

Schweizerische Bauzeitung

TEC21

21. März 2025 | Nr. 6

Heftreihe
**NACH-
HALTIGES
BAUEN**

Regenerativ: PV und Holz

Lokale Ressourcen nutzen

Für die Umwelt verträglich:
Ökonomiegebäude am Lützelsee,
Hombrechtikon

Standards etablieren:
Mehrgenerationenhaus «Egga», Davos





In der Dämmerung suggeriert die poetische Lichtgestalt eine festliche Stimmung. Das Gebäude dient jedoch als Unterstand für Landmaschinen.

Coverfoto von **Andreas Graber**



Die TEC21-Reihe «Nachhaltiges Bauen» greift Innovationen und relevante Aspekte zum Thema auf. Zuletzt erschienen:

TEC21 22/2024

«Kreislaufwirtschaft: Faktor Mensch»

TEC21 16/2024

«Lernlandschaft in Tansania»

TEC21 12/2024

«Balanceakt Netto-Null»

TEC21 5/2024

«Solare Schönheiten»

TEC21 21–22/2023

«Pumpen für das Klima»



E-DOSSIER

NACHHALTIGES BAUEN

Artikel aus früheren Heften und weitere Online-Beiträge in unserem

E-Dossier auf [espazium.ch/de/](https://espazium.ch/de/aktuelles/nachhaltiges-bauen)

[aktuelles/nachhaltiges-bauen](https://espazium.ch/de/aktuelles/nachhaltiges-bauen)

Regenerativ – angesichts globaler Erderwärmung und voranschreitender Ressourcenknappheit eine dringend notwendige Prämisse für Baumaterialien und die Energiegewinnung. Die Erneuerbarkeit ist von zentraler Bedeutung, um umweltverträgliche Gebäude zu bauen und den CO₂-Ausstoss auf ein Minimum zu reduzieren.

In den Alpen hat das Bauen mit dem nachwachsenden Material Holz bereits eine lange Tradition. Die Integration von Photovoltaikmodulen auf Dächern und an Fassaden rückt hingegen erst seit einigen Jahren in den Fokus der Architektur. Im alpinen und voralpinen Raum eignet sich die Kombination von Holzbau und Photovoltaik besonders, denn hier sind Sonne und Holz reichlich vorhanden. Ihre Zyklen zur Regeneration sind jedoch unterschiedlich und unterliegen anderen Bedingungen. Holz braucht je nach Art mehrere Dekaden, um nachzuwachsen, während die Energie der Sonne quasi unerschöpflich ist, solange das Wetter stimmt und die Infrastruktur zur Umwandlung der Solarenergie vorhanden ist. An zwei Gebäuden zeigen wir exemplarisch sowohl gestalterische Lösungen mit Holz und Photovoltaik als auch den Zusammenhang zwischen Standort, Material und Energie für die Entwicklung einer regenerativen Architektur. Die Auseinandersetzung mit den erfreulichen Beispielen macht aber auch bewusst, dass den Erfolgen bei der CO₂-Einsparung der weltweit immer noch steigende Energiebedarf gegenübersteht. Diesen zu senken, wäre ein bedeutender Hebel, um das Netto-Null-Ziel zu erreichen.

Maria-Theresa Lampe,
Redaktorin Architektur

3 Editorial

7 Wettbewerb

Ausschreibungen/Preis |
Über die Kluft zwischen
Wettbewerbsbudget
und Realität

12 Öffentlicher Raum

«Weil wir eine Gesell-
schaft sind – und nicht
22000 Bubbles» –
Interview mit OpenSquare

