# Passivhaus-
# Objektdokumentation

**Einfamilienhaus in La Bouëxière (Bretagne)**

| | |
|---|---|
| **Verantwortlicher Planer** | Philippe Mocquet |
| **Architekt / Skizze** | Philippe Mocquet |
| **PHPP Studie** | Philippe Mocquet |

**Das Passivhaus wurde am Rande des Dorfes La Bouëxière gebaut.**
**Es wurde als ebenerdig Haus entwickelt, um die lokale Bauvorschriften zu erfüllen.**

**Seit der Auslieferung im November 2010 wird das Haus durch eine Familie von 5 Personen bewohnt.**
**Es wurde PASSIVHAUS zertifiziert im Januar 2013.**

www.bddmaisonpassive.fr **ID 2770**

**Besonderheiten:** Sonnenkollektoren für 65% Warmwasseraufbereitung

| | | | |
|---|---|---|---|
| **U-Wert Außenwand** | 0.126 W/(m²K) | **PHPP Jahresheizwärmebedarf** | 13 kWh/(m²a) |
| **U-Wert Dach** | 0.114 W/(m²K) | **Heizleistung** | 10 W/m² |
| **U-Wert Boden** | 0.115 W/(m²K) | **Primärenergiebedarf PHPP** | 106 kWh/(m²a) |
| **U-Wert Fenster** | de 0.68 W/(m²K) à 0.81 W/(m²K) | | |
| **Wärmerückgewinnung** | 93% | **Drucktest n50** | 0.43 h$^{-1}$ |

# 2 - BESCHREIBUNG DER FUNKTION DES GEBÄUDES

Entwickelt für ein Lehrer Ehepaar mit 3 Kindern, dieses Projekt sollte mehrere Kriterien erfüllen:

- Gemütlich als Wohnung und angenehm als Büro
- Energiesparend
- Gesunde Baustoffe

Mit aller diesen Anforderungen bevorzugen wir einem Holzrahmenbau, mit I-Saülen anstatt klassische Skelettstangen.

Die Säulen und I-Träger durch die Träger minimieren induzierte Wärmebrücken, weil die Isolierung direkt auf dem Kern angeordnet ist.
Für die Isolierung, haben wir eingeblasene Zellstoffwatte ausgewählt, wirtschaftlich attraktiver als andere Baustoffe,
bedeckt von einer Holzwolleplatte und einer Fermacell Platte um das Kasten zu schließen.
Einer Holzlattung erhält eine Thermoholz Pappel Fassadeverkleidung.

Schematisch dargestellt, kann man diese Gebäude mit einer sehr dichte Holzkiste auf Betonblöcken gelegt vergleichen.
Diese Bauart hat den Vorteil Erdarbeiten zu begrenzen.

Wir haben mit einer Holzbauunternehmung, die im Ort nur 300 m von der Baustelle entfernt liegt arbeiten können.
Das hat große Platten in der Werkstatt vorgefertigt ermöglicht zu haben.

Um die Magnetfelder zu neutralisieren sind die elektrischen Leitungen abgeschirmt.

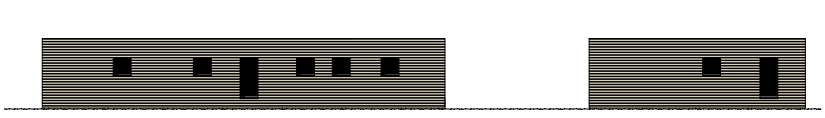
Auf der Bodenplatte befindet sich eine eingeblasene Zellstoffwatte Schicht von 360 mm
auf OSB 4 Platten an der Unterseite durch Brettschichtholz Litzen gestützt.

Wir haben die gleiche Konstruktion der Isolationsstruktur für das Dach.

Die Temperatur kann gegebenenfalls erhöht werden durch ein Heißwasserschleife zu einem hydraulischen Akku angeschlossen und mit der Komfortlüftung gekoppelt..

Um ihre Wirksamkeit zu gewährleisten, das Projekt wurde vom ersten Entwurf an mit PHPP Studie entwickelt,

