

WORKSHOP THERMISCHE BAUTEILAKTIVIERUNG

„Active House N., Ortlos“ und „Haus H.“ GSarchitects
Zwei Diskussionsbeiträge

VERANSTALTER:
EU-BIT, ENERGIE UND UMWELT,
BERATUNG, INFORMATION-TRAINING
15. JUNI 2018



Andrea Redi.:

ORTLOS: www.ortlos.com

Andrea Redi und Ivan Redi, 2000-2016

AiR: www.air-creation.at, ab 2016

Kooperation GSarchitects | Andrea Redi





//

*Wir konzipieren,
entwickeln, planen und
realisieren innovative
(Wohn) Projekte, die zur
Regeneration
der Stadt beitragen.*

AiR[®] **architecture
initiates
regeneration**

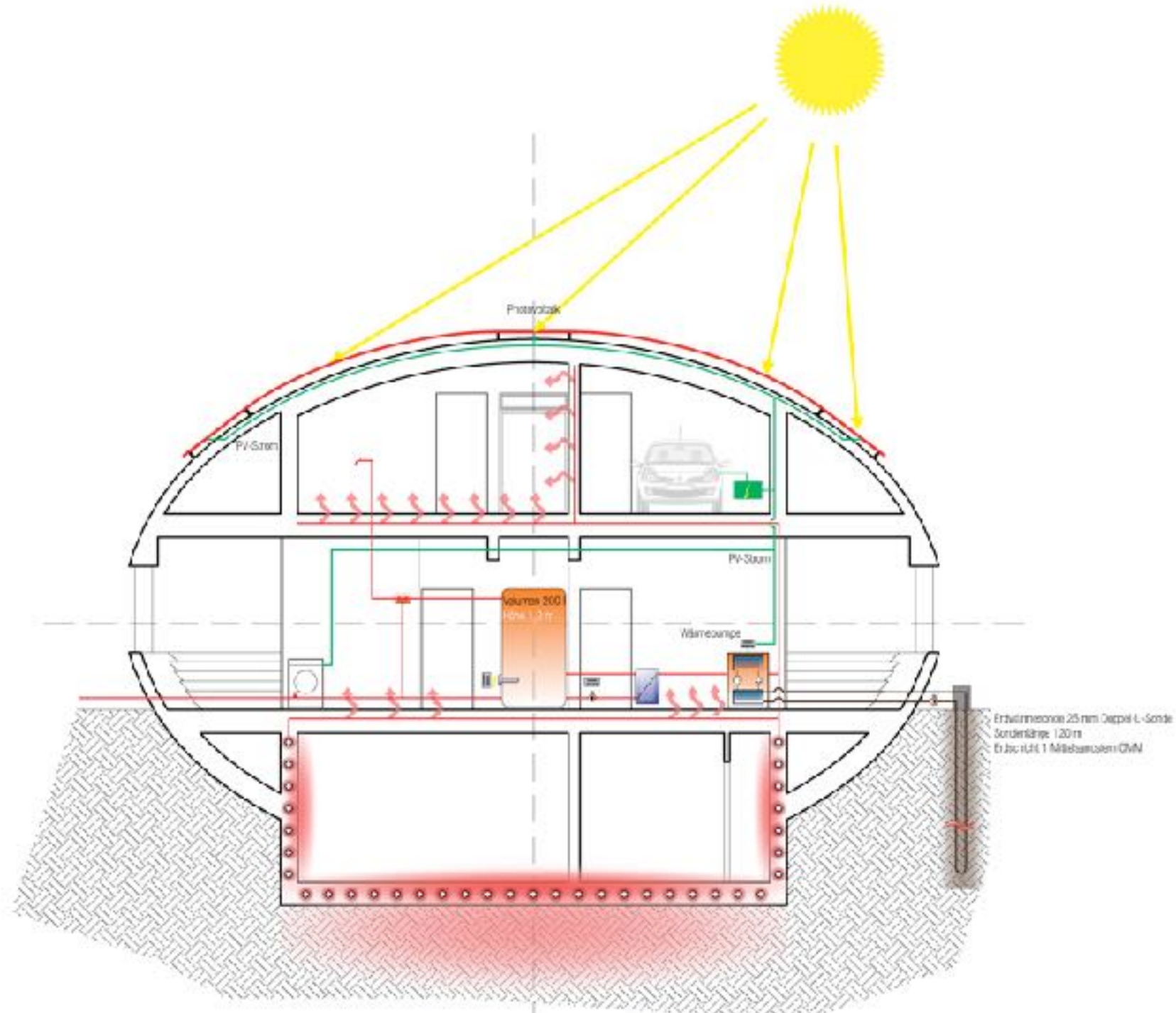
*„WIR WOLLEN HAUS BAUEN
ABER WIR WOLLEN KEINE
SCHACHTEL“*

Zitat Sandra Nedwed, April 2011



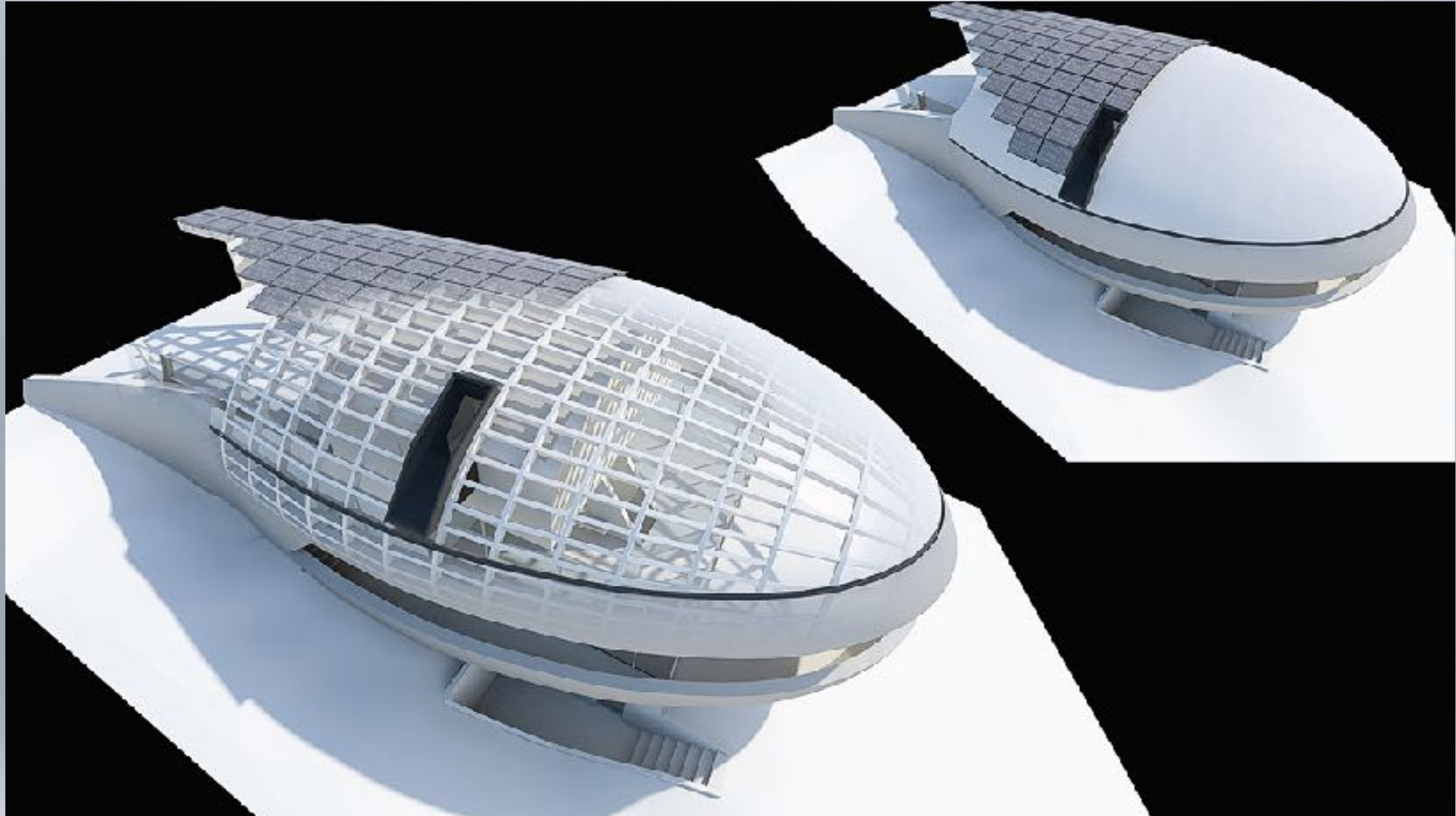
ACTIVE HOUSE N.

