

# Passivhaus-Objektdokumentation



Das 8-geschossige Holz-Hybrid-Bürogebäude **LCT ONE** in Dornbirn, Austria



Passivhausplaner                      Rainer Strauch                      [www.creebyrhomburg.com](http://www.creebyrhomburg.com)  
Architekt                                      Christoph Dünser                      [www.hermann-kaufmann.at](http://www.hermann-kaufmann.at)

Der LCT ONE ist der Prototyp des Bausystems „LifeCycle Tower“, einer ressourcenschonenden und energiesparenden Holz-Hybridbauweise. Der LCT ONE steht in Dornbirn, Austria, und ist weltweit eines der höchsten Bürogebäude mit Holz im Tragwerk. Seit der Eröffnung im Jahr 2012 ist der LCT ONE komplett vermietet. Im OG1 und OG2 des LCT ONE befindet sich eine öffentliche Ausstellungsfläche, der [LifeCycle Hub](http://www.life-cycle-hub.com). Weitere Informationen erhalten Sie unter [www.passivhausprojekte.de](http://www.passivhausprojekte.de), Projekt ID 4106.

U-Wert Außenwand	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)	<b>PHPP Jahres-Heizwärmebedarf</b>	<b>15</b> kWh/(m <sup>2</sup> a)
U-Wert Kellerdecke	0,197 W/(m <sup>2</sup> K)		
U-Wert Dach	0,067 W/(m <sup>2</sup> K)	PHPP Primärenergie	117,0 kWh/(m <sup>2</sup> a)
U-Wert Fenster	0,780 W/(m <sup>2</sup> K)		
Wärmerückgewinnung	80 %	Drucktest n <sub>50</sub>	0,6 h <sup>-1</sup>

# 1 LCT ONE – Kurzbeschreibung der Bauaufgabe

In einem interdisziplinären Forschungsprojekt hat die Cree GmbH eine Lösung für eine neue, nachhaltige Art des Wohnens, Arbeitens und Lebens in den Metropolen von morgen entwickelt: den LifeCycle Tower (LCT). Ob Wohnbau, Bürohaus oder Hotel - das flexibel und weltweit nutzbare Holz-Hybrid-Bausystem für großvolumige Gebäude bis zu 30 Stockwerken besteht mit einer Reihe von Vorteilen für die Umwelt, die Bauherren und seine Nutzer. Im achtstöckigen Büroturm LCT ONE zeigt Cree, was in dem innovativen Modul-System steckt: überwiegend Holz, hocheffiziente Gebäudetechnik und das Potential verglichen mit herkömmlichen Gebäuden 50 % Rohstoffe und bis zu 90 % CO2 einzusparen.

## 2 LCT ONE – Ansichtsfotos



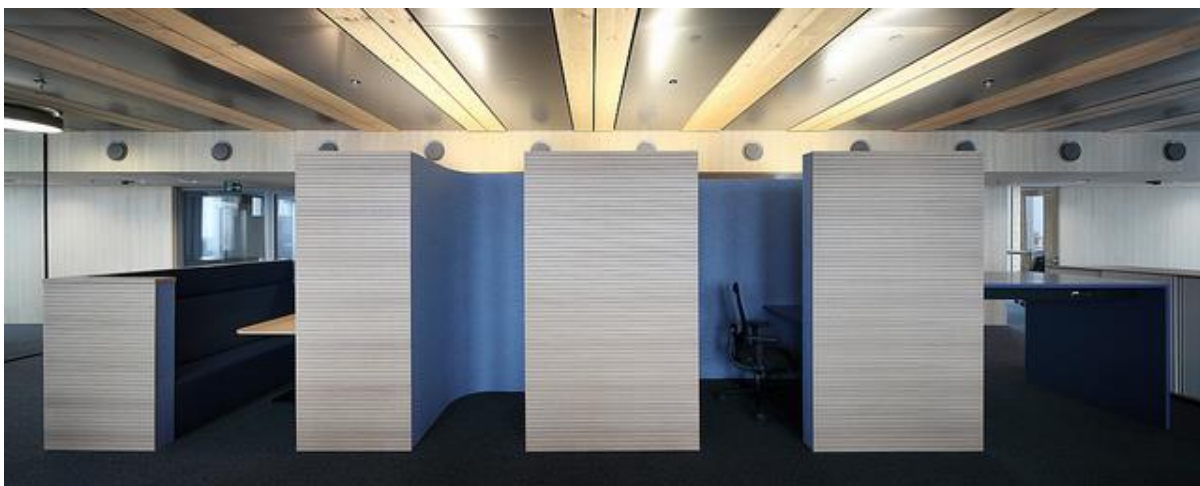
*Ansicht von Norden*



*Ansicht von Südosten*

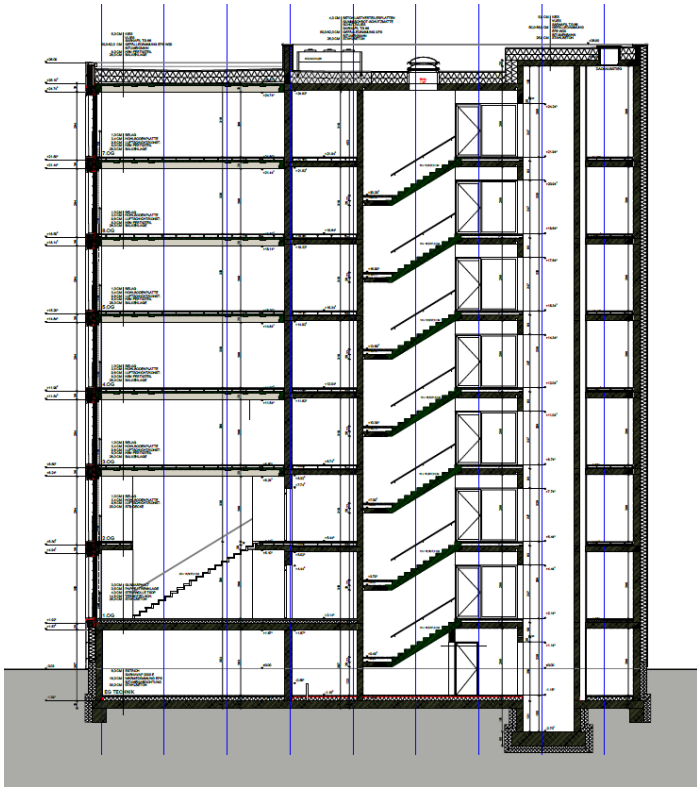


*Ansicht von Südwesten*



*Innenraum mit gut sichtbaren Haustechnik-Paneeelen und Lüftungsöffnungen für flexible Raumnutzung*

