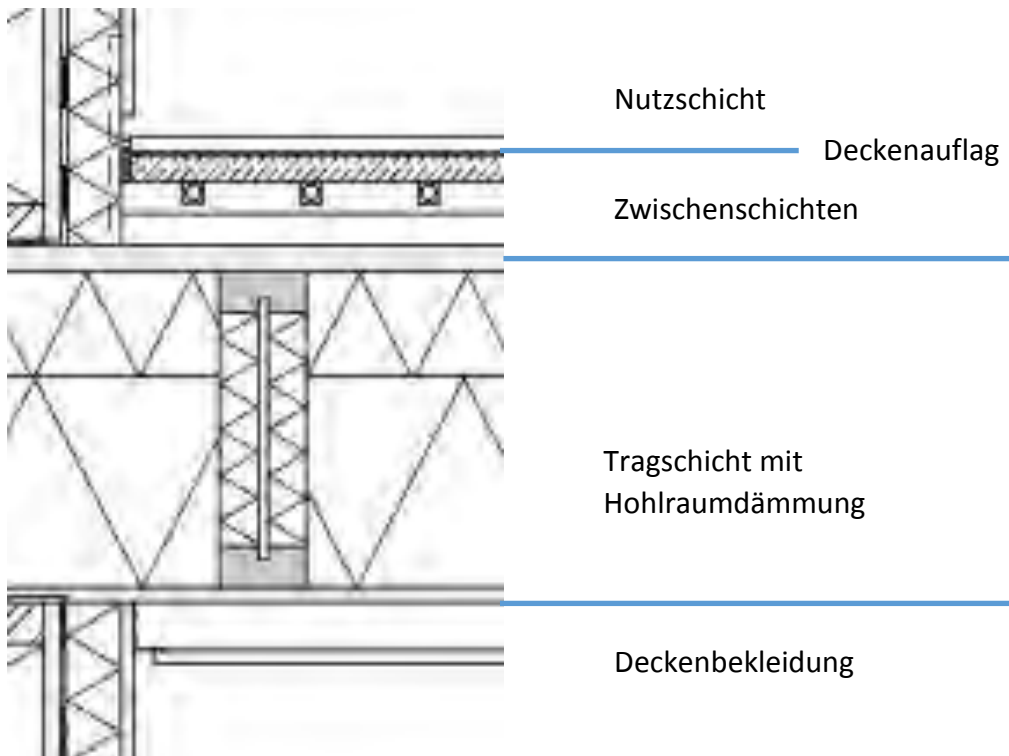
Die Tragschicht ist das Statische Element des Fußbodens. Sie nimmt die Lasten auf und leitet sie auf die Tragenden Elemente ab (z.B. Fundament, Pfosten, Säulen usw.)



| Bezeichnung                                               | Material EFH F87                             |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1- Winkelsteifigkeit                                      | OSB Platte                                   |
| 2- Lastaufnahme                                           | TJM-Träger                                   |
| 3- Lastaufnahme der Fassade und Befestigung               | Brettschichtholz                             |
| 4- Dämmschicht (Hohlraumdämmung)                          | Zellulosedämmstoff                           |
| 5- Untere Abdeckung (Winkelsteifigkeit und Feuchteschutz) | Feuchtigkeitsresistente Spanplatte           |
| 6- Unterlüftungsraum                                      |                                              |
| 7- Lastaufnahme                                           | Streifenfundament aus Stahlbetonfertigteilen |

## 5. Mehrschalige Holzbalkendecke mit Holzfußbodenbelag und Trocken-Estrich auf Installationsschicht und Dämmschicht aus Papierwaben mit Schüttung und einer Federabgehängter Decke. (Obergeschoss)

### 5.1. Deckenaufbau



### 5.1.1. Deckenauflage

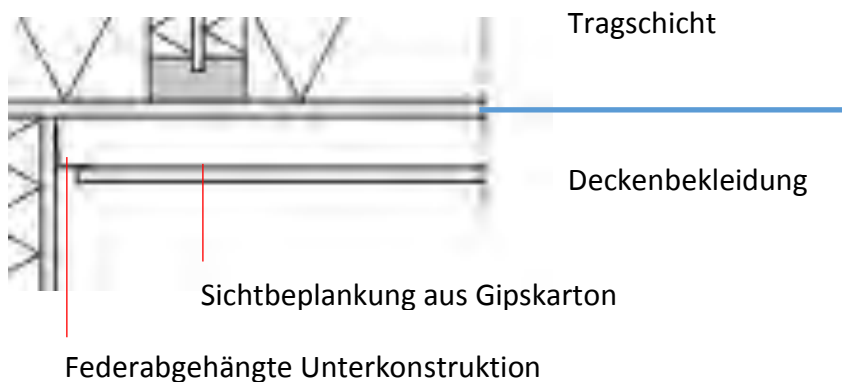
Die Deckenauflage ist wie im EG Aufgebaut allerdings ohne Dampfsperre

#### Tragschicht mit Hohlraumdämmung

Die Tragschicht im OG unterscheidet sich nur in der Dimensionierung und in der Art des Dämmstoffes der sich in den Hohlräumen zwischen den TJM-Trägern befindet.