Graz Andritz, Erster Entwurf: ORTLOS 2011



ENERGIE DIAGRAMM

Active House N., ORTLOS/Sautter



STRUCTURE

Materialien: Holz, aktivierter Beton, Glas
Active House N., ORTLOS



Active House N., Graz, erster Entwurf, ORTLOS



Active House N., Graz, erster Entwurf, ORTLOS



Active House N., Graz, erster Entwurf, ORTLOS



House N, Graz, Erster Entwurf, 2012, ORTLOS

*„DAS DESIGN IST WUNDERBAR
ABER DAS KÖNNEN WIR UNS
NICHT LEISTEN“*

Zitat Karl Nedwed, ein Jahr später



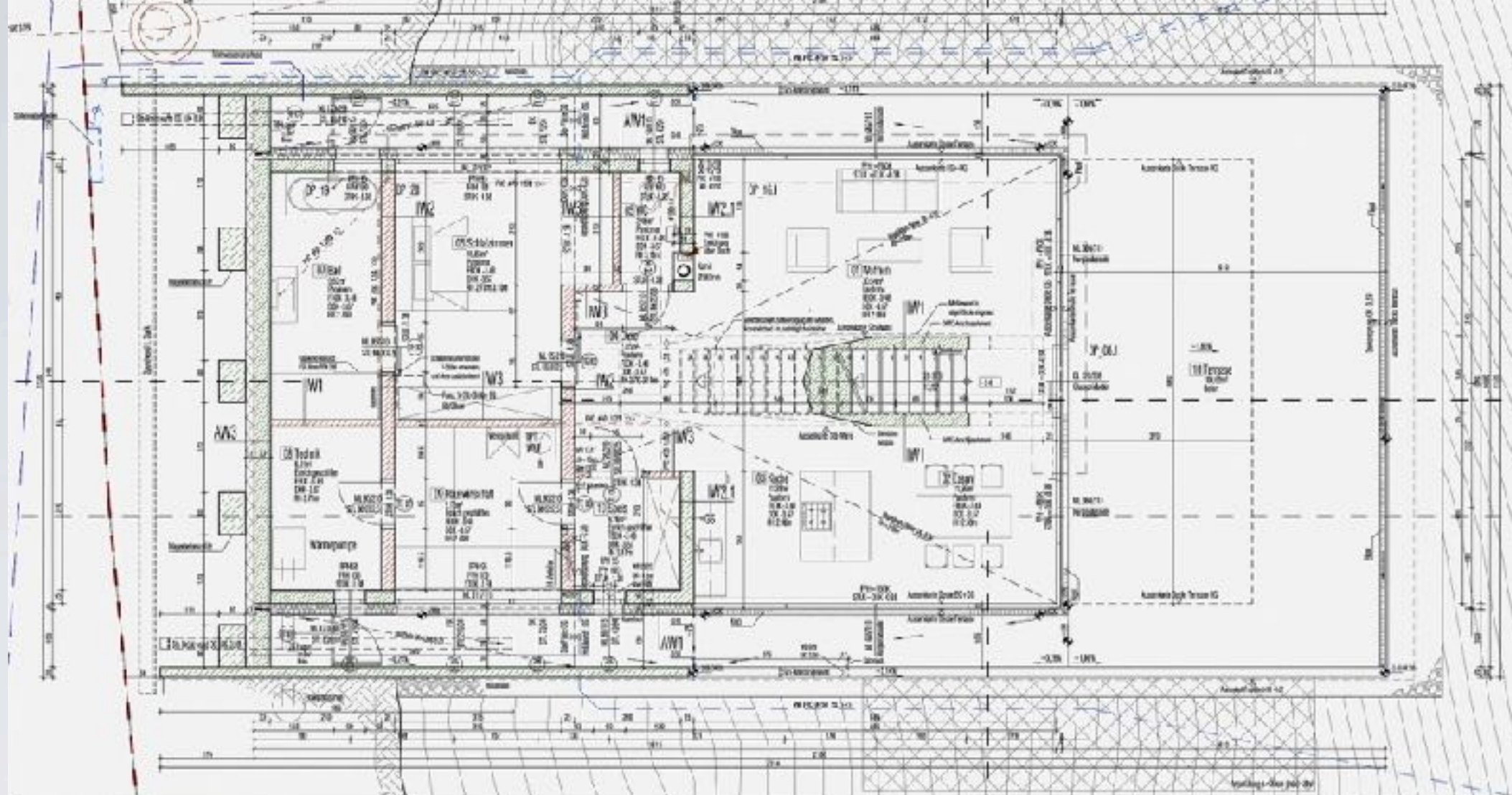
ACTIVE HOUSE N.