16 Buch

Aus Licht wird Strom
und aus Photovoltaik
Architektur

18 Aus dem SIA

Der SIA setzt neue
Massstäbe im
klimaschonenden Bauen

20 Vitrine

Aktuelles aus der
Baubranche

22 Agenda

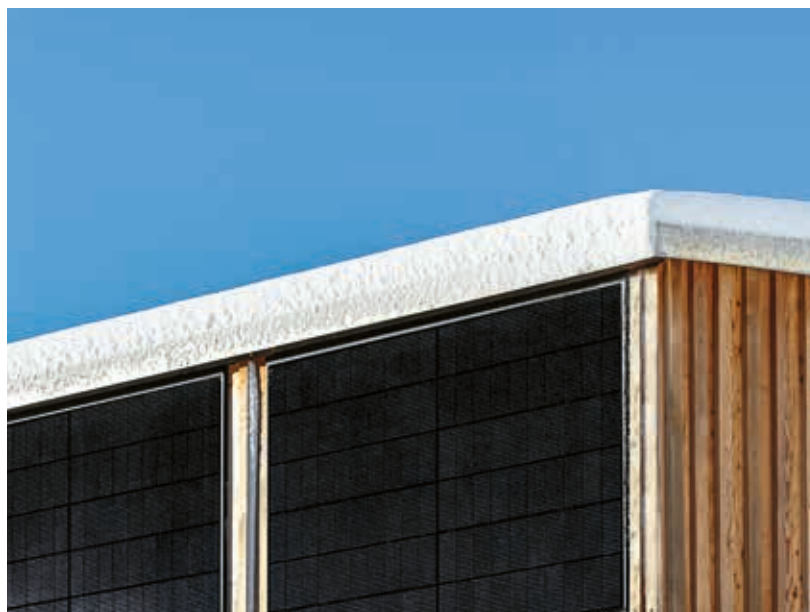
35 Stellenmarkt

37 Impressum

38 Unvorhergesehenes

Günstig um jeden Preis

Regenerativ: PV und Holz



Schwarze PV-Module garantieren **maximale Effizienz für die Energiegewinnung**. An der Fassade des Mehrgenerationenhauses «Egga» in Davos bilden sie einen starken Kontrast zum noch hellen Holz.

24 Für die Umwelt verträglich

Maria-Theresa Lampe Das Öko-
nomiegebäude am Lützelsee
von Clou Architekt:innen
repräsentiert gleichermassen
ästhetische wie ökologische
Kriterien.

29 Standards etablieren

Andrea Eschbach Standard-PV-
Module für die Fassaden-
gestaltung – JOM Architekten
gelingt der Spagat.



Seit über 25 Jahren
bringen wir Licht in Ihr Leben
und das mit **Leidenschaft** und **Expertise**.

 Tageslichttechniken

BEWILUX
Glasarchitektur • Lichtkuppeln • Lichtbänder

R-DACH
Dachausstiege • RWA-Technik • Oblichter

Bösch 81, 6331 Hünenberg • Tel. 041 740 55 70 • www.tageslichttechniken.ch

Standards etablieren

JOM Architekten kombinieren beim Mehrgenerationenhaus in Davos alpinen Holzbau mit Fassadenphotovoltaik aus Standardpaneelen.

Das Resultat ist ein Gebäude, das mehr Energie erzeugt, als es verbraucht – ein wichtiger Beitrag auf dem Weg zu Netto-Null.