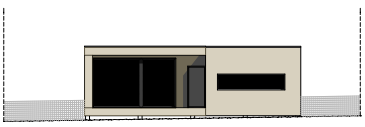
WEST ANSICHT



OST ANSICHT



NORD ANSICHT



SÜD ANSICHT

© Tous droits réservés - Philippe MOCQUET

# 3 - FOTOS FASSADE

SÜD UND OST ANSICHTEN BÜRO

SÜD ANSICHT TERRASSE

NORD ANSICHT SPIELZIMMER

WEST ANSICHT KÜCHE

© Tous droits réservés - Philippe MOCQUET

# 4 - INNENANSICHTEN

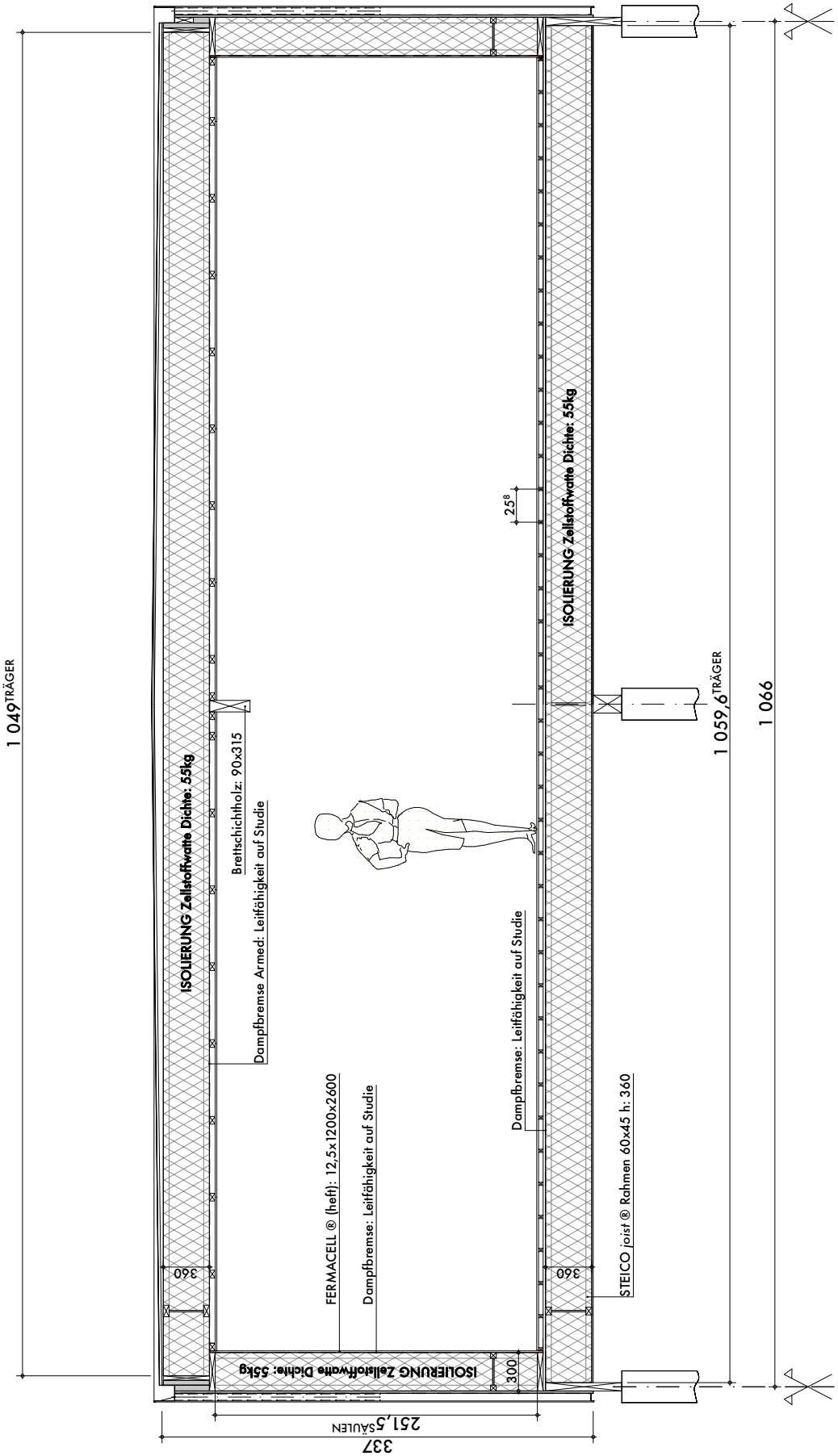
BLICK NACH WESTEN

BLICK NACH SÜD ZUR WOHNZIMMER

BLICK NACH NORD ZUR KÜCHE

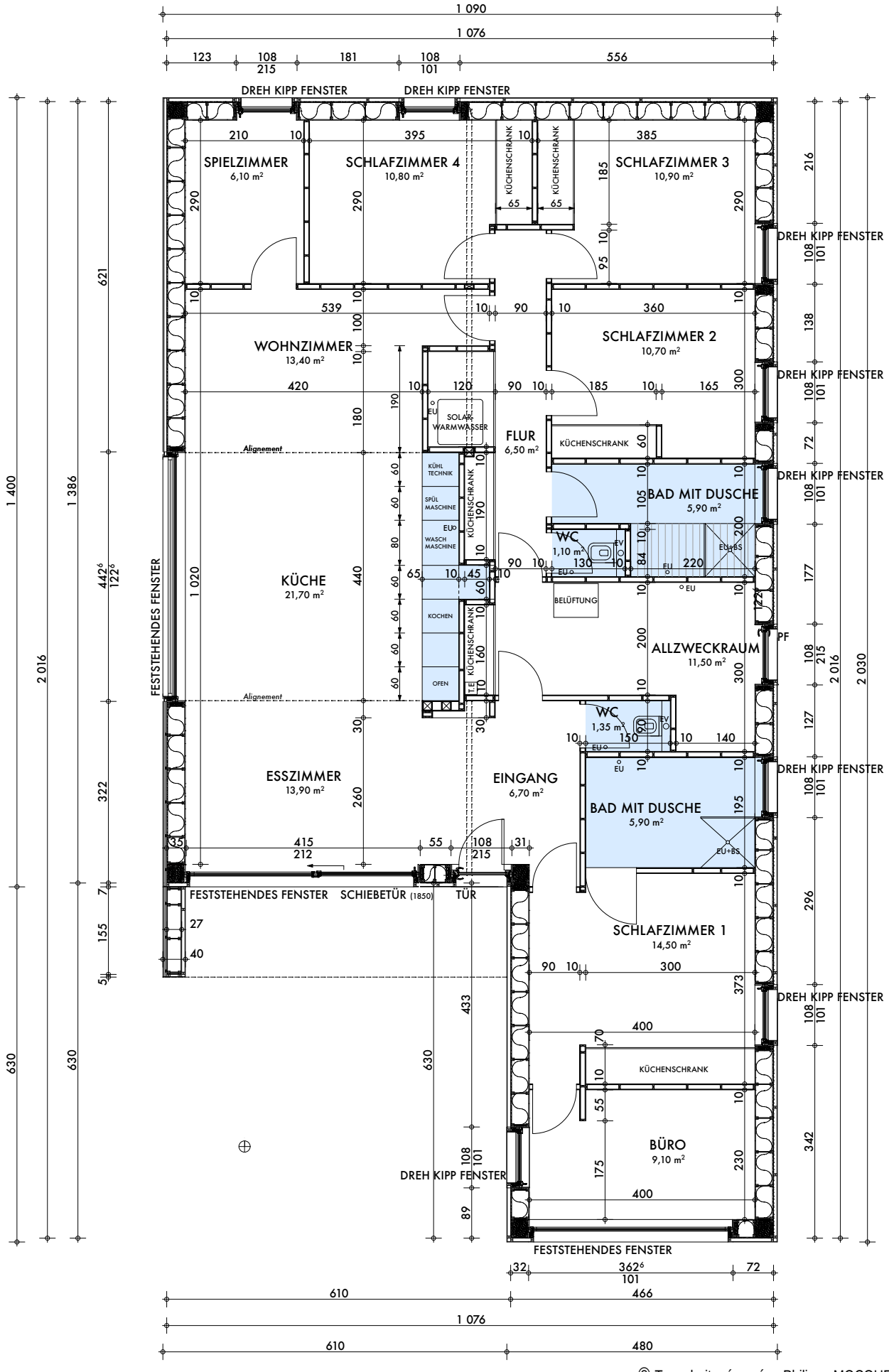
© Tous droits réservés - Philippe MOCQUET