Graz, Andritz, zweiter Entwurf, ORTLOS 2012 bis 2015



EXTERIOR VIEW

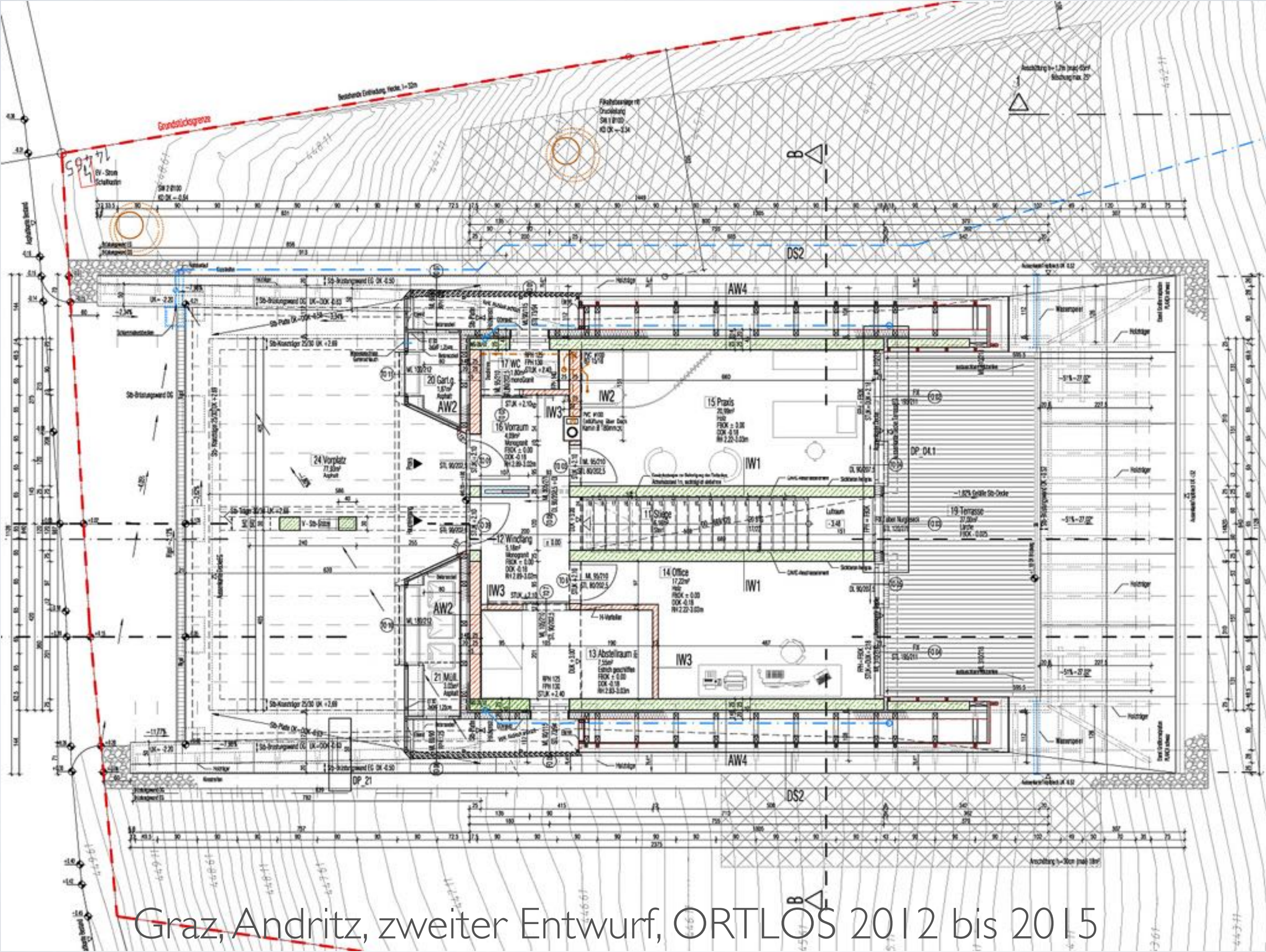
Aktive House N., Graz, zweiter Entwurf 2012-2015,
ORTLOS



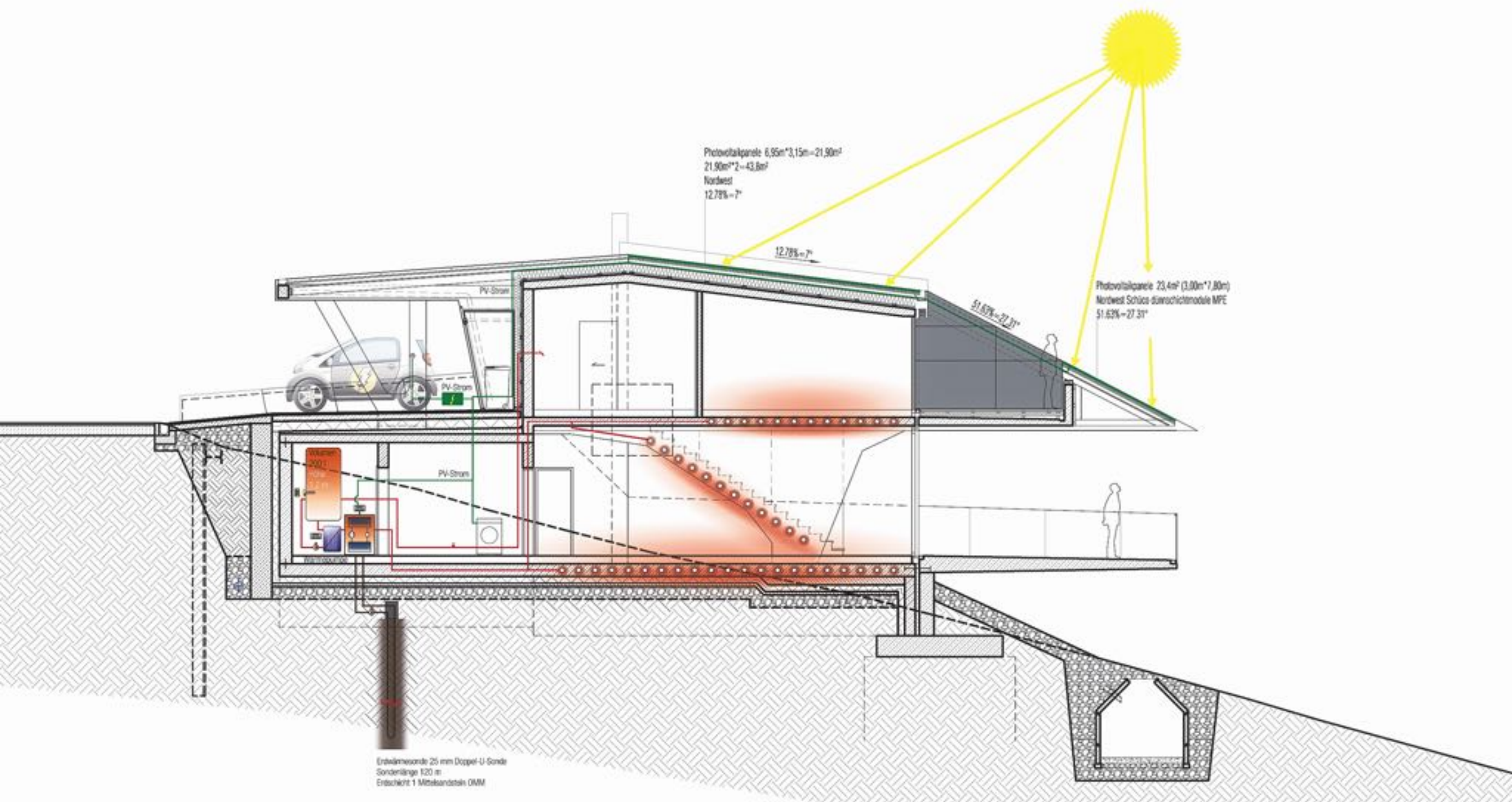
Bauteilaktivierung, Stiegenkörper - Sommer Kühlung, Winter Heizung