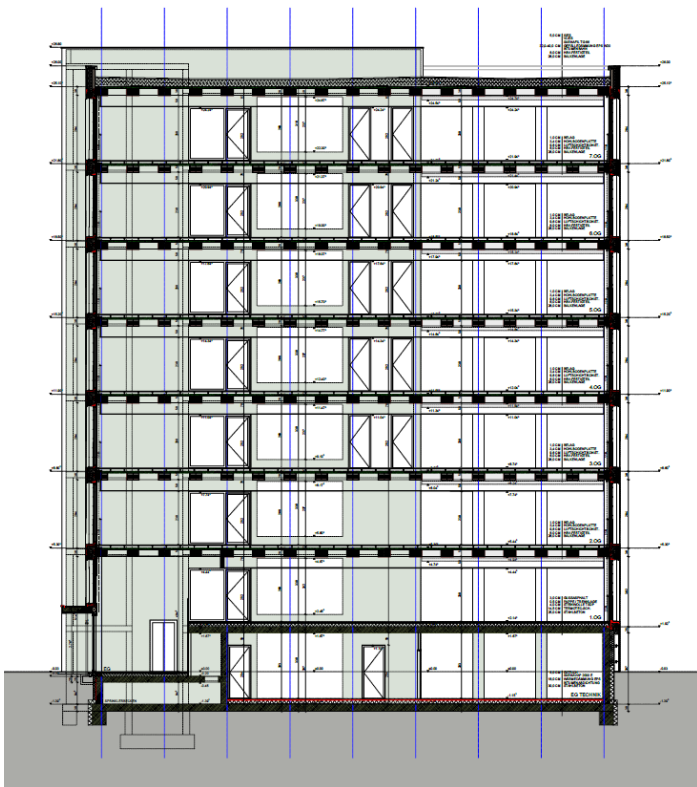
### 3 LCT ONE – Schnittzeichnungen



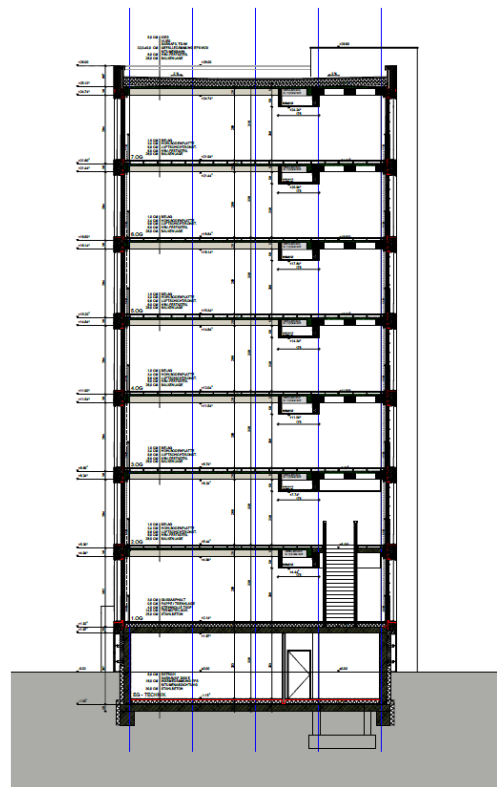
Längsschnitt A-A (Ansicht von Osten)



Querschnitt 1-1 (Ansicht von Süden)

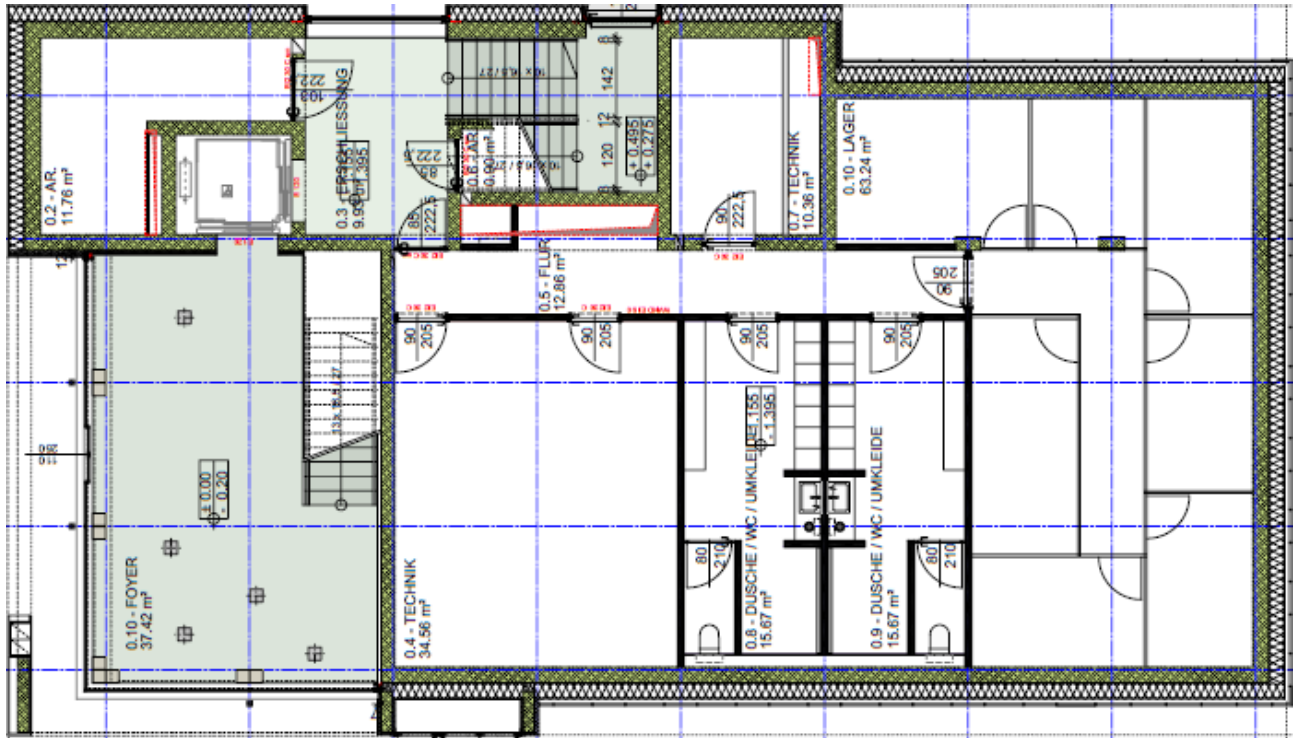


Längsschnitt B-B (Ansicht von Westen)