Text: Andrea Eschbach

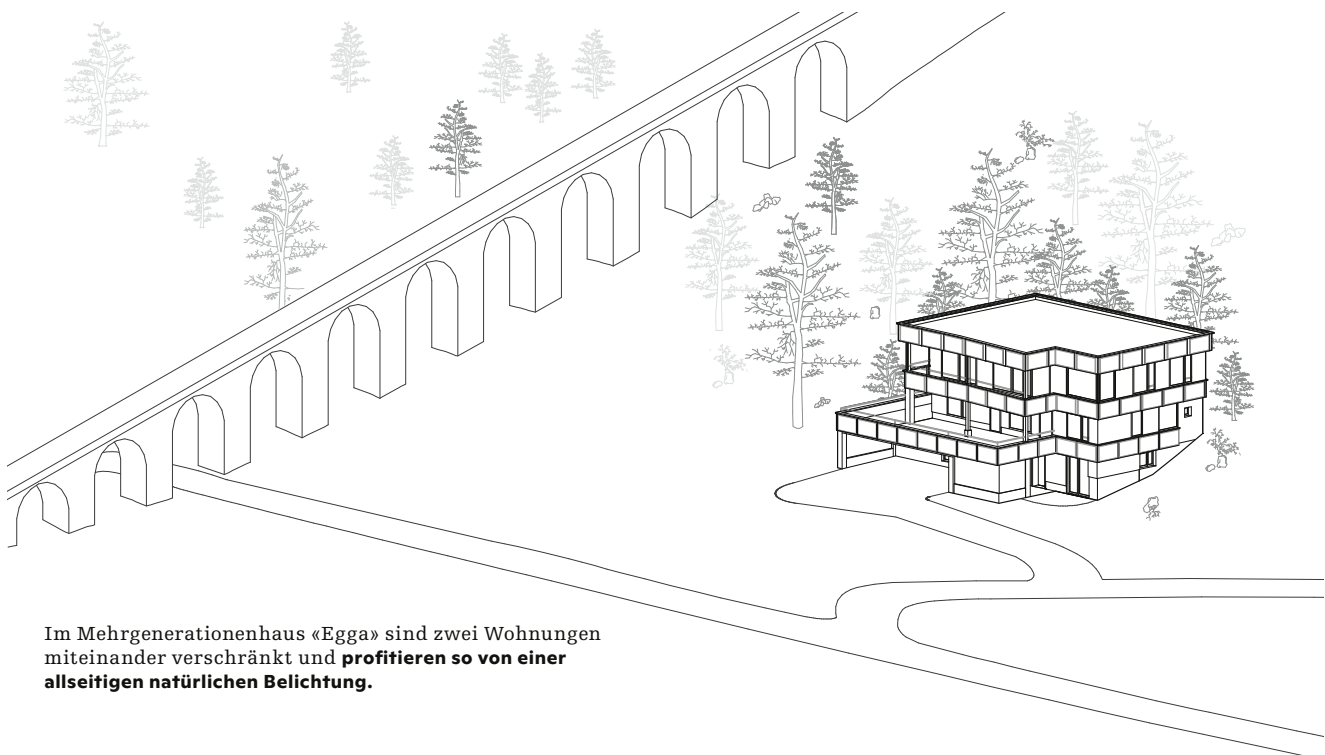
Um das dringliche Ziel einer klimaneutralen Schweiz bis 2050 zu erreichen, muss sich das Bauen verändern. Derzeit ist die Schweizer Baubranche für 40% der CO₂-Emissionen und 80% des Abfalls verantwortlich. Nachhaltige Materialien sind daher ebenso wichtig wie die Nutzung von erneuerbaren Energiequellen. Im Alpenraum liegt die Kombination von Holzbau und Photovoltaik nahe. Die regionale Verfügbarkeit, vorteilhafte bauphysikalische Materialeigenschaften sowie die einfache Bearbeitbarkeit sprechen für den Baustoff Holz. Die Integration von Photovoltaikmodulen zur Gewinnung der reichlich vorhandenen Solarenergie trägt der Prämisse einer Nutzung von lokal verfügbaren Energiequellen Rechnung.

Die Stromausbeute im Winter verbessern

Die solare Energiegewinnung nimmt aktuell Fahrt auf. Gemäss der vom BFE veröffentlichten «Statistik Solarenergie» für das Jahr 2023 ist der Photovoltaikausbau in der Schweiz gegenüber dem Vorjahr um 51% auf

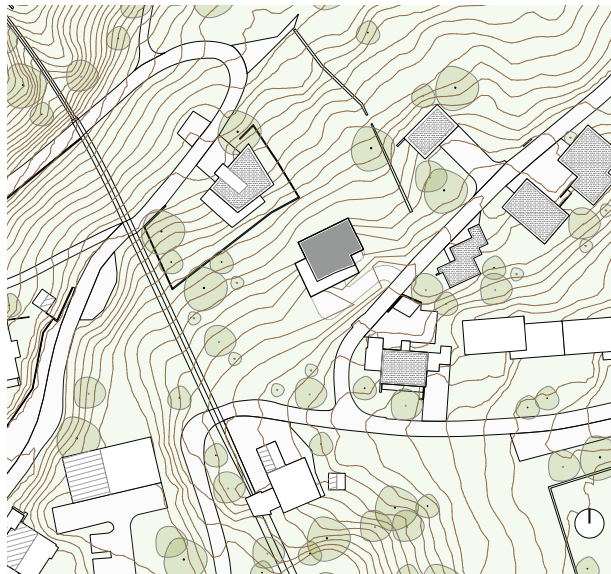
1641 MW angestiegen. Im Gegensatz zu Dachanlagen ist der Zubau von Photovoltaik an Fassaden derzeit noch bescheiden. Photovoltaikanlagen an Fassaden erfreuen sich zwar steigender Beliebtheit, machen aber bisher immer noch weniger als ein halbes Prozent der neu installierten PV-Anlagen aus. Auch wenn die Energieausbeute in der Vertikalen schlechter ist als bei einer Dachmontage, bietet Photovoltaik an der Fassade einige Vorteile. So kann der Solarertrag im Winter besser sein als auf dem Dach: Wenn die Sonne besonders tief steht, treffen die Sonnenstrahlen möglicherweise in einem günstigeren Winkel auf die Fassade. Bei Schneefall werden die Solarmodule auf dem Dach oft von Schnee bedeckt. Ausserdem reflektiert der Schnee auf dem Boden die Sonneneinstrahlung in Richtung der Fassade.