Graz, Andritz, zweiter Entwurf, ORTLOS 2012 bis 2015



Graz, Andritz, zweiter Entwurf, ORTLOS 2012 bis 2015



ENERGIEKONZEPT

Aktive House N., Graz, ORTLOS/
Sebastian Sautter, 2012-2015

Projekt: **2012_07_AR_Haus Nedwed_Neu_Aktualisiert**

Datum:

8. Juni 2018

Gebäudedaten (U-Werte, Heizlast) (SK)**Gebäudekennndaten**

Standort	8045 Graz-Andritz	Brutto-Grundfläche	225,54 m ²
Norm-Außentemperatur	-11,50 °C	Brutto-Volumen	851,39 m ³
Soll-Innentemperatur	20,00 °C	Gebäude-Hüllfläche	599,06 m ²
Durchschnittl. Geschoßhöhe	3,77 m	charakteristische Länge	1,42 m
		mittlerer U-Wert	0,27 W/(m ² K)
		LEKT-Wert	23,68 -

Bauteile	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Leitwert [W/K]
Außenwände (ohne erdberührt)	145,76	0,16	23,32
Dächer	131,45	0,16	21,54
Fenster u. Türen	82,55	0,78	63,98
Erdberührte Bodenplatte	139,30	0,14	18,64
Erdberührte Wände	100,00	0,21	16,80
Wärmebrücken (pauschaler Zuschlag nach ÖNORM B 8110-6)			14,69

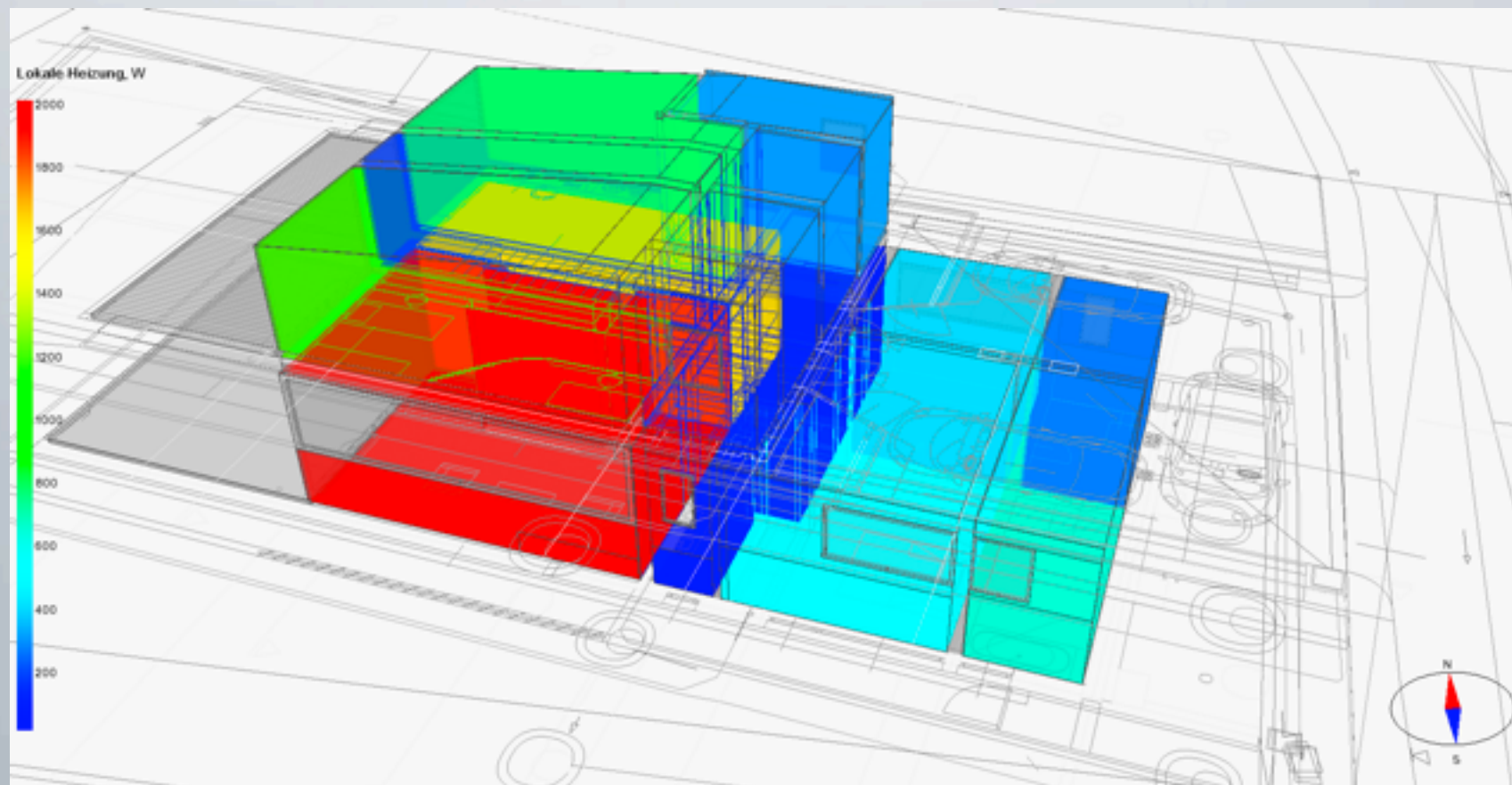
Fensteranteile	Fläche [m²]	Anteil [%]
Fensteranteil in Außenwandflächen	70,22	21,95

Summen (beheizte Hülle)	Fläche [m²]	Leitwert [W/K]
Summe OBEN	131,45	
Summe UNTEN	139,30	
Summe Außenwandflächen	245,76	
Summe Innenwandflächen	0,00	
Summe		158,97