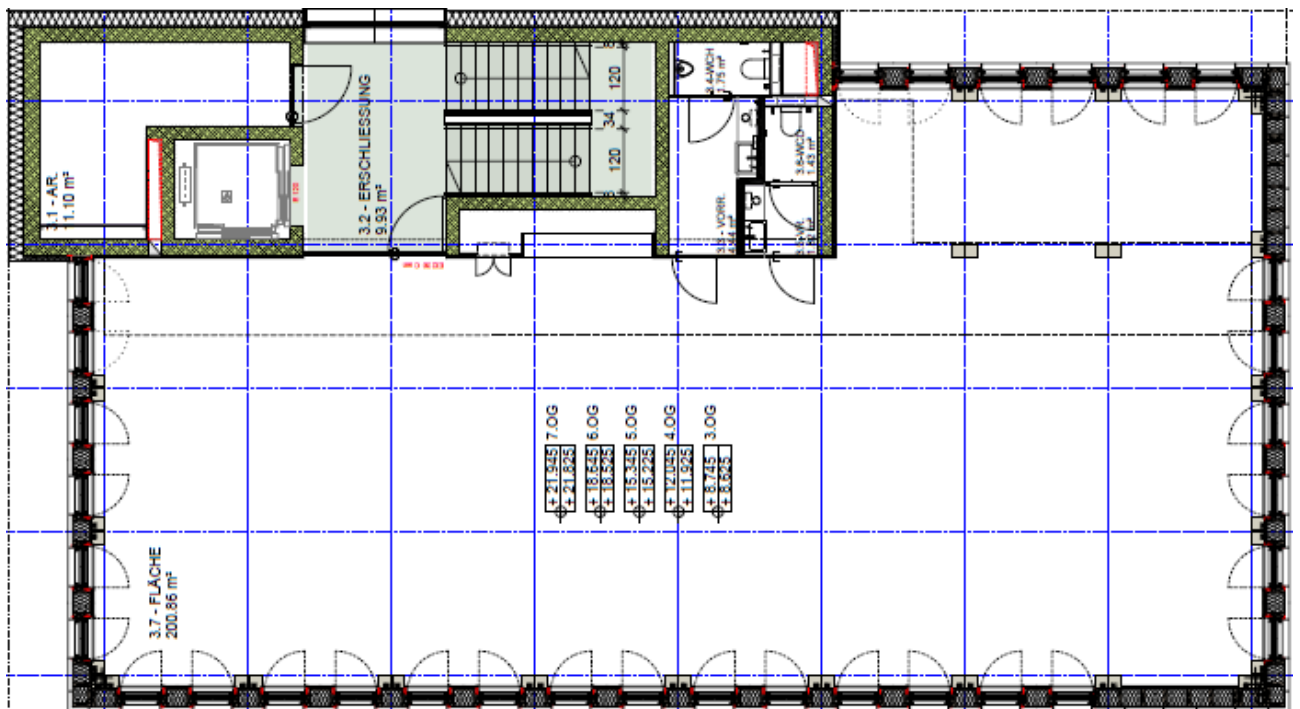


Querschnitt 2-2 (Ansicht von Süden)

## 4 LCT ONE – Grundrisse



Grundriss Erdgeschoss Eingang

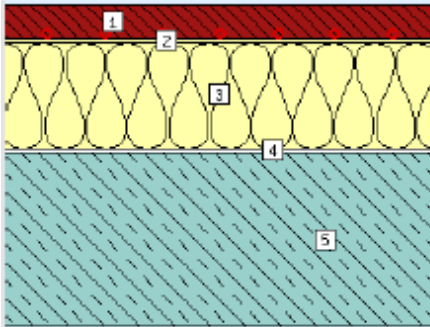


Grundriss Regelgeschoss OG1-7

## 5 LCT ONE – Konstruktion als Passivhaus

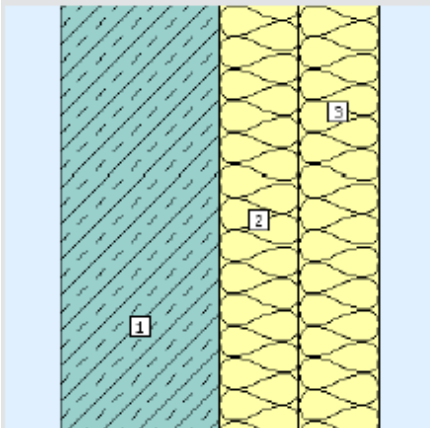
### 5.1 Bauteile unter Geländeoberkante

Teile des Erdgeschosses befinden sich unter Geländeoberkante. Es handelt sich um ein Split-Level-Geschoss mit einer „Ebene Technik“ und einer „Ebene Eingang“ (siehe Grundriss oben). Alle Bereiche unter Geländeoberkante wurden in die thermische Hülle einbezogen. Da das Gebäude auf Pfählen steht, wurde die Bodenplatte innen gedämmt. Der Fußboden im Eingangsbereich erhielt ebenfalls eine Innendämmung. Darunter befindet sich ein umbauter Hohlraum.



Schicht (von innen nach außen)	d cm	$\lambda$ W/mK	R m <sup>2</sup> K/W
$R_{si}$ (Wärmeübergangswiderstand innen)			0,17
1. Zementestrich	6,00	1,700	0,04
2. Sarnavap 2000 E	0,02	0,350	0,00
3. Wärmedämmplatte EPS	18,00	0,038	4,74
4. Bitumenbahnen	0,50	0,170	0,03
5. Stahlbeton in WU-Qualität	30,00	2,500	0,12
$R_{se}$ (Wärmeübergangswiderstand außen)			0,00
$R' / R''$ (relativer Fehler e ≤0%)			5,09 / 5,09
<b>Gesamt</b>	<b>54,52</b>		<b>5,09</b>

Fußboden gegen Erdreich



Schicht (von innen nach außen)	d cm	$\lambda$ W/mK	R m <sup>2</sup> K/W
$R_{si}$ (Wärmeübergangswiderstand innen)			0,13
1. Stahlbeton	30,00	2,500	0,12
2. Polystyrol XPS, CO2-geschäumt	15,00	0,038	3,95
3. Polystyrol XPS, CO2-geschäumt	15,00	0,038	3,95
$R_{se}$ (Wärmeübergangswiderstand außen)			0,00
$R' / R''$ (relativer Fehler e ≤0%)			8,14 / 8,14
<b>Gesamt</b>	<b>60,00</b>		<b>8,14</b>

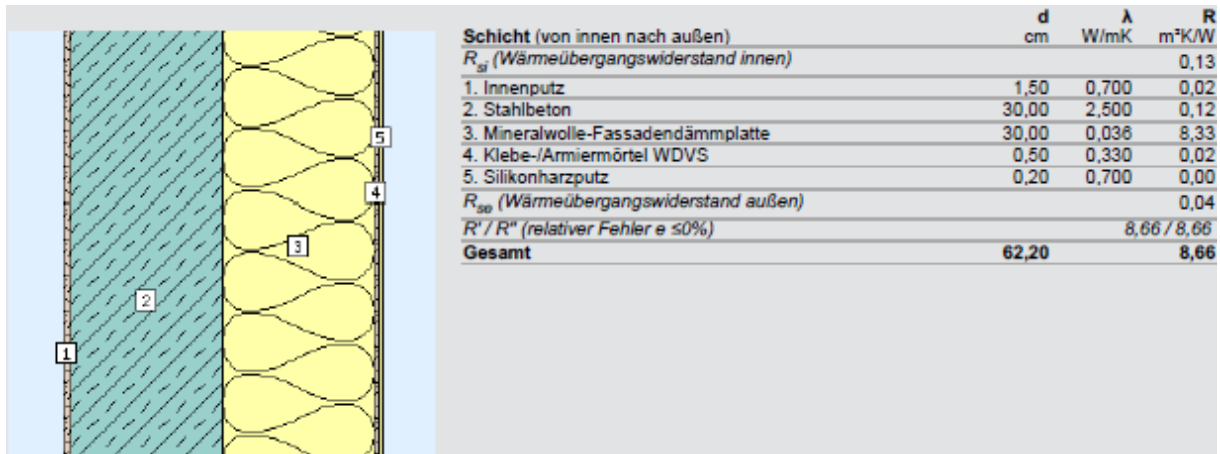
Außenwand gegen Erdreich

Zur Vermeidung von Wärmbrücken wurden die umlaufenden Streifenfundamente bis zum Fundamentfuß mit demselben Materialaufbau wie die Wände gedämmt (siehe Schnittzeichnung unter Punkt 3).