# 5 - SCHNITTZEICHNUNG



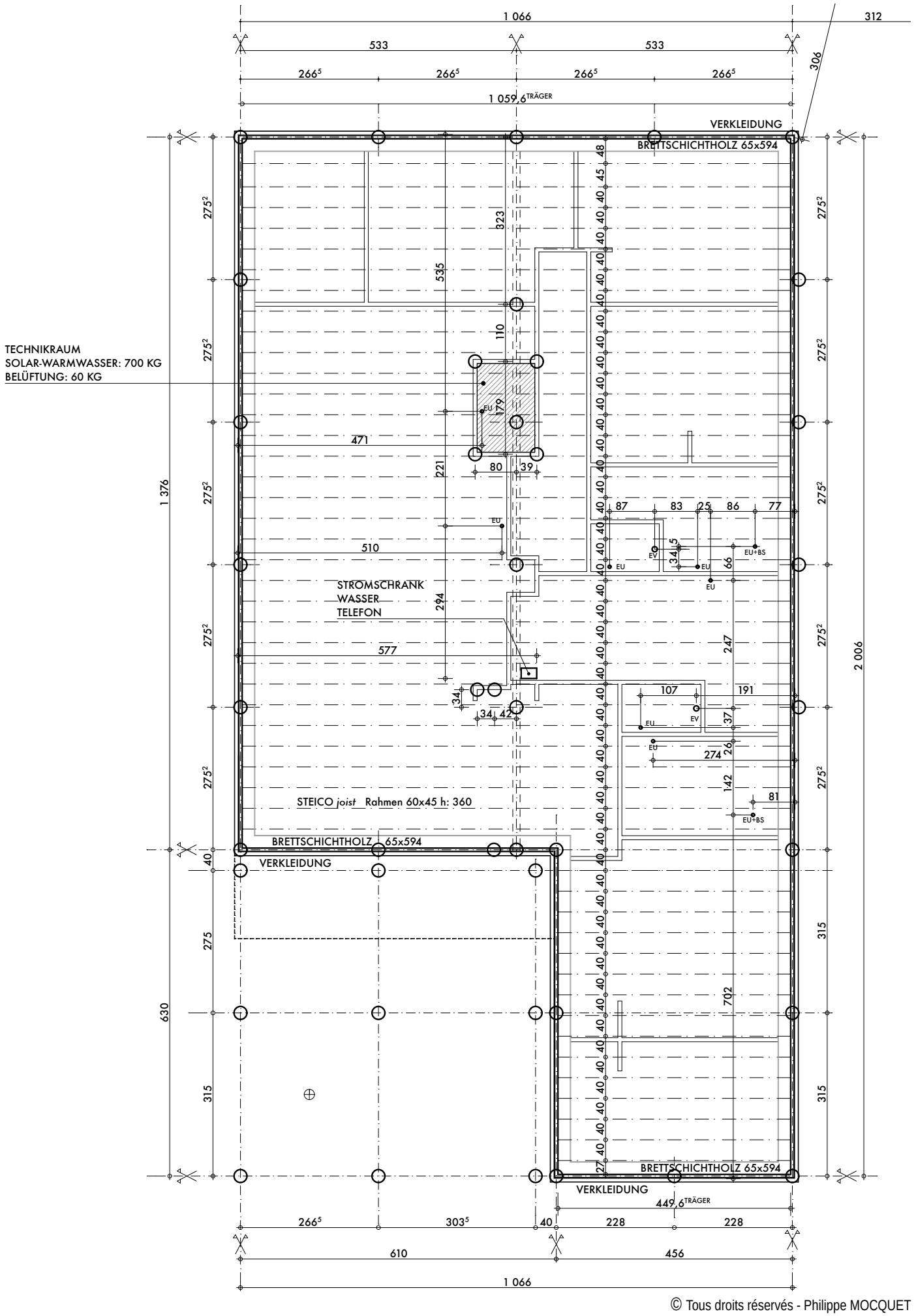

© Tous droits réservés - Philippe MOCQUET

# 6 - GRUNDRISS ERDGESCHOSS



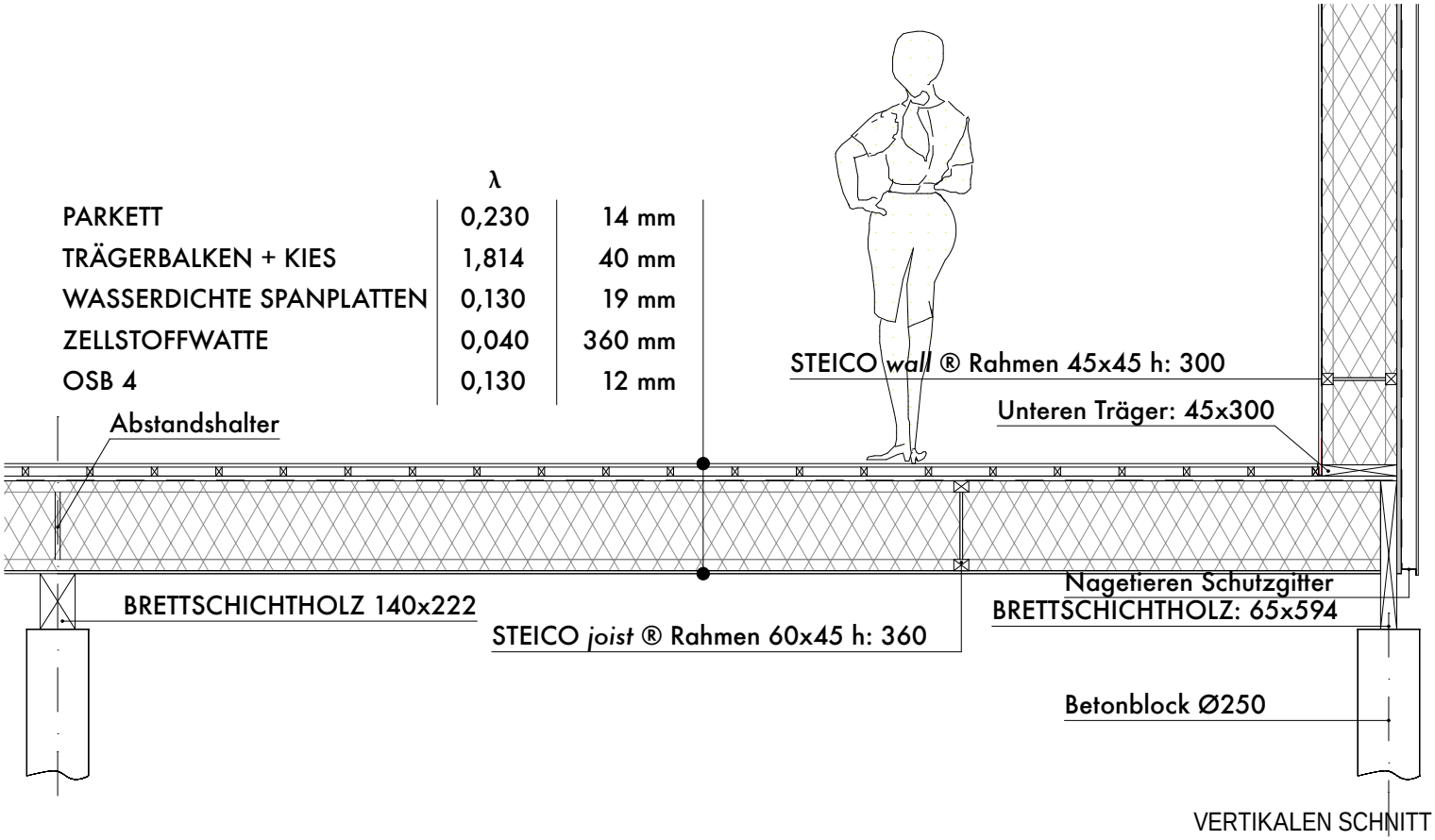

© Tous droits réservés - Philippe MOCQUET

# 7a - BODENPLATTE




© Tous droits réservés - Philippe MOCQUET

# 7b - BODENPLATTE DETAILS




VERTIKALEN SCHNITT

ABFUHRLEITUNGEN

UNTERIRDISCHE LEITUNGSNETZEN

BRETTSCHICHTHOLZ UMRANDUNG

LUFTANSICHT - BODENPLATTE

BODENPLATTE

© Tous droits réservés - Philippe MOCQUET

# 7c - BODENPLATTE WÄRMEBRÜCKE

pmp CALCUL DE PONTS THERMIQUES

Dossier :
Pt thermique n° :

**THERM ®** — Valeur perturbée

| | | |
|---|---|---|
| U | 0,0895 | [W/m_K] |
| Longueur | 2,108 | [m] |
| _T | 30 | [°C] |
| $L_{2D}$ | **0,188666** | [W/mK] |
| _PHPP | **5,65998** | [W/m] |

**PHPP 2007** — Valeur non perturbée

Page 1

**PAROI 1**

| | | |
|---|---|---|
| U | 0,124 | [W/m_K] |
| Longueur ext | 1 | [m] |

**PAROI 2**

| | | |
|---|---|---|
| U | 0,1 | [W/m_K] |
| Longueur ext | 1 | [m] |

**PAROI 3**

| | | |
|---|---|---|
| U | | [W/m_K] |
| Longueur ext | | [m] |

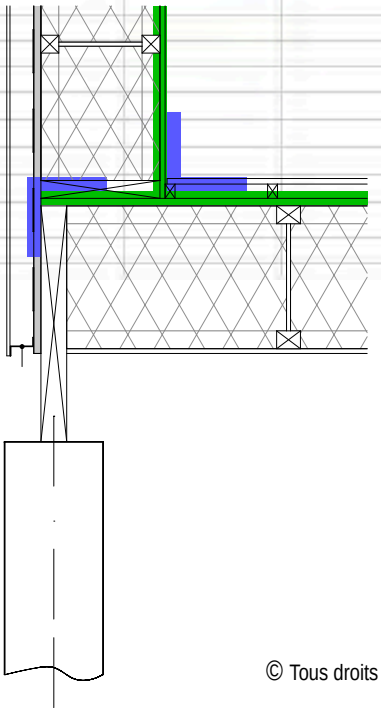
**PAROI 4**

| | | |
|---|---|---|
| U | | [W/m_K] |
| Longueur ext | | [m] |

**RESULTATS**

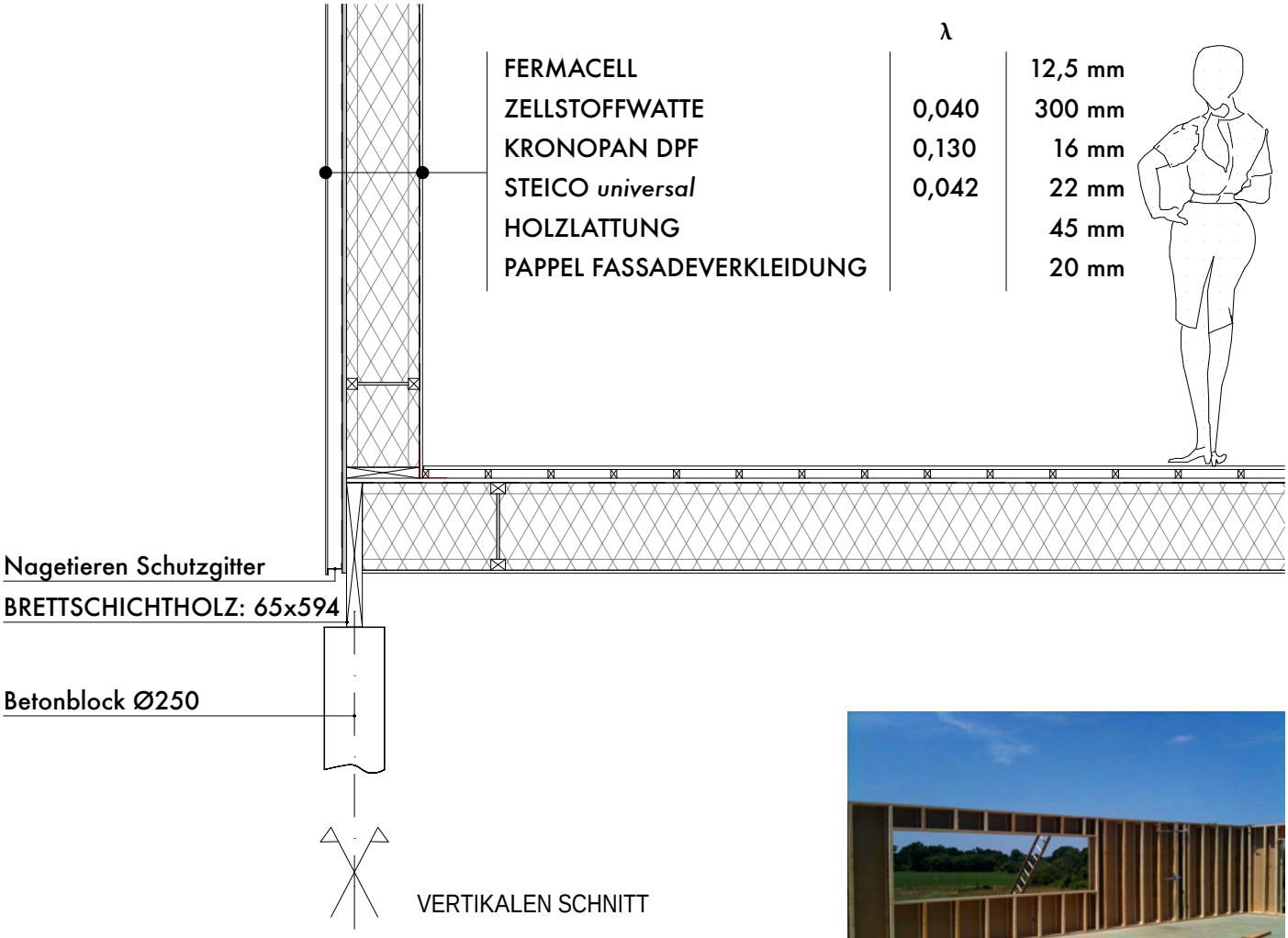
| | | |
|---|---|---|
| _ | -0,035334 | [W/m.K] |

2 ZONES DE TEMPERATURES



© Tous droits réservés - Philippe MOCQUET

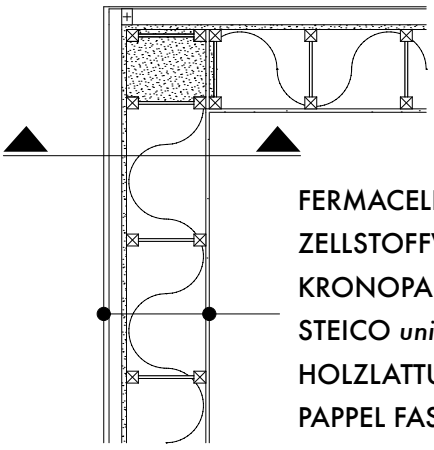
# 8a - MAUERN DETAILS




| | λ | |
|---|---|---|
| FERMACELL | | 12,5 mm |
| ZELLSTOFFWATTE | 0,040 | 300 mm |
| KRONOPAN DPF | 0,130 | 16 mm |
| STEICO *universal* | 0,042 | 22 mm |
| HOLZLATTUNG | | 45 mm |
| PAPPEL FASSADEVERKLEIDUNG | | 20 mm |