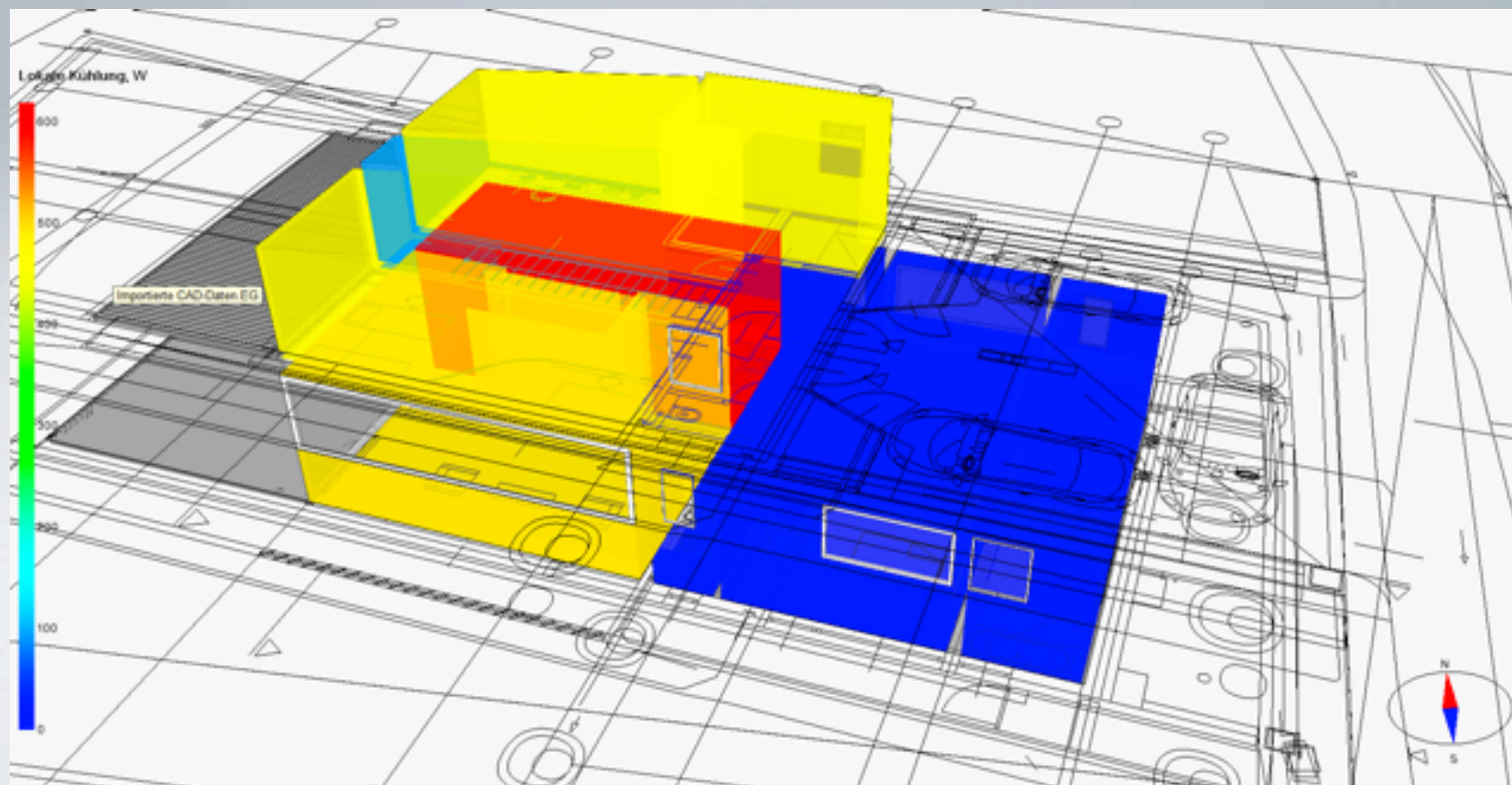
Heizlast

Spezifische Transmissionswärmeverlust	0,19 W/(m ³ K)
Gebäude-Heizlast (P _{tot})	7,017 kW
Spezifische Gebäude-Heizlast (P _{tot})	31,113 W/(m ² BGF)

Energiekennzahlen				
Gebäudekenndaten				
Brutto-Grundfläche		225,54	m ²	
Bezugs-Grundfläche		180,43	m ²	
Brutto-Volumen		851,39	m ³	
Gebäude-Hüllfläche		599,06	m ²	
Kompaktheit (A/V)		0,70	1/m	
Charakteristische Länge		1,42	m	
Mittlerer U-Wert		0,27	W/(m ² K)	
LEKT-Wert		23,68	-	
Ergebnisse am Standort				
Referenz-Heizwärmebedarf	HWB_ref SK	44,1	kWh/m ² a	9.938 kWh/a
Heizwärmebedarf	HWB SK	44,1	kWh/m ² a	9.938 kWh/a
Endenergiebedarf	EEB SK	25,7	kWh/m ² a	5.789 kWh/a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor	fGEE SK	0,67	-	
Primärenergiebedarf	PEB SK	49,0	kWh/m ² a	11.057 kWh/a
Kohlendioxidemissionen	CO2 SK	7,1	kg/m ² a	1.598 kg/a
Ergebnisse und Anforderungen				
		Berechnet	Grenzwert	Anforderung
Referenz-Heizwärmebedarf	HWB_ref RK	40,2 kWh/m ² a	49.8 kWh/m ² a	erfüllt
Heizwärmebedarf	HWB RK	40,2 kWh/m ² a		
Heizenergiebedarf	HEB RK	16,3 kWh/m ² a		
Endenergiebedarf	EEB RK	24,4 kWh/m ² a		
Gesamtenergieeffizienz-Faktor	fGEE RK	0,67	0.85 -	erfüllt
Erneuerbarer Anteil				Erfüllt
Primärenergiebedarf	PEB RK	46,6 kWh/m ² a		
Primärenergie nicht erneuerbar	PEB-n.ern. RK	32,2 kWh/m ² a		
Primärenergie erneuerbar	PEB-ern. RK	14,4 kWh/m ² a		
Kohlendioxidemissionen	CO2 RK	6,7 kg/m ² a		
Ergebnisse Steiermark WBF				
Energiekennzahl	EKZ	43,46	kWh/m ² a	
Anforderung HWB für Sanierung	HWB Anf San	68,58	kWh/m ² a	