Wie eine solche Fassadengestaltung im alpinen Umfeld aussehen kann, demonstriert der Neubau «Haus Egga» in Davos. Das dreistöckige Gebäude steht gleich neben dem Viadukt der Parsenn-Bergbahn. Es ist das erste Wohnhaus mit integrierter Fassadenphotovoltaik der Bündner Gemeinde. Die Bauherrschaft, eine junge



Im Mehrgenerationenhaus «Egga» sind zwei Wohnungen miteinander verschränkt und **profitieren so von einer allseitigen natürlichen Belichtung.**





Links: Die Hanglage erforderte einen soliden Sockel aus Beton. Die Ausrichtung der Wohnungen formte gleichwertige Fassaden. Die schwarzen PV-Bänder unterstreichen die Gestaltung. Oben: Situationsplan, Mst. 1:2250.



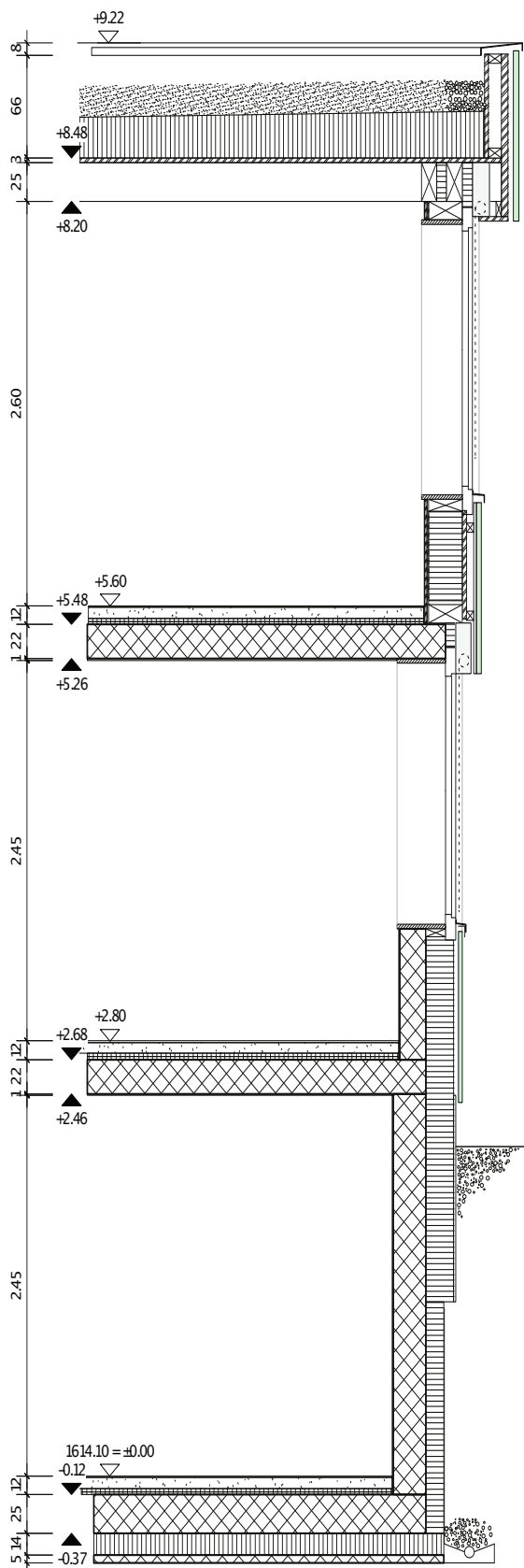
Auf einer Grundfläche von 440 m² erstrecken sich **drei Geschosse mit zwei verschlungenen Wohnungen.** Schnitt und Grundrisse, Mst. 1:400.