Der Hohlraum unter dem Eingangsbereich wurde gegenüber der Technik-Ebene zusätzlich gedämmt.

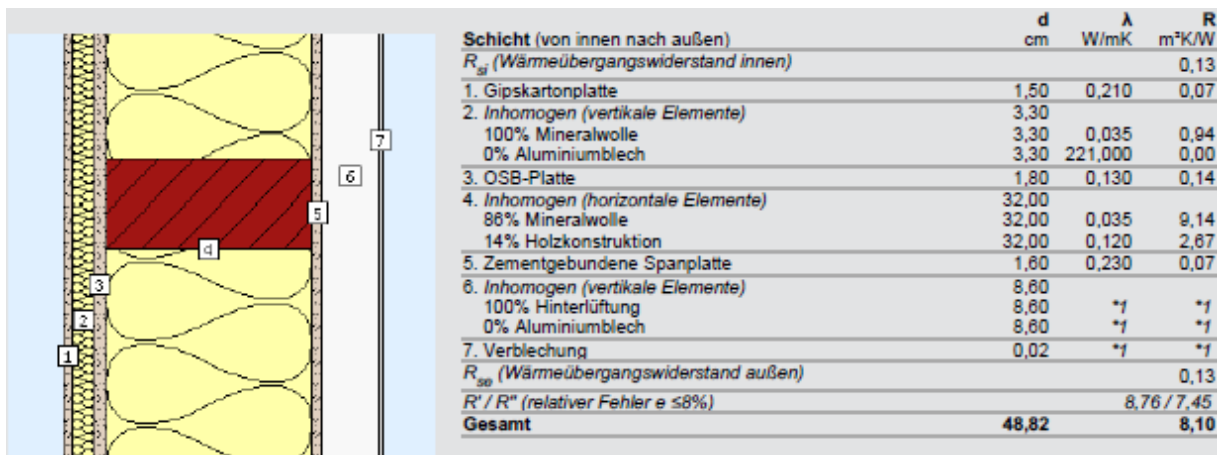
## 5.2 Außenwände ab Geländeoberkante

Es liegen zwei unterschiedliche Außenwandkonstruktionen vor. Der Erschließungskern aus Stahlbeton ist mit einem Wärmedämmverbundsystem versehen. Die ostseitige Außentreppe wurde mit Iso-Körben in der Stahlbetonwand verankert.



Außenwand des Erschließungskerns

Im Bereich des LCT-Systembaus bestehen die Außenwände aus Holzrahmen mit integrierter Dämmebene. Die Systemwände wurden großformatig (geschosshoch und mehrere Achsfelder lang) vorgefertigt und mit bereits eingebauten Fenstern montiert. Anschließend wurden die Fugen abgeklebt. Den inneren Abschluss bilden entweder die Brettschichtholz-Doppelstützen oder eine Trockenbau-Vorsatzschale.



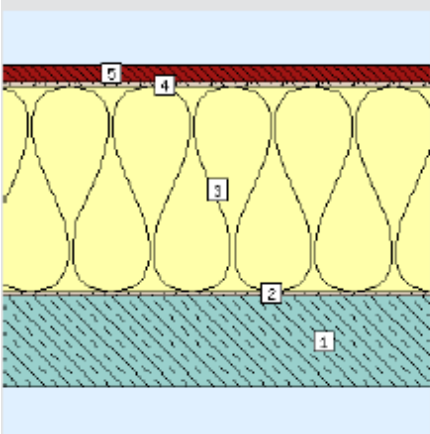
Außenwand in LCT-Systembauweise

Aus geometrischen Gründen gibt es Bereiche mit geringerer Dämmstärke. Hier wurde besonderer Wert auf die Taupunktberechnung gelegt sowie eine höherwertige Dämmung verwendet.

Die Stahlbetonwände im Sockelbereich (Erdgeschoss oberhalb Geländeoberkante) sind mit einer gedämmten und belüfteten Vorsatzschale verkleidet.

## 5.3 Dachkonstruktionen

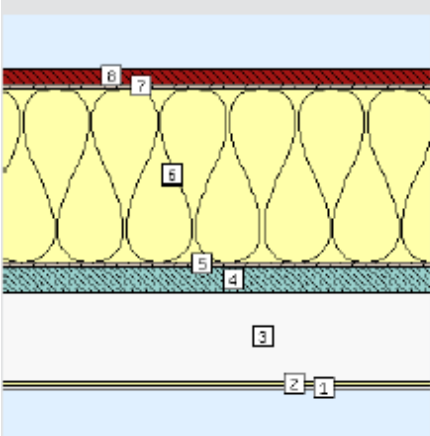
Auch die Dachkonstruktion unterscheidet sich im Bereich des Erschließungskerns von der des LCT-Systembaus. Das Dach über dem Erschließungskern ist wie folgt aufgebaut:



Schicht (von innen nach außen)	d cm	$\lambda$ W/mK	R m <sup>2</sup> K/W
$R_{si}$ (Wärmeübergangswiderstand innen)			0,10
1. Stahlbeton	25,00	2,500	0,10
2. Polymer Bitumenbahn mit Trägereinlage	0,38	0,170	0,02
3. FLAPOR Wärmedämmplatte EPS-W20, im Mittel	56,00	0,038	14,74
4. Polymer Bitumenbahnen	0,40	0,170	0,02
5. Kies	5,00	*f	*f
$R_{se}$ (Wärmeübergangswiderstand außen)			0,04
$R' / R''$ (relativer Fehler e ≤0%)			15,02 / 15,02
<b>Gesamt</b>	<b>86,78</b>		<b>15,02</b>

Dachaufbau im Bereich des Erschließungskerns

Der Unterschied zum Dachaufbau über der LCT-Systemdecke liegt lediglich in der Konstruktion des Rohbaus. Dämmung und Abdichtung sind identisch.



Schicht (von innen nach außen)	d cm	$\lambda$ W/mK	R m <sup>2</sup> K/W
$R_{si}$ (Wärmeübergangswiderstand innen)			0,10
1. Perforierte Metalldecke	0,06	*f	*f
2. Akutikvlies	0,02	*f	*f
3. Inhomogen (vertikale Elemente)	28,00		
90% Luftraum	28,00	*f	*f
10% Balkenlage	28,00	*f	*f
4. HBV Fertigteil	8,00	2,500	0,03
5. Polymer Bitumenbahn mit Trägereinlage	0,38	0,170	0,02
6. FLAPOR Wärmedämmplatte EPS-W20, im Mittel	54,00	0,038	14,21
7. Polymer Bitumenbahnen	0,40	0,170	0,02
8. Kies	5,00	*f	*f
$R_{se}$ (Wärmeübergangswiderstand außen)			0,04
$R' / R''$ (relativer Fehler e ≤0%)			14,43 / 14,43
<b>Gesamt</b>	<b>95,86</b>		<b>14,43</b>