Heizlast, Simulation DI Sebastian Sauter, advanced energy consulting

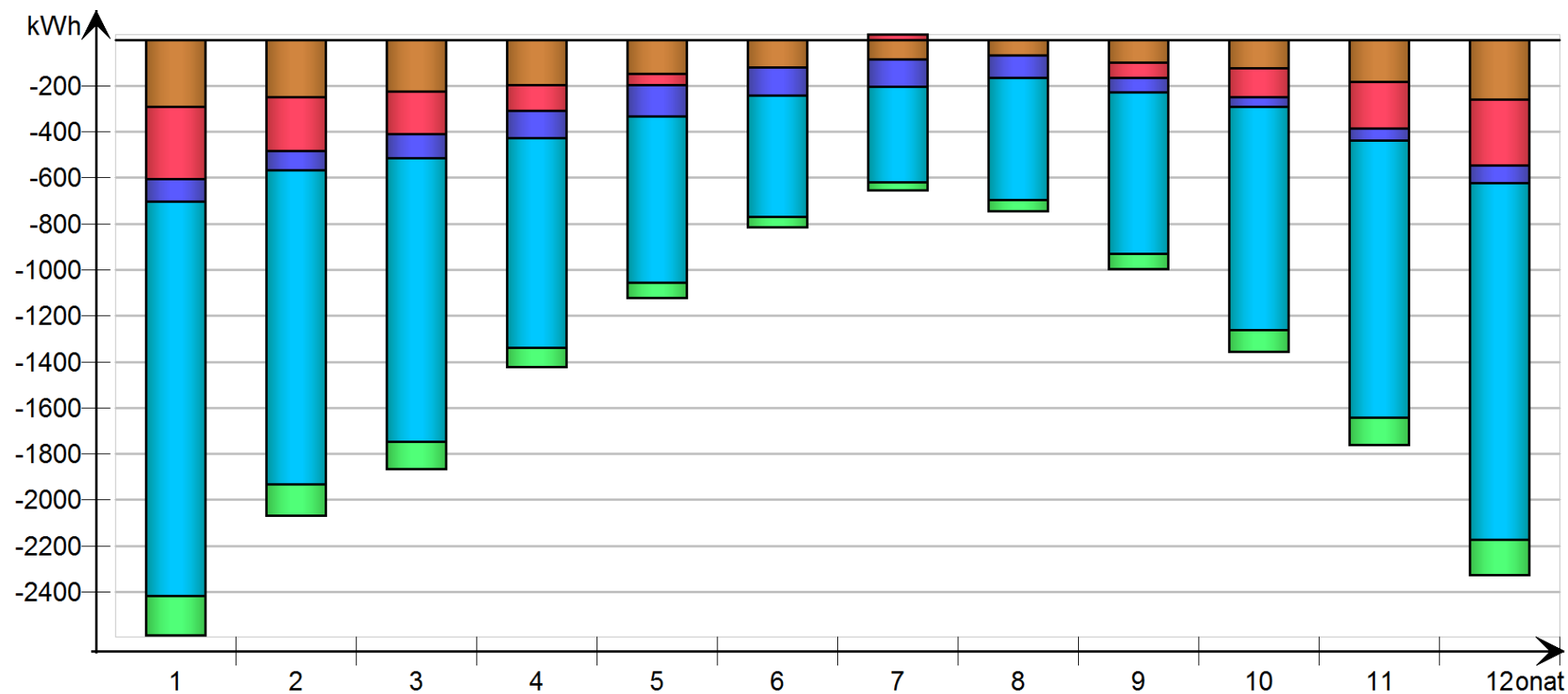


Kühllast, Simulation DI Sebastian Sauter, advanced energy consulting

Transmission durch Gebäudehülle

kWh

Monat	Wände	Dach	Boden	Fenster	Türen	Wärmebrücken
1	-292.2	-315.5	-100.3	-1714.4	0.0	-173.3
2	-248.3	-234.5	-85.4	-1366.4	0.0	-136.6
3	-224.2	-185.7	-106.0	-1233.8	0.0	-119.9
4	-196.7	-113.7	-119.8	-911.2	0.0	-86.3
5	-149.0	-50.1	-136.9	-724.9	0.0	-66.4
6	-119.7	0.2	-124.8	-529.3	0.0	-47.6
7	-85.1	23.1	-121.0	-416.7	0.0	-37.3
8	-67.1	-0.7	-98.8	-531.8	0.0	-50.3
9	-100.0	-67.6	-62.5	-704.5	0.0	-67.9
10	-123.9	-127.1	-44.0	-972.8	0.0	-96.4
11	-181.9	-202.8	-52.7	-1204.4	0.0	-120.8
12	-261.1	-289.4	-78.8	-1550.5	0.0	-155.6
Gesamt	-2049.4	-1563.7	-1131.0	-11860.7	0.0	-1158.3
In Heizperioden	-847.1	-1113.3	-472.1	-7566.2	0.0	-678.8
In Kühlperiode	-482.0	183.5	-306.7	-1332.1	0.0	-141.1
Übrige Zeit	-720.3	-633.9	-352.2	-2962.4	0.0	-338.4



IDA ICE

Version: 4.71

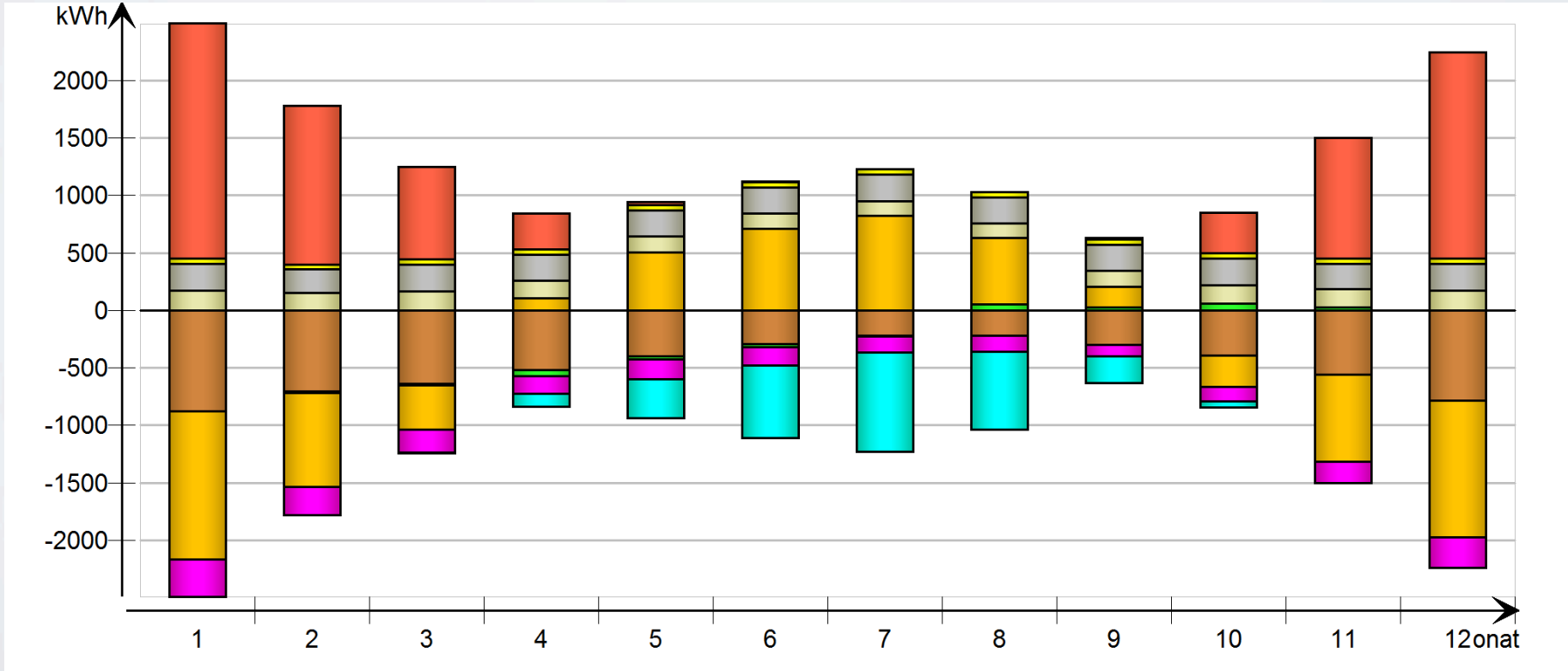
Lizenz: IDA40:8888

Simulation DI Sebastian Sauter, advanced energy consulting

Alle Zonen

kWh (Nur sensibel)

