

Andrea Rüedi | Peter Schürch | Jörg Watter

Solararchitektur

Häuser mit solarem Direktgewinn



Neubau Wohnhaus Stöckli und Gubler, Maladers

Lage

Maladers liegt im Schanfigg an einem Südhang, 7 km von Chur entfernt. Das Grundstück ist rund 30° geneigt. Die Erschließung der Parzelle erfolgt im Norden über eine Quartierstrasse. Die unverbaubare Aussicht in Richtung Malix und Arosa sind wichtige Qualitäten des Grundstücks. Am kürzesten Tag des Jahres beträgt die Sonnenscheindauer knapp vier Stunden.

Raumkonzept

Das asymmetrische Gebäudevolumen mit dem First quer zum Hang bildet ein Gegenüber zum Wohnhaus Selias 4, das ebenfalls einen nicht mittig angeordneten First aufweist. Durch die Ausrichtung und das Angleichen der Dachform an die Gebäude aus dem Dorf sowie die Materialisierung der Fassade mit ortstypischen Baustoffen stellt das Gebäude einen starken Bezug zur bebauten Umgebung her. Eine Verschmelzung des Grundsatzes «Form follows Energy» mit den örtlichen Gegebenheiten bildet den Kern des architekto-



Abbildung 100: An der Südfassade in Holzbauweise decken 27 m² grosse Fensterflächen 69% des Wärmebedarfs und eine 3,8-kWp-Photovoltaikanlage den Strombedarf.

nischen Konzeptes. Die Südfenster sind mehrheitlich im Erdgeschoss angeordnet. Um die solaren Direktgewinne absorbieren zu können, befindet sich der überwiegende Teil der Gebäudemasse auf diesem Geschoss. Da warme Luft nach oben steigt, ist im Gebäude keine aktive Wärmeverteilung notwendig. Im Erdgeschoss wurde der Betonboden im Homogenverfahren geglättet und dunkel eingefärbt. Der Konstruktionsbeton erfüllt neben seiner tragenden Funktion die Anforderungen an einen strapazierfähigen Bodenbelag und dient zugleich als Speicher für die Sonnenwärme. Die Deckenkonstruktion aus Holzbalken und Kalksandsteinen ist ebenfalls darauf ausgelegt, Sonnenenergie zu speichern.

Energiekonzept

Das Gebäude ermöglicht den Bewohnern, unabhängig von fremden Energieträgern zu leben. Durch konsequente Energieeffizienz und minimalem Einsatz von Technik ist ein langfristig nachhaltiges Gebäude entstanden. Einzig die Energie fürs Kochen und für den kleinen Heizwärmebedarf wird nicht auf dem Grundstück gewonnen. Da jedoch ausschliesslich mit Holz gekocht und geheizt wird, stammt auch dieser erneuerbare Energieträger aus der unmittelbaren Umgebung des Gebäudes. Der Wärmebedarf des Hauses wird haupt-

sächlich durch den solaren Direktgewinn abgedeckt. Die grosszügige Verglasung auf der Südseite hat bei Sonnenschein eine Heizleistung von rund 14 kW. Im Innern weist das Haus eine Absorptionsleistung von 14,5 kW auf, womit die Überhitzung des Gebäudes bei Sonnenschein verhindert werden kann. Die anfallende Sonnenenergie wird in der Gebäudemasse gespeichert und bei sinkender Raumtemperatur wieder abgegeben.

Rund 93 % der Transmissions- und Lüftungsverluste können durch solare (69 %) und innere (24 %) Gewinne gedeckt werden. Die restlichen 7 % werden mit dem Holzkochherd erzeugt. Die notwendige elektrische Energie wird durch eine 3,8-kWp-Photovoltaikanlage auf der Südseite des Gebäudes erzeugt. Die Panels sind so angeordnet, dass sie im Winter einfach vom Schnee befreit werden können. Die Gebäudetechnik ist so ausgelegt, dass möglichst viel der benötigten elektrischen Energie bei Sonnenschein gebraucht wird. Akkus mit einer Kapazität von 19 kWh speichern den Überschuss, was zur Überbrückung von 5 Schlechtwettertagen reicht. Die Anlage ist so entwickelt, dass es jederzeit möglich ist, ein alternatives zusätzliches Element (z.B. Brennstoffzellen) in die Anlage zu integrieren. Sämtliche Elektrizitätsverbraucher sind nach den Kriterien vom minimalen Stromverbrauch gewählt. Anstelle von neuen Akkus wurden Occasionen aus einer Notstromanlage installiert.