VERTIKALEN SCHNITT

ELEVATION WEST WAND



| | λ | |
|---|---|---|
| FERMACELL | | 12,5 mm |
| ZELLSTOFFWATTE | 0,040 | 300 mm |
| KRONOPAN DPF | 0,130 | 16 mm |
| STEICO *universal* | 0,042 | 22 mm |
| HOLZLATTUNG | | 45 mm |
| PAPPEL FASSADEVERKLEIDUNG | | 20 mm |

HORIZONTALSCHNITT

© Tous droits réservés - Philippe MOCQUET

# 8b - MAUER WÄRMEBRÜCKE

pmp **CALCUL DE PONTS THERMIQUES**

2 ZONES DE TEMPERATURES

Dossier : LEPRINCE
Pt thermique n° :

**THERM ®** — Valeur perturbée

| | | |
|---|---|---|
| U | 0,1041 | [W/m_K] |
| Longueur | 2,05 | [m] |
| _T | 30 | [°C] |
| $L_{2D}$ | **0,213405** | [W/mK] |
| _∞ | **6,40215** | [W/m] |

**PHPP** — Valeur non perturbée

Page 1

**PAROI 1**

| | | |
|---|---|---|
| U | 0,124 | [W/m_K] |
| Longueur ext | 1,02 | [m] |

**PAROI 2**

| | | |
|---|---|---|
| U | 0,124 | [W/m_K] |
| Longueur ext | 1,033 | [m] |

**PAROI 3**

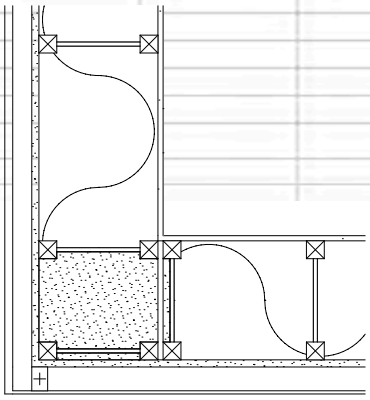
| | | |
|---|---|---|
| U | 1 | [W/m_K] |
| Longueur ext | | [m] |

**PAROI 4**

| | | |
|---|---|---|
| U | 1 | [W/m_K] |
| Longueur ext | | [m] |

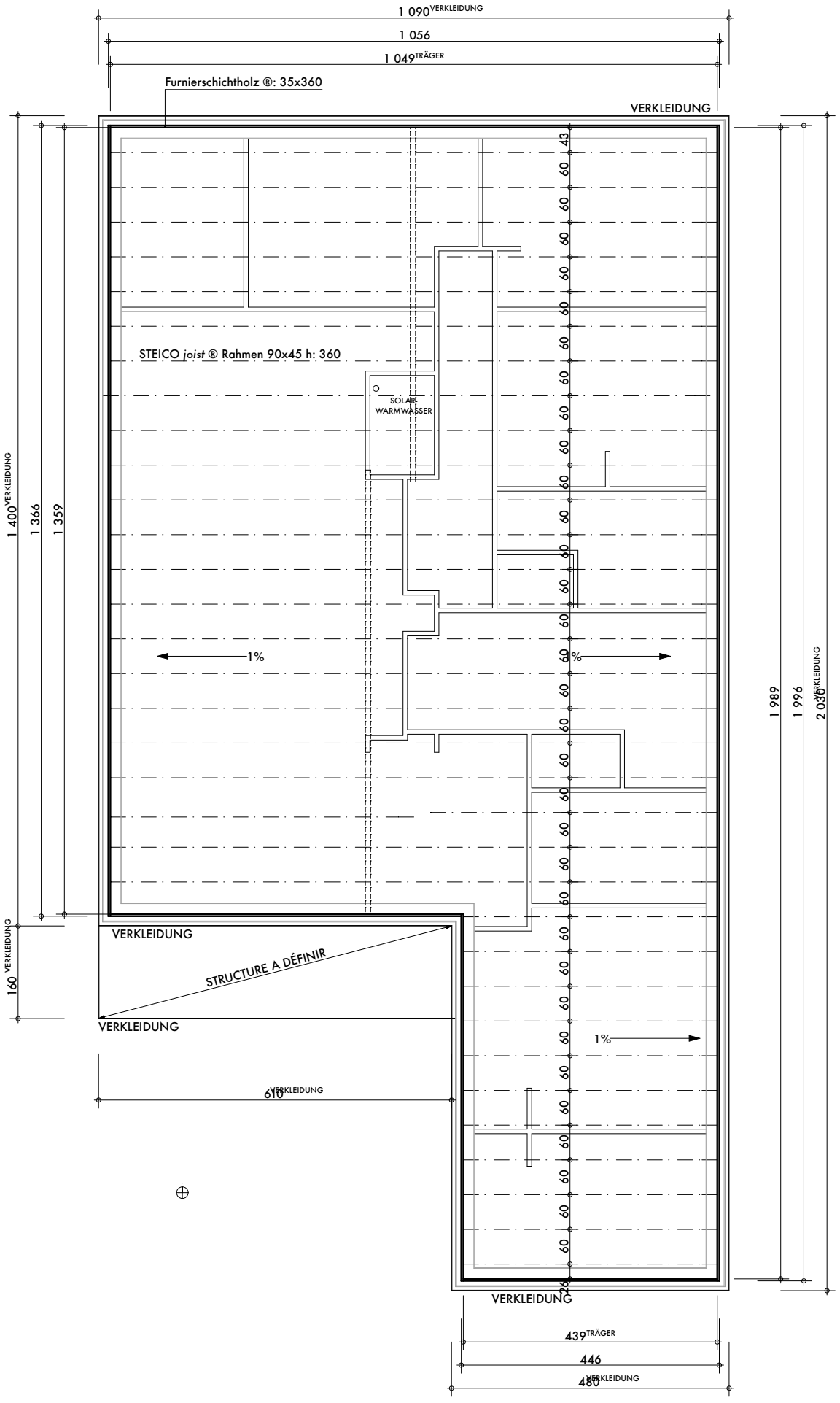
**RESULTATS**

| | | |
|---|---|---|
| _ | -0,041167 | [W/m.K] |



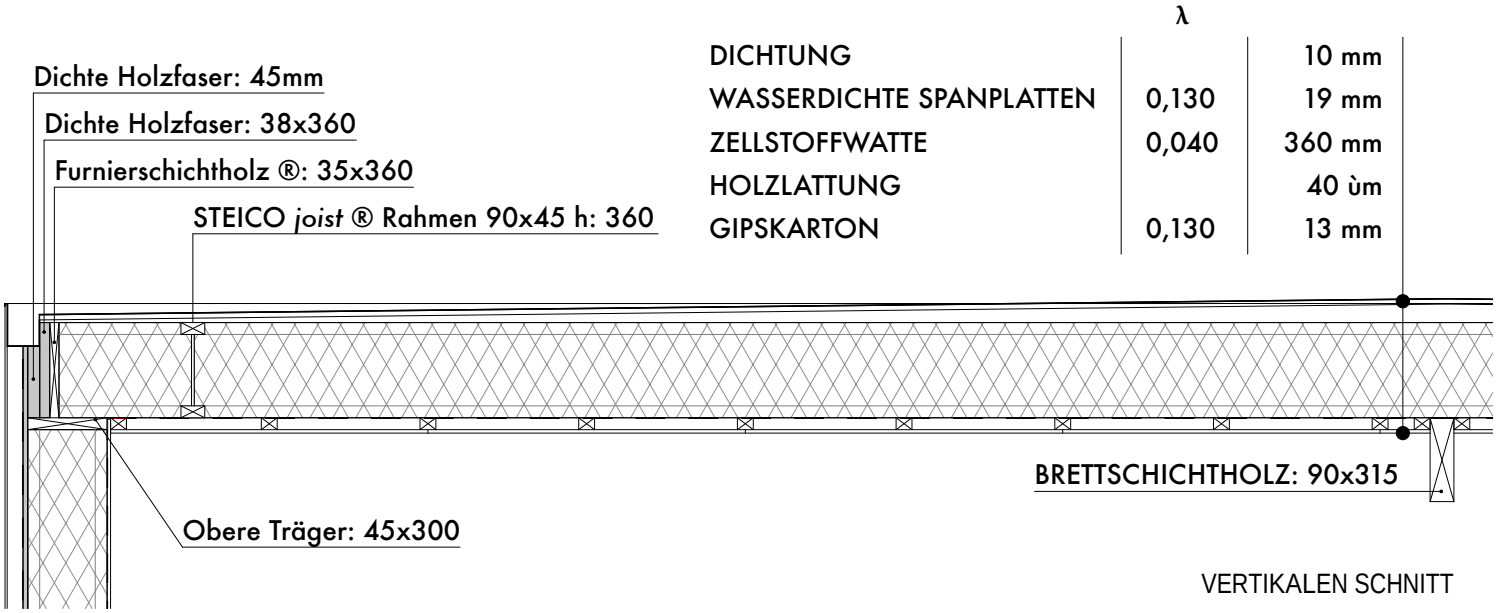
© Tous droits réservés - Philippe MOCQUET