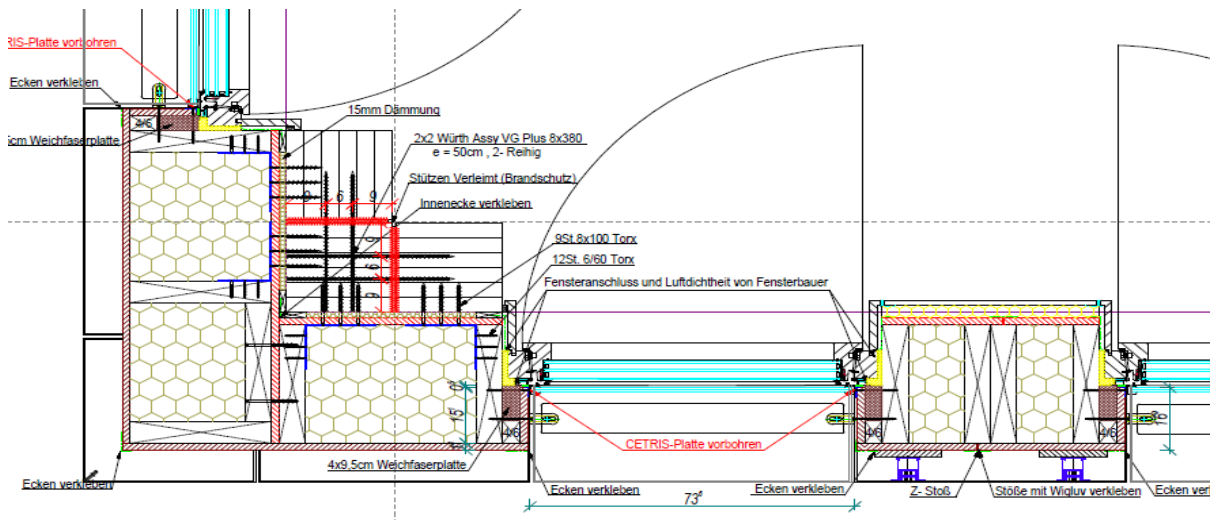
Dachaufbau im Bereich der LCT-Systemdecke

Zur Vermeidung von Wärmebrücken ist die Stahlbeton-Attika (Erschließungskern) umlaufend (auch ober- und innenseitig) gedämmt. Die Attika im Bereich des LCT-Systembaus wird mittels durchlaufender Holzrahmen-Systemwand gebildet.

Das gesamte gebaute Volumen liegt somit innerhalb der thermischen Hülle. Alle Übergangsbereiche zwischen horizontalen und vertikalen Bauteilen wurden weitreichend überdämmt. Auf Vor- und Rücksprünge wurde weitestgehend verzichtet, bzw. wurden diese allseits umlaufend überdämmt.

## 5.4 Konstruktion und Einbausituation der Fenster

Entsprechend dem architektonischen Anspruch einer vertikalen Fassadengliederung musste ein Kompromiss gefunden werden zwischen optimaler Belichtung, nicht zu großem Fensteranteil und bodentiefer Verglasung. Die tiefen Leibungen geben dem Gebäude Charakter. Gleichzeitig helfen sie – neben der automatisch gesteuerten Verschattung – bei der Vermeidung sommerlicher Überhitzung. Der Flächenanteil der Verglasung liegt unter 40 %. Besonderer Wert wurde auf die Überdämmung der Fensterrahmen gelegt, was trotz der gewählten Holzrahmen-Konstruktion der Außenwände hervorragend gelungen ist.



Bei den Fenstern handelt es sich um zertifizierte Produkte der Firma ENERGATE, die für die spezielle LCT-Systembauweise modifiziert wurden.

### Zertifikat

gültig bis 31.12.2008

**Passivhaus geeignete Komponente: Fensterrahmen**

Hersteller: Ludwig Häußler GmbH, D-67346 Speyer

Produktname: ENERGATE 1202+

Folgende Kriterien wurden für die Zuerkennung des Zertifikates geprüft:

**Passivhaus-Behaglichkeitskriterium:**  
 Unter Standardbedingungen (Verglasung mit  $U_g = 0,7 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , Fensterbreite 1,23 m, Fensterhöhe 1,48 m) erfüllt der Fenster-U-Wert die Bedingung:  
 $U_w = 0,78 \leq 0,80 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

**Rahmenkennwerte:**

Rahmen	seitl. oben	unten	Abstandhalter	Häußler KohleCarbon-Faserabstandhalter
$U_f$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,71	0,72		seitl./oben: 0,029
Breite [mm]	119	122		unten: 0,030

**Passivhaus spezifische Auflagen:**  
 Die Passivhausseignung wurde nur mit dem o.g. Abstandhalter geprüft; andere Abstandhalter, vor allem solche aus Aluminium, führen zu wesentlich höheren Wärmeverlusten.

**Passivhaus-Einbausituationen:**  
 Einschließlich Einbauwärmelücken erfüllt das Fenster  
 $U_{w, eingebaut} \leq 0,85 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

wenn die in der Anlage dokumentierten Einbaudetails des Fensters in Passivhaus geeignete Wandaufbauten (Wärmedämmverbundsystem, Holzbaufassade und Betonschalungsteil) eingehalten werden.

Das Zertifikat ist wie folgt zu verwenden:

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

**Fensterrahmen:**  
 $U_f = 0,71 / 0,72 \text{ W/(m}^2\text{K)}$   
 $\Psi_g = 0,029 / 0,030 \text{ W/(mK)}$   
 Breite = 119 / 122 mm

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

### Zertifikat

gültig bis 31.12.2008

**Passivhaus geeignete Komponente: Wärmebrückenfreier Anschluss**

Hersteller: Ludwig Häußler GmbH, 67346 Speyer

Produktname: ENERGATE 1202

Folgende Kriterien wurden für die Zuerkennung des Zertifikates geprüft:

**Wärmebrückenfreiheit im Passivhaus:**  
 $U_{w, eingebaut} \leq 0,85 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Der Fenster-U-Wert wurde unter Standardbedingungen (Verglasung mit  $U_g = 0,7 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ; Fenstermaße: 1,23 m x 1,48 m) und für die in der Anlage dokumentierten Einbaudetails ermittelt.

**Innenoberflächentemperaturen über 17 °C** (bei  $\phi_{s, i} = -10 \text{ °C}$  und  $\phi_{s, e} = 20 \text{ °C}$ )

**Zertifizierte Details gemäß Wärmebrückenberechnung:**  
 Anschluss Fenster an Holzbau-Wand  
 Anschluss Fenster an Mauerwerkswand mit Wärmedämmverbundsystem

Die Kennwerte des Fensters (Rahmen-U-Wert,  $\Psi_f$  und Einbau- $\Psi$ -Wert) sind dem Datenblatt zu diesem wärmebrückenfreien Anschluss (siehe Anlage) zu entnehmen.