Warmwasser

Eine Luft-Wasserwärmepumpe generiert das Warmwasser. Der notwendige Strom wird durch Photovoltaik erzeugt. Sobald die Akkus vollgeladen sind, schaltet die Warmwassererzeugung ein. Die Wärmepumpe entnimmt die Wärme aus dem Innern. Dadurch wird ein besserer Wirkungsgrad erreicht und das Gebäude gleichzeitig gekühlt. Zusätzlich verfügt der Boiler über ein Wärmeregister, welches mit dem Holzkochherd gekoppelt ist. Nach dem Kochen kann damit die Restwärme des Holzofens den Boiler erwärmen.

Objektdaten	
Baujahr	2011
Standort	Maladers
Anzahl Wohnungen	1
Grundstücksfläche	478 m ²
Gebäudevolumen SIA 416	600 m ³
Energiebezugsfläche (korrigiert)	154 m ²
Gebäudehüllziffer	2,45
Gebäudehüllfläche (unkorrigiert)	378 m ²
Anteil Fenster und Türen an der Gebäudehüllfläche	12 %
Absorptionsleistung	14 kW
Gespeicherte Wärme	62 kWh
Heizwärmebedarf SIA 380/1	7,5 kWh/(m ² a)
Energieverbrauch Wärme (Heizung und Warmwasser)	0,7 Ster Tannenholz
Projektverfasser	Pfleger + Stoeckli Architektur, Chur



Abbildung 101
(links): Die Bodenplatte wird erstellt. Der Sichtbeton ist schwarz eingefärbt, damit er besser Wärme aufnimmt.

Abbildung 102
(unten links): Das Haus wird in Elementbauweise aufgerichtet.

Abbildung 103
(unten rechts): 17 Tonnen Kalksandsteine in den Decken speichern Wärme der Sonne.

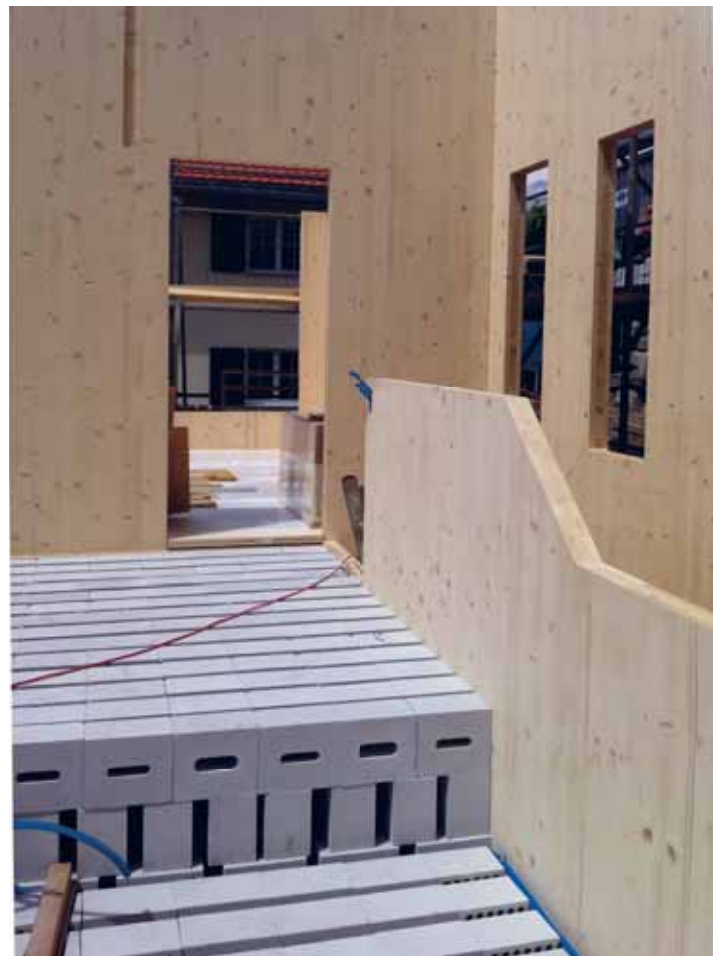


Abbildung 104
(rechts): Nord-
fassade mit Zugang.

Abbildung 105 (un-
ten links): Die Holz-
balken im engen
Raster dienen als
Kühlrippen und
speichern
Sonnenenergie.

Abbildung 106
(unten rechts):
Offene Räume er-
möglichen die pas-
sive Wärmevertei-
lung über die Luft.