# 9a - DACH




© Tous droits réservés - Philippe MOCQUET

# 9b - DACH DETAILS




| | λ | |
|---|---|---|
| DICHTUNG | | 10 mm |
| WASSERDICHTE SPANPLATTEN | 0,130 | 19 mm |
| ZELLSTOFFWATTE | 0,040 | 360 mm |
| HOLZLATTUNG | | 40 ùm |
| GIPSKARTON | 0,130 | 13 mm |

VERTIKALEN SCHNITT

ELEVATION SÜD MAUER

INNENANSICHT - DACH

ANSCHLUSS DACH - MAUERN

© Tous droits réservés - Philippe MOCQUET

# 9c - DACH WÄRMEBRÜCKE

pmp **CALCUL DE PONTS THERMIQUES**

Dossier :
Pt thermique n° :

**THERM ®** — Valeur perturbée

| | | |
|---|---|---|
| U | 0,087 | [W/m_K] |
| Longueur | 2,21 | [m] |
| _T | 30 | [°C] |
| $L_{2D}$ | **0,19227** | [W/mK] |
| _∞ | **5,7681** | [W/m] |

**2** ZONES DE TEMPERATURES

PHPP 2007 **PHPP** — Valeur non perturbée

Page 1

**PAROI 1**

| | | |
|---|---|---|
| U | 0,108 | [W/m_K] |
| Longueur ext | 1,08 | [m] |

**PAROI 2**

| | | |
|---|---|---|
| U | 0,124 | [W/m_K] |
| Longueur ext | 1,11 | [m] |

**PAROI 3**

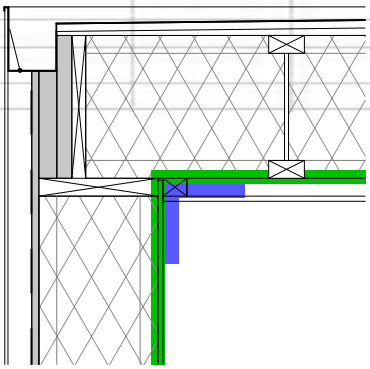
| | | |
|---|---|---|
| U | | [W/m_K] |
| Longueur ext | | [m] |

**PAROI 4**

| | | |
|---|---|---|
| U | | [W/m_K] |
| Longueur ext | | [m] |

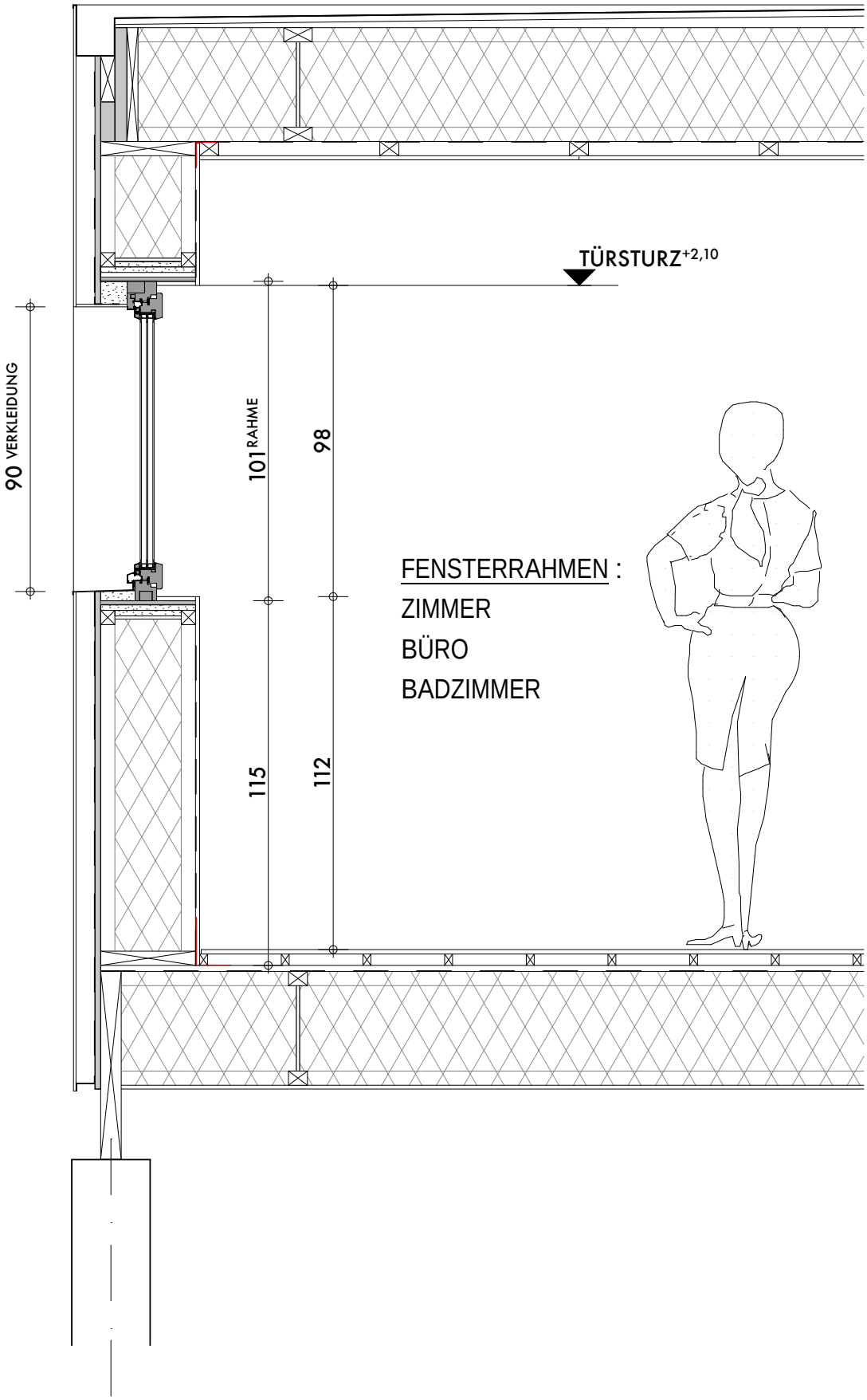
**RESULTATS**

| | | |
|---|---|---|
| _ | -0,06201 | [W/m.K] |



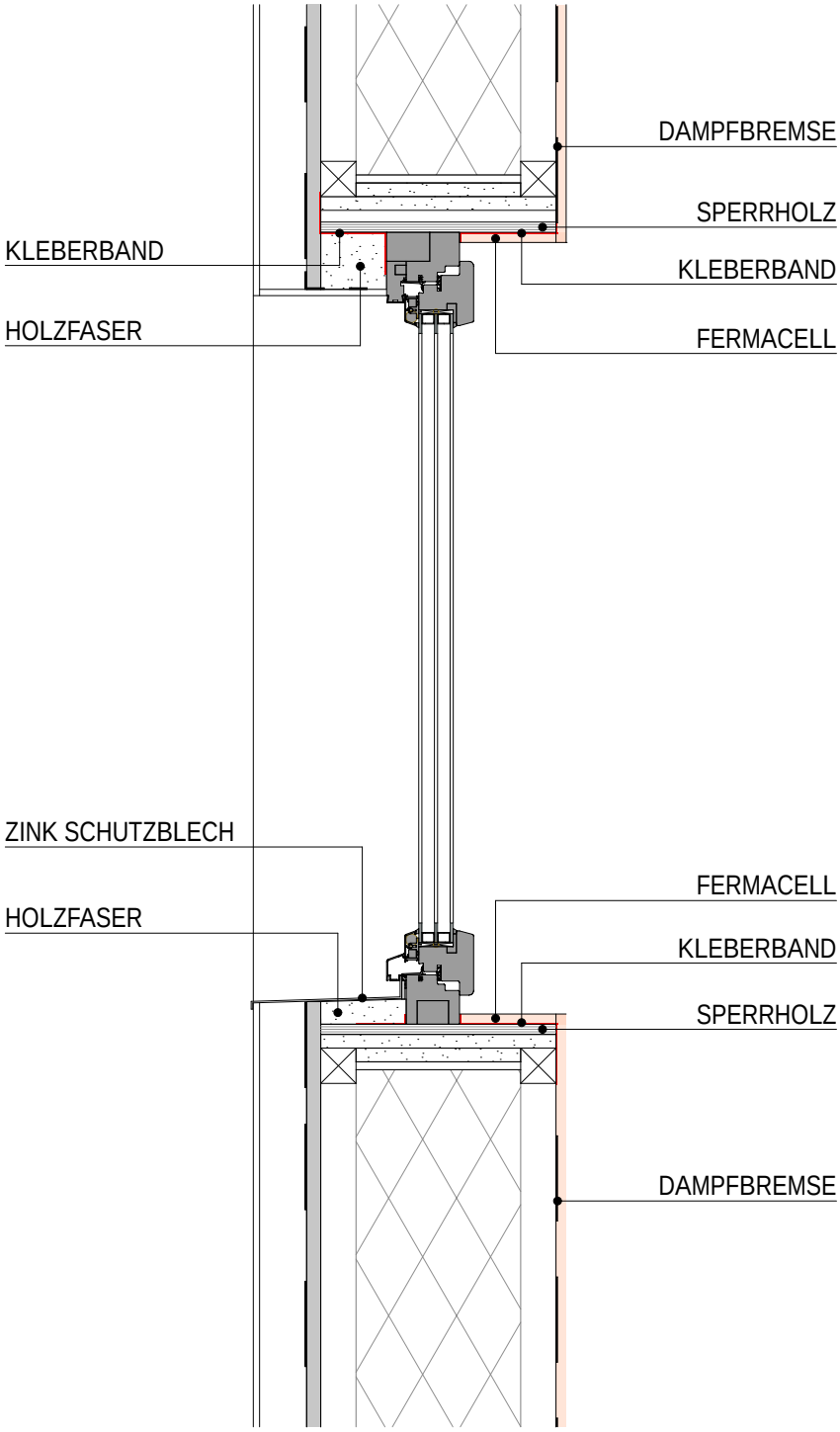
© Tous droits réservés - Philippe MOCQUET