Das Zertifikat ist wie folgt zu verwenden:

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

**geprüfter Anschluss**

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



Neben den Fenstern in der LCT-Systemwand gibt es Fenster und ein Oberlicht im Erschließungskern sowie eine Pfosten-Riegel-Fassade mit Schiebtüre im Eingangsbereich des Erdgeschosses. Bei allen Produkten wurden die jeweils energetisch besten Serienprodukte gewählt. Hier eine Zusammenstellung:

**FENSTER, FENSTERTÜREN, VERGLASTE TÜREN jeweils in Nicht-Wohngebäuden (NWG) gegen Außenluft (bezogen auf Prüfnormmaß)**

Zustand: neu

Rahmen: Hochwärmgedämmender Holzrahmen (natur)  $U_f = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Verglasung: UNITOP 0.5 (4-12-4-12-4 Kr 90%)  $U_g = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

Linearer Wärmebrückenkoeffizient  $\psi = 0,025 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_w$  bei Normfenstergröße:  $0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$

Anfdg. an  $U_w$  lt. RL6, 5.1:  $= 1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$  **erfüllt**

Heizkörper: nein

Das Bauteil erfüllt die U-Wert-Anforderung für Neubauten (lt. OIB-RL6, 5.1, max.  $1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$ ).

$U_w$		
Anz.	[W/m <sup>2</sup> K]	Bezeichnung
218	0,78	Regelfenster 0,88 x 2,82
7	0,72	Stiegenhaus 2,70 x 2,20
1	0,75	Stiegenhaus 2,70 x 1,50
6	0,78	Regelfenster Foyer 0,88 x 2,02

**FENSTER, FENSTERTÜREN, VERGLASTE TÜREN jeweils in Nicht-Wohngebäuden (NWG) gegen Außenluft (bezogen auf Prüfnormmaß)**

Zustand: neu

Rahmen: Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)  $U_f = 2,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

Verglasung: Zweifach-Wärmeschutzglas Argon Stärke  $\geq 24 \text{ mm}$   $U_g = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Linearer Wärmebrückenkoeffizient  $\psi = 0,070 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_w$  bei Normfenstergröße:  $1,47 \text{ W/m}^2\text{K}$

Anfdg. an  $U_w$  lt. RL6, 5.1:  $= 1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$  **erfüllt**

Heizkörper: nein

Das Bauteil erfüllt die U-Wert-Anforderung für Neubauten (lt. OIB-RL6, 5.1, max.  $1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$ ).

$U_w$		
Anz.	[W/m <sup>2</sup> K]	Bezeichnung
1	1,28	Pfosten Riegel Foyer 2,30 x 2,60
1	1,24	Pfosten Riegel Foyer 3,00 x 2,60
1	1,24	Pfosten Riegel Foyer 5,52 x 2,60
1	1,32	Tür 1,35 x 2,42

**FENSTER, FENSTERTÜREN, VERGLASTE TÜREN jeweils in Nicht-Wohngebäuden (NWG) gegen Außenluft (bezogen auf Prüfnormmaß)**

Zustand: neu

Rahmen: Hochwärmgedämmender Alu Rahmen  $U_f = 1,55 \text{ W/m}^2\text{K}$

Verglasung: UNITOP 1.1 Premium (4-16-4 Ar 90%)  $U_g = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Linearer Wärmebrückenkoeffizient  $\psi = 0,050 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_w$  bei Normfenstergröße:  $1,37 \text{ W/m}^2\text{K}$

Anfdg. an  $U_w$  lt. RL6, 5.1:  $= 1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$  **erfüllt**

Heizkörper: nein

Das Bauteil erfüllt die U-Wert-Anforderung für Neubauten (lt. OIB-RL6, 5.1, max.  $1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$ ).

$U_w$		
Anz.	[W/m <sup>2</sup> K]	Bezeichnung
1	1,40	Oberlicht 1,20 x 1,20

**FENSTER, FENSTERTÜREN, VERGLASTE TÜREN jeweils in Nicht-Wohngebäuden (NWG) gegen Außenluft (bezogen auf Prüfnormmaß)**

Zustand: neu

Rahmen: Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)  $U_f = 3,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Verglasung: Zweifach-Wärmeschutzglas Argon Stärke  $\geq 24 \text{ mm}$   $U_g = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Linearer Wärmebrückenkoeffizient  $\psi = 0,075 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_w$  bei Normfenstergröße:  $1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Anfdg. an  $U_w$  lt. RL6, 5.1:  $= 1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$  **erfüllt**

Heizkörper: nein

Das Bauteil erfüllt die U-Wert-Anforderung für Neubauten (lt. OIB-RL6, 5.1, max.  $1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$ ).

$U_w$		
Anz.	[W/m <sup>2</sup> K]	Bezeichnung
1	1,63	Schiebetür 2,70 x 2,60

Der G-Wert des Regelfensters beträgt 0,49 entsprechend dem Glaszertifikat:

Gesamtenergiedurchlassgrade (EN410-2011) :		<b>ENERGATE</b> MORE WINDOW - MORE ENERGY - MORE Matthias Häußler ENERGATE MANAGER - Dipl. Ing. (BA) - Glasentw. Ludwig Häußler GmbH - Fenster- und Türenfabrik Draisstraße 48 · 67346 Speyer · Germany Tel.: +49 (0)8232/3144-0 · Fax: -37 Mobil: +49 (0)171/4554078
g	0,488	
U-Wert (EN673-2011) - 0° bezogen auf vertikale Position		Ug
	0,53 W/m <sup>2</sup> K	

## 5.5 Luftdichtungsebene

Aufgrund des hohen Vorfertigungsgrades bestanden gewisse Zweifel, ob das LCT-System Schwachstellen hinsichtlich der Luftdichtigkeit aufweisen würde. Im Bereich des Erdgeschosses und zum Dach hin bestehen die Umfassungsbauteile aus monolithischem Stahlbeton, der als luftdicht anzusehen ist. Demnach galt alles Augenmerk

den Verbindungen zwischen den LCT-Außenwandelementen und deren Verbindungen zu den Stahlbeton-Bauteilen. Die heute am Markt verfügbaren Dichtungs- und Klebebänder sind diesbezüglich absolut zuverlässig und leicht zu verarbeiten. Dem Montageteam war der Umgang mit den Materialien bereits vertraut. Alle Fugenverbindungen wurden geometrisch zugänglich gestaltet, um nach dem Drucktest im Rohbauzustand noch Korrekturen vornehmen zu können. Der Rohbau wurde mit einer Luftwechselrate von 0,40 getestet. Das fertige Gebäude erreichte  $n_{50} = 0,56/h$ .

## BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage DIN EN 13829  
Gebäudedaten und MessSystem

### Gebäude

Objekt:	CREE LCT ONE
Adresse:	Färbergasse 17b 6850 Dornbim
	Baujahr: 2012
	Messdatum: 07.11.2012

### Auftraggeber

Name:	Cree GmbH
Adresse:	Färbergasse 17b 6850 Dornbim
Telefon:	05574/403-190
Fax:	05574/403-99190

### Auftragnehmer

Name:	DI Bernhard Weithas GmbH	Prüfer/in:	DI Bernhard Weithas
Adresse:	Rosenweg 3c 6923 Lauterach	Telefon:	05574/86568
		Fax:	05574/86568-20
		FLIB-Mitgliedsnr.	