Monat	Hülle & Wärmebrücken	Innenwände und Massen	Fenster & Solar	Mech. Zuluft	Infiltration & Öffnungen	Personen	Geräte	Kunstlicht	Lokales Heizelement	Lokales Kühlelement	Nettoverlust
1	-881.3	0.6	-1289.2	0.0	-323.3	170.8	230.0	44.6	2046.5	-0.0	0.0
2	-704.7	-16.7	-815.8	0.0	-245.5	152.0	208.0	40.4	1381.2	-1.2	0.0
3	-635.8	-13.5	-387.7	0.0	-200.1	162.7	230.0	44.6	804.3	-5.8	0.0
4	-516.6	-54.6	108.3	0.0	-153.9	151.1	224.0	43.6	314.6	-116.1	0.0
5	-402.5	-30.5	501.8	0.0	-173.8	142.2	228.0	44.0	28.9	-338.0	0.0
6	-291.8	-29.4	711.7	0.0	-163.2	132.2	224.0	43.6	3.4	-631.0	0.0
7	-220.3	-4.5	826.5	0.0	-142.1	127.0	232.0	45.2	0.0	-865.1	0.0
8	-216.9	51.2	579.9	0.0	-137.8	126.2	228.0	44.0	1.6	-679.4	0.0
9	-298.1	23.5	180.8	0.0	-99.6	139.7	224.0	43.6	15.0	-231.6	0.0
10	-391.4	60.6	-275.5	0.0	-126.8	156.0	230.0	44.6	349.7	-50.9	0.0
11	-558.1	24.2	-756.1	0.0	-187.4	161.3	222.0	43.0	1052.3	-3.5	0.0
12	-784.9	-0.0	-1190.6	0.0	-268.6	172.9	232.0	45.2	1793.6	-0.1	0.0
Gesamt	-5902.4	11.0	-1805.9	0.0	-2222.1	1794.1	2711.9	526.3	7791.0	-2922.8	0.0
In Heizperioden (7168.0 h)	-3111.7	714.1	-5151.7	0.0	-1376.3	643.3	314.2	192.4	7791.1	-16.2	0.0
In Kühlperiode (927.2 h)	-746.2	-1423.0	3463.4	0.0	-498.6	590.3	1349.5	173.0	0.0	-2906.3	0.0
Übrige Zeit	-2044.5	719.9	-117.6	0.0	-347.2	560.5	1048.2	160.9	-0.1	-0.3	0.0



Bericht Endenergiebedarf

Projekt		Gebäude	
		Bodenflächen im Modell	171.6 m ²
Kunde		Volumen des Modells	481.0 m ³
Verantwortlicher Ingenieur	Sebastian Sautter	Modellflächen mit Bodenkontakt	107.2 m ²
Ort	Graz-Thalerhof-Flug_112400 (ASHRAE 2013)	Modell-Hüllfläche	422.7 m ²
Klimadatei	AUT_GRAZ-THALERHOF-FLUG_112400(IW2)	Fenster/Hüllflächen	19.1 %
Fall	170206_Nedwed	Durchschnittlicher U-Wert	0.3409 W/(m ² K)
Simuliert	06.02.2017 12:30:33	Hüllfläche pro Volumeneinheit	0.8789 m ² /m ³

Komfortreferenzwerte

Für Zone mit größtem Überhitzungsproblem: Anteil der Stunden mit einer operativen Temperatur über 27°C	14 %
Für Zone mit durchschnittlichen Temperaturen: Anteil der Stunden mit einer operativen Temperatur über 27°C	5 %
Anteil der belegten Stunden in denen thermischen Diskomfort vorliegt	10 %

Übersicht Endenergiebedarf

		Nutzenergie		Endenergie		Peak Bedarf
		kWh	kWh/m ²	kWh	kWh/m ²	kW
	Lighting, facility	526	3.1	271	1.6	0.13
	Equipment, facility	2712	15.8	1363	7.9	0.56
	HVAC aux	45	0.3	31	0.2	0.01
	Electric heating	2557	14.9	1985	11.6	2.29
	Gesamt, Strom - zentral	5840	34.0	3650	21.3	
	Gesamt	5840	34.0	3650	21.3	
		Erzeugte Energie		Verkaufte Energie		Peak erzeugt
	PV production	-6962	-40.6	-4771	-27.8	-5.83
	Gesamt, Produktion Strom	-6962	-40.6	-4771	-27.8	
	Gesamtwert	-1122	-6.5	-1121	-6.5	