# 10a - FENSTER




© Tous droits réservés - Philippe MOCQUET

# 10b - FENSTER DETAILS - SCHLAFZIMMER BÜRO BADEZIMMER



SCHREINERARBEITEN VOR VERKLEIDUNG

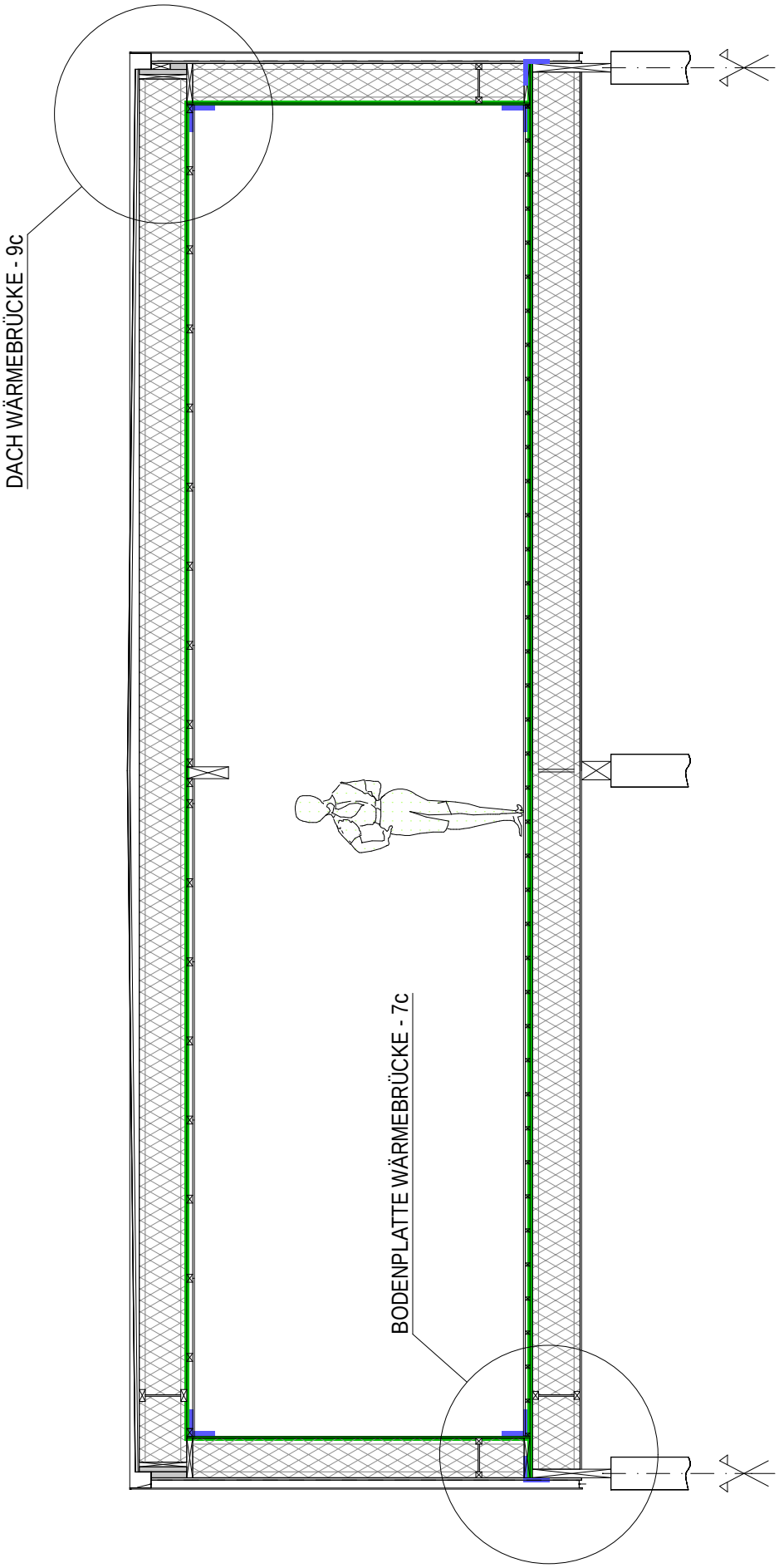
TABELLE

| | | |
|---|---|---|
| OPTIWIN Zwoa2Holz | Uf | 0,950 |
| GLASTRÖSCH | g | 0,498 |
| | Ug | 0,548 |

ELEVATION OST

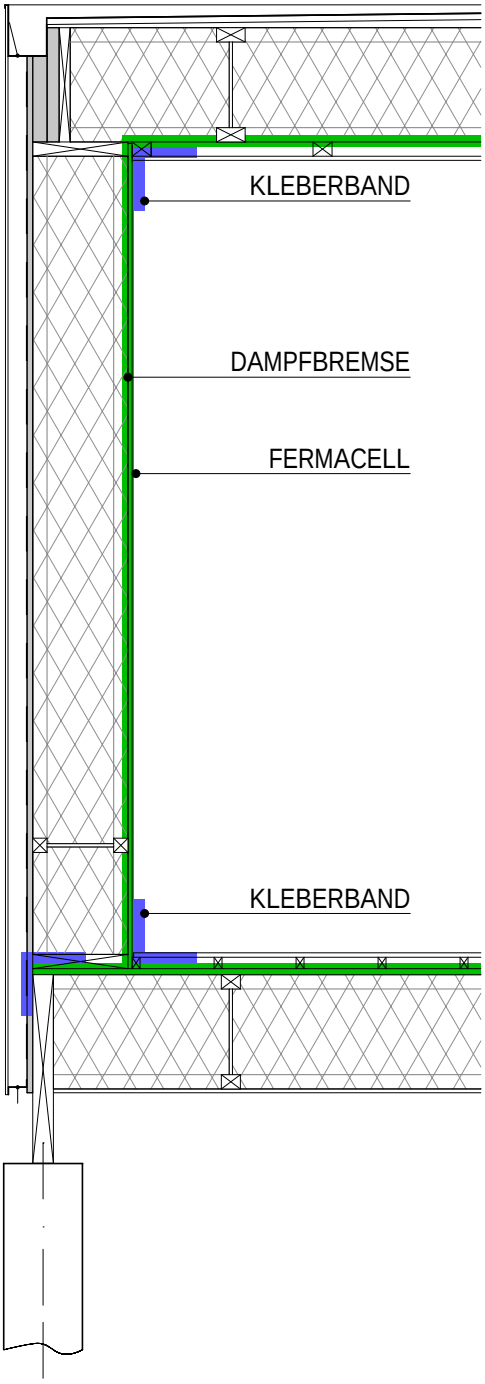
© Tous droits réservés - Philippe MOCQUET