### Zweck der Luftdichtheitsmessung

Zweck der Messung:	Überprüfung der Luftdichtheit nach Passivhauskriterien
Prüfnorm:	DIN EN 13829 (2001)
Prüfverfahren (A, B, -):	A Prüfung des Gebäudes im Nutzungszustand
Bemerkung:	

### Prüfobjekt

Messgegenstand:	siehe Bemerkungen		
Innenvolumen $V_i$ :	5046 m <sup>3</sup>	Fehler: +/- 3 %	Bezugsgrößenberechnung:
Nettogrundfläche $A_{F,net}$ :	1767 m <sup>2</sup>		Deckplan Einreichung
Hüllfläche $A_{E,h}$ :	1386 m <sup>2</sup>		Bezugsgrößenberechnung:
Gebäudehöhe $h$ :	27 m		siehe Anhang
Lüftungsanlage:	<input checked="" type="checkbox"/> Ja Komfortlüftungsanlage mit WRG, CO2-geregelt		
Heizungsanlage:	Fernwärmeanschluss Biomasse		
Klimaanlage:			
Ausführliche Angaben zum Gebäudezustand, den temporären Abdichtungen sowie dem Zustand aller Öffnungen befinden sich auf den kommenden Seiten.			

### Messgeräte

MessSystem:	Minneapolis BlowerDoor Modell 4, DG-700		
Gerätenummern:	Gebläse:	Druckmessgerät:	DG700 - 61061 kalibriert: 08.09.11
Sonstige Geräte:			

Die luftdichte Ebene der LCT-Außenwände bildet die innen liegende Beplankung aus OSB-Platten. Alle Fugen sind umlaufend abgeklebt; ebenso die Anschlüsse an die flankierenden Stahlbeton-Bauteile.



*Fensterabdichtung (rosa und schwarz) sowie vertikale und horizontale Abklebung der Element-Stöße*

## **6 LCT ONE – Gebäudetechnik im Passivhaus**

### **6.1 Lüftungsanlage**

Primäres Ziel der kontrollierten Lüftungsanlage im LCT ONE ist der hygienisch notwendige Luftwechsel. Deshalb erfolgt die Steuerung unter anderem über stockwerksbezogene CO<sub>2</sub>-Sensoren. Über die Fenster kann zusätzlich gelüftet werden. In diesem Fall wird der Volumenstrom minimiert; Fensterkontakte übermitteln das entsprechende Signal. Außerdem war wichtig, dass die Abtrennung von Büroräumen in jeder Gebäudeachse möglich ist. Zu- und Abluftöffnungen wechseln sich ab; immer mit 1,35 m Abstand. Zu- und Abluft kann so an flexible Raumeinteilungen angepasst werden. Die Zuluft-Einbringung erfolgt über Quelllüftungsauslässe. Bei Bedarf wird über die Technik-Paneele in die Tiefe des Raumes gelüftet. Die Sanitärräume sind ebenfalls an das Zu- und Abluftsystem mit WRG angeschlossen.

Die Außenluftzufuhr erfolgt über eine ostseitige Fassadenöffnung im OG1. Außenluft-Vorwärmung und -kühlung sind systemintegriert. Die Fortluft-Öffnung befindet sich auf der Westseite. Die Stockwerksverteilung erfolgt über ein hocheffizientes System der Firma Drexel und Weiss. Sogenannte Vario-Boxen fordern stets nur den exakt benötigten Volumenstrom vom Zentralgerät der Firma Exhausto an.



*Verteilung mit Vario-Boxen*



*Zentralgerät VEX 360*

Das Zentralgerät VEX 360 verfügt über einen Wärmebereitstellungsgrad von 76% und eine Leistungsaufnahme von 0,16 Wh/m<sup>3</sup>. Es befindet sich im Technikraum der Ebene „Erdgeschoss Technik“ innerhalb der thermischen Gebäudehülle.

## 6.2 Wärmeversorgung

Für den LCT ONE bestand Anschlusszwang an die biomasse-basierte Nahwärmeversorgung. So gibt es im Gebäude lediglich eine Übergabestation. Die Wärmeverteilung erfolgt als Niedertemperatur-Flächenheizung über Deckenstrahlplatten.

Für die Warmwasserbereitung stehen Untertisch-Durchlauferhitzer zur Verfügung. Ein Teil des Elektroenergiebedarfs wird über die PV-Paneele auf dem Dach bereitgestellt.



*Niedertemperatur-Deckenstrahlplatten*



*Photovoltaik-Anlage*

# 7 PHPP-Berechnung und sonstige relevante Daten

## 7.1 Passivhaus-Nachweis

Objekt:	CREE Life Cycle Tower "LCT ONE"		
Straße:	Färbergasse 17b		
PLZ/Ort:	A-6850 Dornbirn		
Land:	Österreich		
Objekt-Typ:	Bürogebäude		
Klima:	V - Dornbirn		
Bauherr(en):	Cree GmbH		
Straße:	Färbergasse 17b		
PLZ/Ort:	A-6850 Dornbirn		
Architekt:	Hermann Kaufmann ZT GmbH		
Straße:	Sportplatzweg 5		
PLZ/Ort:	A-6858 Schwarzach		
Haustechnik:	EGS-plan Ingenieurgesellschaft für Energie-, Gebäude- und Solartechnik		
Straße:	Gropiusplatz 10		
PLZ/Ort:	D-70563 Stuttgart		
Baujahr:	2012	Innentemperatur:	20,0 °C
Zahl WE:		Interne Wärmequellen:	3,5 W/m <sup>2</sup>
Umbautes Vol. V <sub>e</sub> :	8053,3 m <sup>3</sup>	mittlere Geschosshöhe:	3,3 m
Personenzahl:	48,5		

Gebäudekennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche und Jahr		verwendet: Monatsverfahren	
	Energiebezugsfläche	Anforderungen	Erfüllt?*
	1703,4 m <sup>2</sup>		
<b>Heizen</b>	Heizwärmebedarf	15 kWh/(m <sup>2</sup> a)	ja
	Heizlast	10 W/m <sup>2</sup>	-
<b>Kühlen</b>	Kühlbedarf gesamt	15 kWh/(m <sup>2</sup> a)	ja
	Kühllast	-	-
	Übertemperaturhäufigkeit (> 25 °C)	-	-
<b>Primärenergie</b>	Heizen, Kühlen, Entfeuchten, WW, Hilfs- und Haushaltsstrom	120 kWh/(m <sup>2</sup> a)	ja
	WW, Heizung und Hilfsstrom	-	-
	PE-Einsparung durch solar erzeugten Strom	-	-
<b>Luftdichtheit</b>	Drucktest-Luftwechsel n <sub>50</sub>	0,6 1/h	ja

\* leeres Feld: Daten fehlen; -: keine Anforderung

Passivhaus?	ja
-------------	----

## 7.2 Baukosten

Bei dem vorliegenden Projekt LCT ONE handelt es sich um den Prototyp für ein neuartiges Bausystem, welches Holzbau, Ressourcen- und Energieeffizienz sowie einen hohen Vorfertigungsgrad auf einzigartige Weise verbindet. Dazu kommt der repräsentative Anspruch aufgrund der hohen Besucherfrequenz. Die Bauwerkskosten liegen dementsprechend bei ca. 2.100 Euro/m<sup>2</sup> BGF. Dies entspricht einem Kostenteil für die Kostengruppen 300 bis 400 von ca. 2.600 Euro/m<sup>2</sup> Nutzfläche. Das Preisniveau liegt in Vorarlberg überdurchschnittlich hoch; so auch im Baujahr 2012.