In der Decke zwischen UG und OG wurde ein Hanfdämmstoff verwendet.

### 5.1.2. Deckenbekleidung

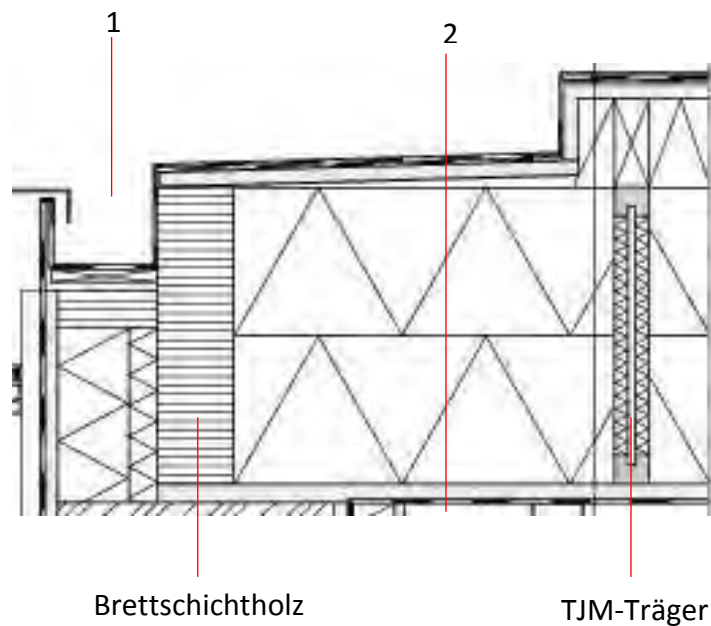


## 6. Dimensionierung von Fußboden und Zwischendecke

|                           |                                             | <b>Fußboden UG</b> | <b>Decke UG OG</b> |
|---------------------------|---------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Deckenschicht</b>      | <b>Fußbodenbelag</b>                        | 19                 | 19                 |
|                           | <b>Ausgleichsschicht</b>                    | 5                  | 5                  |
|                           | <b>Trocken-Estrich</b>                      | 22                 | 22                 |
|                           | <b>Installationsschicht</b>                 | 30                 | 30                 |
|                           | <b>Trittschall und<br/>Wärmedämmschicht</b> | 30                 | 30                 |
|                           | <b>Feuchtigkeitsschutz</b>                  | 1,2                |                    |
|                           | <b>Obere Abdeckung</b>                      | 19                 | 19                 |
| <b>Tragschicht</b>        | <b>Tragschicht mit<br/>Hohlraumdämmung</b>  | 360                | 275                |
|                           | <b>Untere Abdeckung</b>                     | 19                 | 19                 |
|                           | <b>Unterkonstruktion</b>                    |                    | 40                 |
| <b>Deckenbekleidung</b>   | <b>Sichtbeplankung</b>                      |                    | 19                 |
|                           |                                             |                    |                    |
| <b>Deckenstärke in mm</b> |                                             | <b>505,2</b>       | <b>478</b>         |

## 7. Flachdach mit einer 2° Neigung nach außen und einer verdeckten Kastenrinne und aufgesetzter PV-Anlage

### 7.1. Dachaufbau



- 1- Kastenrinne  
2- Dachaufbau (außen nach innen)

| Bezeichnung                                                                             | Funktion                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| - Bautenschutzmatte                                                                     | Schutz vor äußere Einflüsse                                             |
| - Kunststoffabdichtung                                                                  | Feuchtigkeitsschutz                                                     |
| - OSB-Platte                                                                            | Aussteifung der Dachkonstruktion und Befestigung der äußeren Abdichtung |
| - Zellulosedämmung im Raum zwischen den Trägern (Brettschichtholzträger und TJM-Träger) | Wärmedämmung                                                            |
| - OSB-Platte                                                                            | untere Abdeckung der Dachkonstruktion und dessen Aussteifung            |
| - Feuchtdaptive Dampfbremse                                                             | Feuchtigkeitsschutz                                                     |
| - Hanfmatten                                                                            | Schimmelresistente Dämmung                                              |
| - Gipskartonbeplankung                                                                  | Trockenputz                                                             |

### 7.1.1. Materialien und Dimensionen

|                           |                                                                                |          |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Bautenschutzmatte         | Polymerbitumen                                                                 | 5 mm     |
| Kunststoffabdichtung      | Kunststoffabdichtungs-<br>bahnen aus weichmacher-<br>haltigem Polyvinylchlorid | 1,2mm    |
| Obere Abdeckung           | OSB-Platt                                                                      | 18 mm    |
| Dämmung                   | Zellulosedämmung                                                               | 360 mm   |
| Träger (Dachkonstruktion) | Brettschichtholz<br>TJM-Träger                                                 |          |
| Untere Abdeckung          | OSB-Platte                                                                     | 18 mm    |
| Dampfbremse               |                                                                                | 1,2 mm   |
| Luftschicht               |                                                                                | 40 mm    |
| Dämmung                   | Hanfmatte                                                                      | 30 mm    |
| Deckenbeplankung          | Gipskarton                                                                     | 19 mm    |
| Dachdicke:                |                                                                                | 492,4 mm |