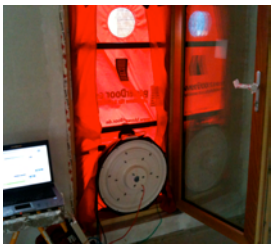
# 11a - LUFTDICHTE - HÜLLE



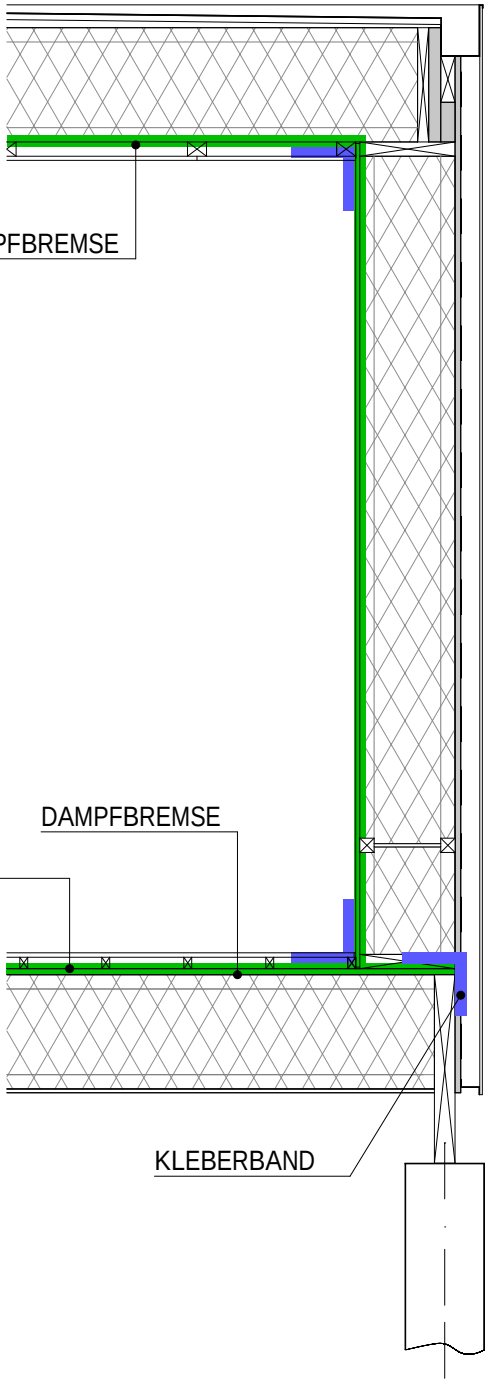

© Tous droits réservés - Philippe MOCQUET

# 11b - LUFTDICHTE - DETAILS

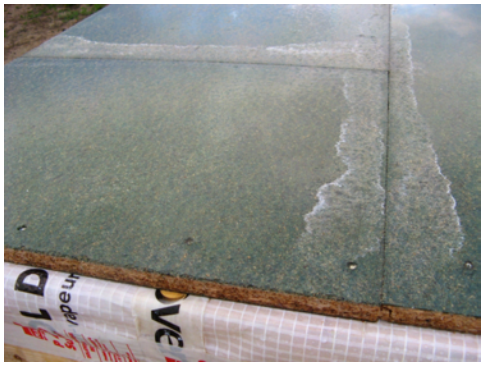


MESSUNG



DETAILS BODENPLATTE
EITUNGSNETZ



DETAIL DICHTUNG BRETTSCHICHTHOLZ
UMRANDUNG

DICHTUNG BODENPLATTE

© Tous droits réservés - Philippe MOCQUET

# 11c - LUFTDICHTE - ERGEBNISSE



## Résultats en dépression et surpression du bâtiment :

| Grandeurs dérivées | DÉPRESSION valeurs | intervalle de confiance Mini | maxi |
|---|---|---|---|
| Coefficient de corrélation r | 0.997 | - | - |
| $Q_{4Pa\text{-}surf}$ ($m^3/h.m^2$) | 0.09 | 0.08 | 0.10 |
| $n_{50}$ (vol./h, soit $h^{-1}$) | 0.41 | 0.38 | 0.44 |
| $V(dot)_4$ ($m^3/h$) | 26 | 24 | 28 |
| $V(dot)_{50}$ ($m^3/h$) | 164 | 150 | 177 |
| **Grandeurs dérivées** | **SURPRESSION valeurs** | **intervalle de confiance Mini** | **maxi** |
| Coefficient de corrélation r | 0.990 | - | - |
| $Q_{4Pa\text{-}surf}$ ($m^3/h.m^2$) | 0.06 | 0.05 | 0.07 |
| $n_{50}$ (vol./h, soit $h^{-1}$) | 0.43 | 0.40 | 0.46 |
| $V(dot)_4$ ($m^3/h$) | 20 | 18 | 22 |
| $V(dot)_{50}$ ($m^3/h$) | 172 | 158 | 186 |

## Moyenne des résultats en dépression et surpression :

Indice de perméabilité à l'air : Q4Pa-surf = 0.075 $m^3/h.m2$ sous 4 Pascals selon la RT 2005
Taux de renouvellement d'air : n50 = 0.42 vol./h sous 50 Pascals selon la norme NF EN 13829

## Surface équivalente de fuite sous 4 pascals :

| $A_L$ : surface équivalente de fuite en $cm^2$ sous 4 pascals | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Essai de perméabilité à l'air | Valeur logiciel Tectite $C_d = 1$ (en $cm^2$) | soit un carré dont le côté mesure (en cm) | soit un cercle dont le ø mesure (en cm) | Convention CETE $C_d = 0,6$ (en $cm^2$) | soit un carré dont le côté mesure (en cm) | soit un cercle dont le ø mesure (en cm) |
| En dépression | **23.3** | 4.8 | 5.4 | **38.8** | 6.2 | 7 |
| En surpression | **26.2** | 5.1 | 5.8 | **43.7** | 6.6 | 7.5 |
| Moyenne | **24.8** | 5 | 5.6 | **41.3** | 6.4 | 7.2 |

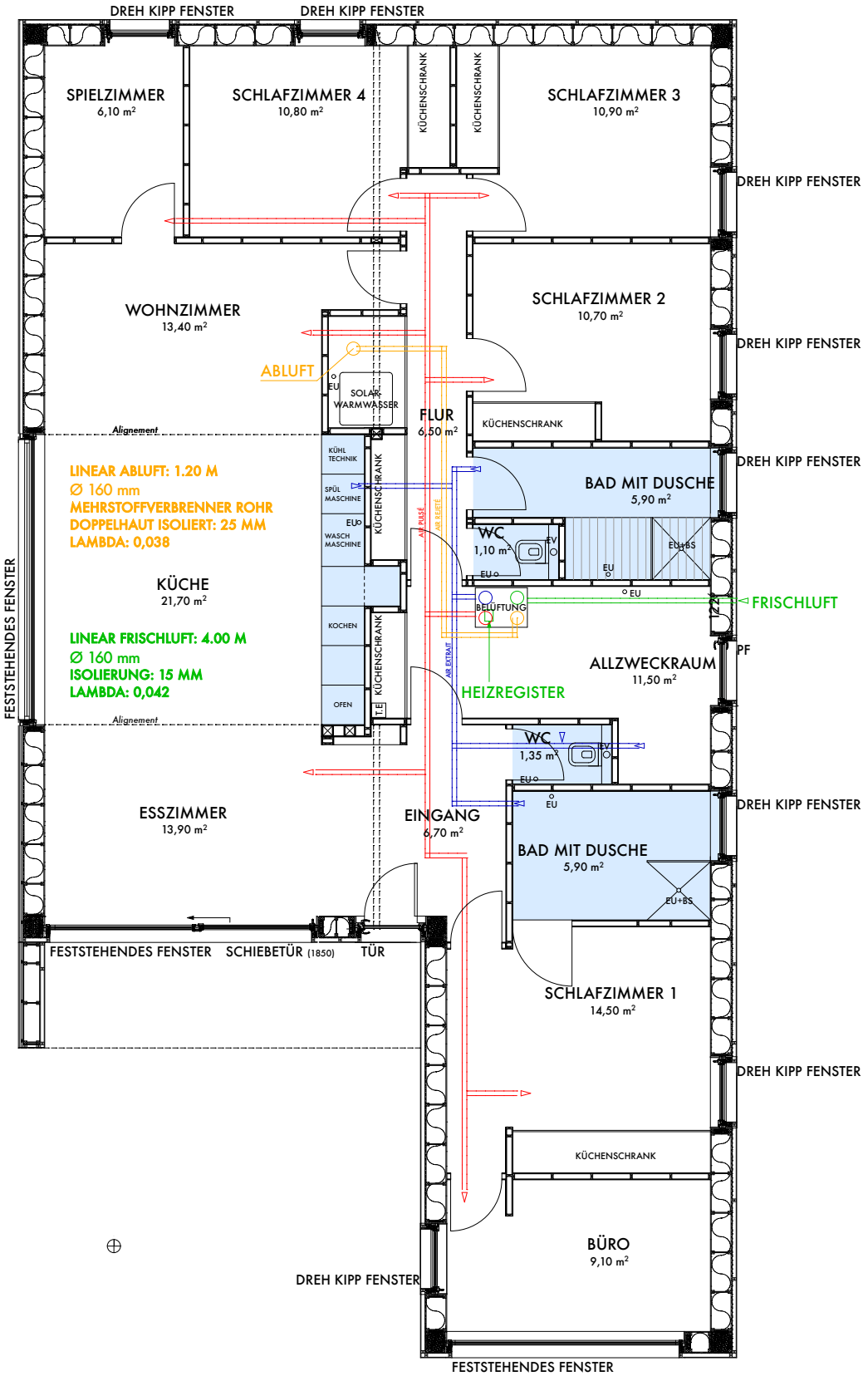


© Tous droits réservés - Philippe MOCQUET

# 12 - LÜFTUNGSNETZ

ABLUFT AUF DACH

SCHUTZ LUFTTECHNIK
ZENTRAL STEUERUNG




© Tous droits réservés - Philippe MOCQUET

# 13 - LÜFTUNGSKONZEPT

LUFTUNGSANLAGE:
PAUL
NOVUS 300
Ertrag 93 %
Verbrauch 0,24 Wh/m$^3$

**Zertifikat**

gültig bis 31.12.2010

*Passivhaus Institut*
*Dr. Wolfgang Feist*
*Rheinstraße 44/46*
*D-64283 Darmstadt*

PHI

**Passivhaus geeignete Komponente:** **Wärmerückgewinnungsgerät**
**Hersteller:** **Paul Wärmerückgewinnung GmbH**
**Produktname:** **Novus300**

**Folgende Kriterien wurden für die Zuerkennung des Zertifikates geprüft:**

1) **Passivhaus-Behaglichkeitskriterium:**
Eine minimale Zulufttemperatur von 16,5 °C wird bei -10 °C Außenlufttemperatur eingehalten.
**Begründung:** In Passivhäusern sind keine Heizflächen an Außenbauteilen erforderlich. Um unbehaglichen Kaltlufteinfall zu vermeiden, muss die Zulufttemperatur nach unten hin begrenzt werden.