## 7.3 Planungsbeteiligte

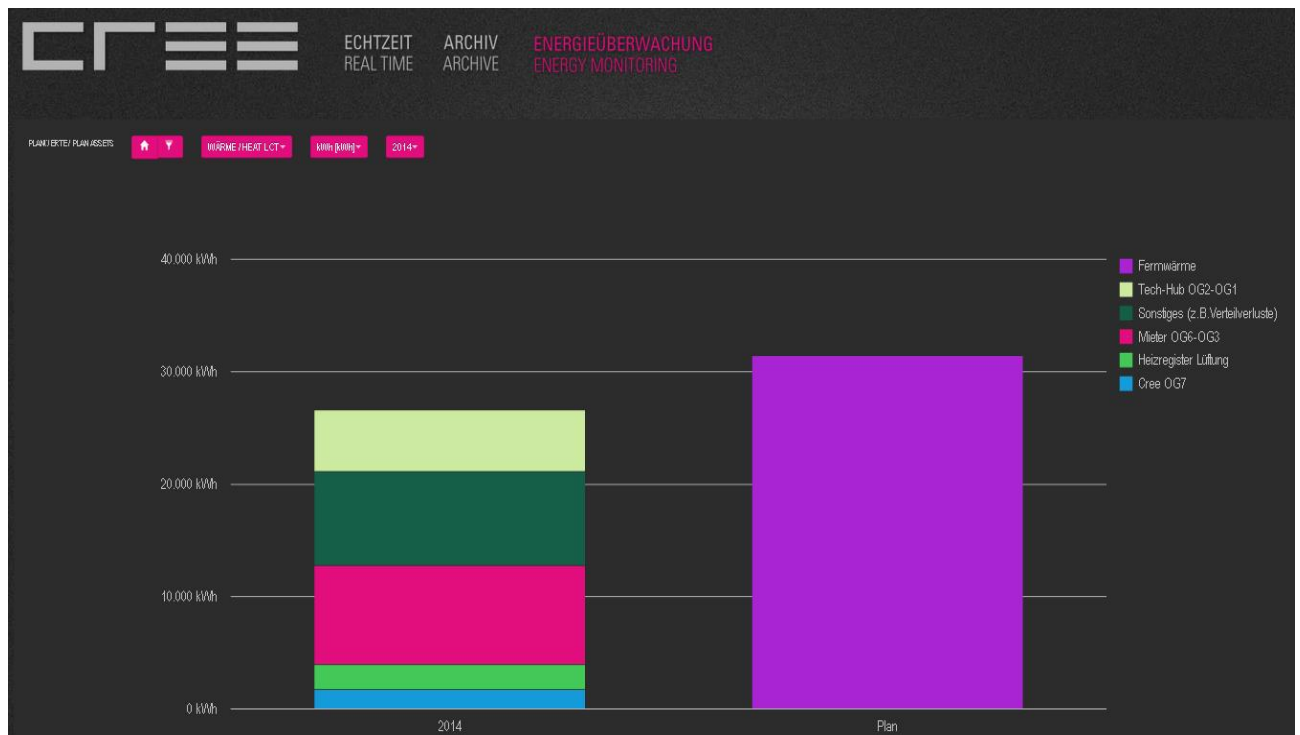
Das Büro Architekten Hermann Kaufmann ZT GmbH mit Sitz in 6858 Schwarzach, Österreich, war maßgeblich an der Entwicklung des Systems LCT beteiligt und hat den LCT ONE architektonisch begleitet. Herr Professor Hermann Kaufmann hat sich mit nachhaltigen und umweltschonenden Holz- und Holz-Hybridbauten weltweit einen Namen gemacht.

Für die Energiekonzeption und Gebäudetechnikplanung wurde auf das weltweit renommierte Büro EGS-Plan des Herrn Professor Norbert Fisch in Stuttgart zurückgegriffen. Außerdem wurden weitere namhafte Experten-Büros konsultiert.

Bauphysikalisch wurde das Projekt vom Ingenieurbüro DI Bernhard Weithas aus 6923 Lauterach, Österreich, betreut. Hier liegen weitreichende Erfahrungen im Bau von Passivhäusern vor, da diese in Vorarlberg Wohnbauförderungsstandard sind.

Das Tragwerk wurde vom Büro Merz Kley Partner in 6850 Dornbirn, Österreich, mitentwickelt und durchgeplant. Auch diese Büro ist auf Holz(misch)bau spezialisiert.

## 7.4 Monitoring-Ergebnis 2014



In den ersten beiden Betriebsjahren konnten verschiedene Unzulänglichkeiten aufgedeckt und behoben werden. Mittlerweile sind die gebäudetechnischen Systeme optimal aufeinander abgestimmt. Das Monitoring wird kontinuierlich weitergeführt.

## 7.5 Hinweis auf öffentlich zugängliche Informationen

Naturgemäß war und ist das öffentliche Interesse am LCT ONE außerordentlich hoch. Der LifeCycle Hub im OG1 und OG2 des LCT ONE zählt nach vor bis zu 100 Besucher pro Woche. Entsprechend viele und umfangreiche Veröffentlichungen sind erhältlich. Außerdem ist der LCT ONE Gegenstand zahlreicher wissenschaftlicher Abhandlungen aus allen Teilen der Welt.

Im Jahr 2013 wurde der LCT ONE auf Green-Building-Messen und Passive-House-Konferenzen in den USA und Kanada vorgestellt.

Einsicht in die Forschungsberichte zum Entwicklungsprojekt LifeCycle Tower und zum Demonstrationsprojekt LCT ONE gewährt die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG).

Neben der Passivhaus-Zertifizierung absolvierte der LCT ONE diverse andere Programme für die Bewertung nachhaltiger Gebäude mit Erfolg. Der LCT ONE ist zertifiziert mit LEED „Platin“, DGNB und ÖGNI „Gold“ (heute ebenfalls „Platin“), dem TQB-Zertifikat (953 von 1000 möglichen Punkten) sowie nach dem OPEN HOUSE Programm der Europäischen Union.

Informationen sind grundsätzlich erhältlich auf [www.creebyrhomburg.com](http://www.creebyrhomburg.com) sowie über direkte Kontaktaufnahme mit dem Bauherrn, der Cree GmbH in 6900 Bregenz.



**CREE**  
Building the Natural Change

MENSCH TECHNOLOGIE PROJEKTE NEWS KONTAKT EN

f t

### Die Welt von morgen bauen. Aber schon heute beginnen.

Das beste Material, umfangreiches Wissen und die richtige Technologie – es sind drei Faktoren, die ihr nächstes Bauprojekt prägen werden.

Bis zu 100 Meter hohe Gebäude, überwiegend bestehend aus dem Rohstoff Holz, Systemisch und höchst qualitativ konstruiert, standardisiert und kosteneffizient vorgefertigt. Und am Bauplatz in bislang undenkbar kurzer Zeit montiert. Ein Smart Building, in dem sich die Vergangenheit, die Gegenwart und die Zukunft auf unvergleichliche Art und Weise vereinen.

**Etwas Neues hat begonnen. Herzlich willkommen bei Cree.**