*„WIR HABEN NUN GENUG
EINGESPART, ES GEHT SICH
FINANZIELL AUS, ES KANN LOS
GEHEN“*

Zitat Karl Nedwed, zwei Jahre später



Fotos Andrea Redi

BAUTEILAKTIVIERUNG

Active House N., ORTLOS, Baustellenfotos, 2015-2016



Fotos Andrea Redi

Active House
N., ORTLOS,
Baustellenfotos,
2015-2016



Statik: H. Petschnigg, Bauteilaktivierung, 2015-2016

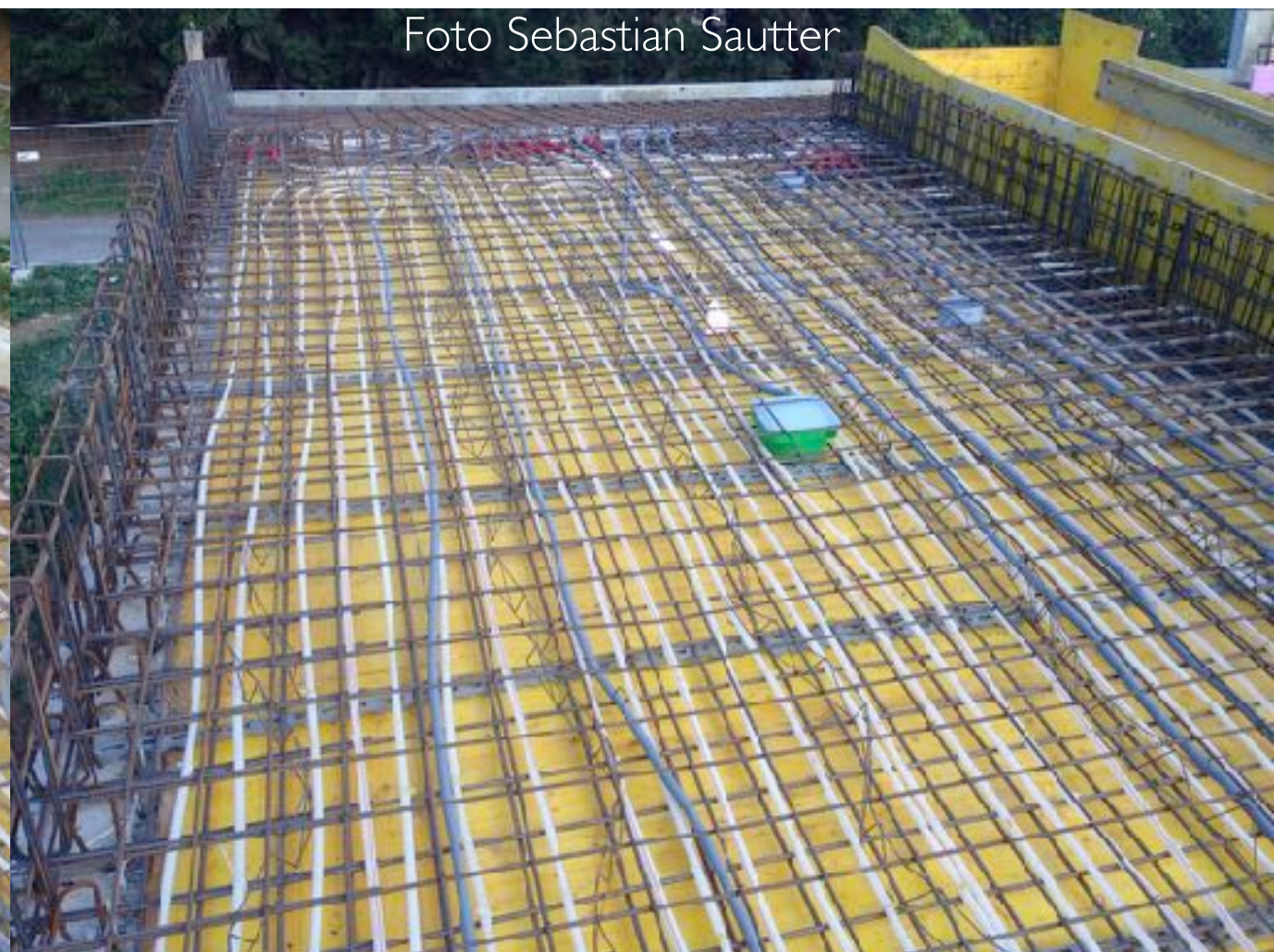
Foto Andrea Redi



Montage der PV-Anlage, Spitzer Dach, 2015-2016
Active House N., ORTLOS, Baustellenfotos



Foto Sebastian Sautter



Active House N., ORTLOS, Baustellenfotos



Foto Sebastian Sautter

Active House
N., ORTLOS,
Baustellenfotos,
2015-2016

Foto Sebastian Sautter



Verlegung Fussbodenheizung
Active House N., ORTLOS, Baustellenfotos



Foto Sebastian Sautter

Active House N., ORTLOS, Baustellenfotos



Foto Sebastian Sautter

Frischlademodul für Warmwasserbereitung
Active House N., ORTLOS, Baustellenfotos



Foto Sebastian Sautter

Active House
N., ORTLOS,
Baustellenfotos,
2015-2016



Foto Sebastian Sautter

1000L Pufferspeicher -
Schichtbeladung
Oben Warmwasser (VL55Grad)
Unten Heizung (VL 25-30 Grad)
Active House N., ORTLOS



Foto Sebastian Sautter

Active House
N., ORTLOS,
Wärmepumpe,
2015-2016



Active Haus N. I.A.Redì - ORTLOS, 2016, Foto Paul Ott



Active Haus N. I.A.Redì - ORTLOS, 2016, Foto Paul Ott



Active Haus N. I.A.Redì - ORTLOS
Foto Paul Ott



Active Haus N. I.A.Redì - ORTLOS
Foto Paul Ott



Active Haus N. I.A.Redì - ORTLOS, Foto Paul Ott



Foto Paul Ott

AKTIVE HAUS NEDWED

ORTLOS, Graz, Andritz, Bauzeit Mai 2015 bis Mai 2016

„JEDEN TAG NACH DEM
AUFWACHEN FÜRCHTE ICH
MICH VON MEINEM
LUXUSURLAUB NACH HAUSE
ZU MÜSSEN “

Zitat Sandra Nedwed, fünf Jahre später



Active Haus N. I.A.Redì - ORTLOS, Foto Paul Ott

*„HAUS H. ERZÄHLT EINE
ANDERE GESCHICHTE“*

Danijela Gojic, Brigitte Spurej, GSarchitects 2015-2018



Foto GSarchitects

BAUSTELLE

Haus H., Graz, GSarchitects, 2015-2018

„HIER WAR EIN ENGES KORSETT,
VIELE WÜNSCHE,
ABER DURCH BEBAUUNGSPLAN
BEGRENZTE HÖHEN,
FLÄCHEN UND VORGEGEBENE
LAGE “

Zitat Danijela Gojic, Mai 2018, GSarchitects



BAUTEILAKTIVIERUNG

Haus H., GSarchitects, Alle Decken wurden bauteilaktiviert

*„BEI HAUS H. WAR DIE
BAUTEILAKTIVIERUNG DIE
STRATEGIE DIE MÖGLICHE
HÖHE MAXIMAL
AUSZUNUTZEN“*

Zitat Danijela Gojic, GSarchitects



GROSSE AUSKRAGUNGEN BEDINGEN BETON

Haus H., GSarchitects, Baustellenfotos, 2017

*„IN JEDEM GESCHOSS SOLLTE
MAN DEN EINDRUCK HABEN
MAN IST IM GARTEN“*

Zitat Danijela Gojic, Mai 2018, GSarchitects



IM FERTIGWERDEN

letzte Installationen, Haus H., GSarchitects, Mai 2018

*„ABER... VIEL EFFIZIENTER SIND
KÜHLDECKEN - DIE SIND AUCH
NICHT SO TRÄGE UND
BRAUCHEN WENIGER ENERGIE“*

Zitat Danijela Gojic, Mai 2018, GSarchitects



Foto: Paul Liebminger

KÜHLDECKEN - MP09

Graz, GSarchitects, 2006-2009

*„ICH FREUE MICH AUF EINE
ANREGENDE DISKUSSION“*

DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT
ANDREA REDI