2) **Effizienz-Kriterium (Wärme):**
Der effektive trockene Wärmebereitstellungsgrad muss mit balancierten Massenströmen bei Außentemperaturen zwischen -15 und 10 °C und trockener Abluft (21 °C) höher als
$\eta_{WRG,t,eff} \geq$ **75 %** sein **(hier 93 %** [200 m³/h], **94,4 %** [145 m³/h]).

3) **Effizienz-Kriterium (Strom):**
Die gesamte spezifische elektrische Leistungsaufnahme des Gerätes darf in den für Passivhäuser vorgesehenen Betriebszuständen (bei Betriebs-Massenstrom)
**0,45 W/(m³/h) geförderter Zuluftvolumenstrom** nicht überschreiten
**(hier 0,24 Wh/m³** [145 m³/h], **0,23 Wh/m³** [200 m³/h]).

4) **Dichtheit und Wärmedämmung:**
Der interne und der externe Leckluftstrom des Gerätes dürfen jeweils 3% des Nenn-Abluftstromes nicht übersteigen.
**(Anforderungen und Nachweise sind der Anlage zu diesem Zertifikat zu entnehmen.)**

5) **Abgleich und Regelbarkeit:** **(Anforderungen und Nachweise sind der Anlage zu diesem Zertifikat zu entnehmen.)**

6) **Schallschutz:**
Schalldruckpegel im Aufstellraum überschreitet 35 dB(A) bei äquivalenten Raumabsorptionsflächen von 4 m², das Gerät ist daher in einem separaten Technikraum mit ausreichender Schallentkoppelung zu den Wohnräumen aufzustellen.
Der Schallpegel in Wohnräumen unter 25 dB(A), in Funktionsräumen unter 30 dB(A) wird mit externen Schalldämpfern erreicht.
**(Erläuterungen und Nachweise sind der Anlage zu diesem Zertifikat zu entnehmen.)**

7) **Raumlufthygiene:**
Bei Einbau und Betrieb des Gerätes und der übrigen Anlagenkomponenten gem. den vom Hersteller beigefügten Unterlagen sorgt das Gerät für hygienisch einwandfreie Qualität der Zuluft.
(Erläuterungen und Nachweise sind der Anlage zu diesem Zertifikat zu entnehmen.)

8) **Frostschutzschaltung:** **(Anforderungen und Nachweise sind der Anlage zu diesem Zertifikat zu entnehmen.)**

**Das Zertifikat ist wie folgt zu verwenden:**

***PASSIV HAUS geeignete KOMPONENTE Dr. Wolfgang Feist***

***Wärmerückgewinnung:***
***Wärmebereitstellungsgrad (effektiv): 93 %***
***Elektroeffizienz: 0,24 Wh/m³***

SCHLAFZIMMER - SPIELZIMMER - BÜRO
Decken Frischluftöffnungen (PAUL)

KÜCHE - BADEZIMMER 1 & 2 - WC 1 & 2
Einstellbare Abluftöffnungen mit Deckenfilter (PAUL)

WOHNZIMMER
Wand Frischluftöffnungen großer Reichweite (Düsenauslauf PAUL)

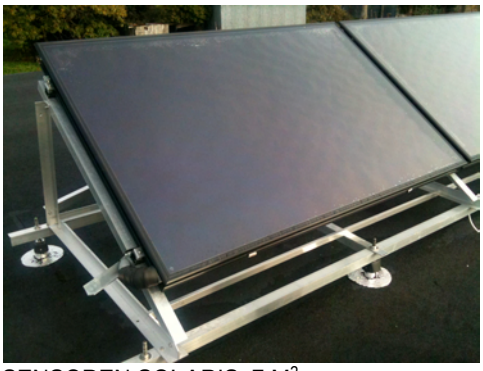
© Tous droits réservés - Philippe MOCQUET

# 14 - WÄRMEVERSORGUNG

HYDRAULISCHE AKKU

SOLAR-WARMWASSERTANK
500 L ROTEX

SENSORENHALTER

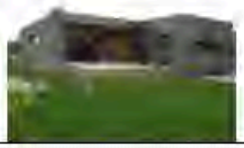


SENSOREN SOLARIS 7 $M^2$

© Tous droits réservés - Philippe MOCQUET

# 15 - PHPP - PRÜFUNG

## Vérification du bâtiment passif



| | |
|---|---|
| Bâtiment: | |
| Localité et zone climatique: | H - Rennes |
| Adresse: | |
| Code postal / localité: | 35340 LA BOUEXIERE |
| Pays: | France |
| Type de bâtiment: | MAISON INDIVIDUELLE |
| Maître de l'ouvrage: | |
| Adresse: | |
| Code postal / localité: | |
| Architecte: | CONCEPTION-ETUDES TECHNIQUE & THERMIQUE-Philippe MOCQUET |
| Adresse: | 50, rue d'Antrain |
| Code postal / localité: | 35000 RENNES |
| Bureau d'étude fluides: | |
| Adresse: | |
| Code postal / localité: | |
| Année de construction: | 2010 |
| Nombre de logements: | 1 |
| Volume extérieur du bâtiment $V_e$: | 502,3 m³ |
| Nombre d'occupants: | 4,0 |
| Température intérieure: | 20,0 °C |
| Apports internes: | 2,1 W/m² |

Valeurs rapportées à la surface de référence énergétique

Surface de référence énergétique: 150,2 m²

| | Méthode utilisée: Méthode annuelle | Certification standard passif: | Accordé ? |
|---|---|---|---|
| Besoin de chaleur de chauffage annuel: | 14 kWh/(m²a) | 15 kWh/(m²a) | oui |
| Résultat du test de perméabilité: | 0,4 h⁻¹ | 0,6 h⁻¹ | oui |
| Besoin en énergie primaire (eau chaude sanitaire, chauffage, électricité auxiliaire et domestique) | 106 kWh/(m²a) | 120 kWh/(m²a) | oui |
| Besoin en énergie primaire (eau chaude sanitaire, chauffage et électricité auxiliaire) | 65 kWh/(m²a) | | |
| Besoin en énergie primaire économisée par la production d'électricité photovoltaïque | kWh/(m²a) | | |
| Puissance de chauffage: | 10 W/m² | | |
| Surchauffe estivale: | 8 % | sup. à 25 °C | |
| Besoin de refroidissement annuel: | kWh/(m²a) | 15 kWh/(m²a) | |
| Puissance de refroidissement: | 6 W/m² | | |

*Le soussigné déclare que les résultats ci-dessus ont été fournis et calculés suivant la méthode de calcul PHPP sur base des caractéristiques de l'immeuble. La note de calcul avec PHPP est fournie en annexe.*

*Rédigé à:*

*Signature:*

© Tous droits réservés - Philippe MOCQUET

## 16 - BAUKOSTEN

Alle Angebote, Außer  Bekleidung, Boden , Farbe und Ausstattung
1 340 **€** / $m^2$, inkl. MwSt.

## 17 - GESAMTBAUKOSTEN

Alle Angebote und Innenausstattung
11 520 **€** / m2, inkl. MwSt.

## 18 - BAUJAHR

Juni bis Oktober 2010 - Lieferung: 1. November 2010

## 19 - ARCHITEKTUR DATEN

Das ebenerdige Haus ist, am Rande des Dorfes und der Heckenlandschaft, hinten auf dem Grundstück errichtet.

Unser zeitgenössischen Konzept bringt dieser schönen Lage eine echte Aufwertung.
Die breite Fenstereröffnungen erlauben eine direkte und breite Sonnenzuführung sowie einen freien Blick auf grüne Wiese.

Die allgemeine Volumetrie sieht wie ein Parallelepiped aus mit einen entnommenen kubischen Volumen in Südfassade..

Daraus erfolgt ein überstehendes Volumen, d.h. so eine Kastengehäuse für das Büro
mit einer breiten Zierleistenöffnung, kleiner als die für das Wohnzimmer.

Das  erlaubt auch eine Terrasse die, vor Nachbargebäude und Blicken der Passanten, geschützt ist..

## 20 - DATEN AUF ENGINEERING DESIGN

Balken-Struktur *STEICO* joist
Säulen-Struktur *STEICO* wall
Innen-Verkleidung und -Windverband Fermacell
Selbstschützend Dichtheit
Verkleidung: Thermoholz Pappel
Aussenschreinereiarbeiten: OptiWin Dreifachverglasung
Komfortlüftung mit hohen Wirkungsgraden: Paul novus
Warmwassertank: ROTEX 500 L

## 23 - ERFAHRUNGEN

Gesamtjahresverbrauch: 4530 kWh
(2010-2011 Endverbrauch von Energie)
Durchschnittstemperatur:21°C

## 24 - VERÖFFENTLICHUNG

***Habitat Naturel*** N° 54
januar februar 2014

© Tous droits réservés - Philippe MOCQUET