Familie mit zwei kleinen Kindern, hatte die am Hang gelegene unbebaute Parzelle 2023 erworben. Gemeinsam mit dem Vater der Frau sollte dort ein neuer Lebensmittelpunkt geschaffen werden. «Alle drei Generationen unter einem gemeinsamen Dach war unser Ziel», erklärt der Bauherr. «Ausserdem wünschten wir uns einen energieeffizienten Holzbau.»

Auf die Machbarkeitsstudie von JOM Architekten folgte der Direktauftrag. Zunächst war ein reiner Holzbau geplant, doch das Grundstück befindet sich in der Lawinengefahrenezone 2. Bei einem Bauvorhaben in dieser Zone eruieren die Gefahrenkommissionen die prozessspezifische Gefährdung am vorgesehenen Standort. Die Prüfengeure der Gebäudeversicherung legen anschliessend die baulichen Auflagen für das geplante Bauvorhaben fest. Im Fall des Mehrgenerationenhauses «Egga» berechnete ein Testingenieur durch Simulationen, mit welcher Wucht eine Lawine auf das Haus treffen könnte. Daraufhin entwickelten die Architekten eine gemischte Konstruktion aus Beton und Holz. Die ersten zwei Geschosse und die hangseitige Hauswand sind aus massivem Beton gebaut und wirken wie eine Stauwand. Den hangseitigen Fenstern ist zudem im Erdgeschoss ein Panzerglas vorgehängt, das im Lawinenfall die Last abwehren würde. Der oberste Stock ist in Holzelementbauweise umgesetzt, die hinterlüftete Fassade besteht aus heimischem Lärchenholz.

Standard-PV-Module für eine optimale Energieerzeugung

Die Herausforderung lag darin, preisgünstige Standard-PV-Module in eine Holzelementfassade zu integrieren, sodass sie ein selbstverständlicher Teil des Hauses werden. Grundsätzlich gilt: je dunkler die Photovoltaikfläche, desto höher ihr Wirkungsgrad. Die gewählten PV-Module sind schwarz. Sie sorgen zusammen mit den Fassadenflächen aus Holz für einen hohen Kontrast, dazu kommen noch die spiegelnden Fensterflächen und die Tiefe der Balkone. All diese verschiedenartigen Flächen im Fassadenentwurf in eine gute Gesamtkomposition zu überführen, ist eine gestalterische Aufgabe, die JOM Architekten mit Bravour gemeistert haben. Es gelang ihnen, den Ausdruck eines Holzbaus zu erhalten, obwohl ein grosser Teil der Fassade aus PV-Modulen und Fenstern besteht. Dafür setzten sie hölzerne Trennleisten zwischen die PV-Module in den umlaufenden Brüstungen. Die Umsetzung war eine Herausforderung für den Holzbauer. Die Module sind auf Schienen montiert, die präzise auf die Modullängen zugeschnitten wurden, sodass die Holzfassade dazwischen zur Geltung kommt. Bei Fassaden-PV ist in der Detaillierung und Ausführung auf die Eigenverschattung durch Fensterbänke und vorspringende Brandriegel zu achten. Hier gab es ein Manko in der Ausführung: Die detailliert geplanten 3 cm Vorstand der Fensterbänke wurden überschritten, was im Sommer zu partieller Eigenverschattung und damit zu Ertragseinbussen führt. Dennoch produziert das Haus mehr Strom als die Familie – trotz Elektroauto – über das Jahr hinweg verbraucht.



Unten Beton, oben Holz und rundherum PV-Paneele.

Die Konstruktionsanordnung ergibt sich aus lokalen Bedingungen wie Lawinenschutz, winterlichem Sonnenstand und dem Vorhandensein des Baustoffs Holz.

Schnitt, Mst. 1:50.

Dank den hohen Solarerträgen auch bei flachem Sonnenstand und beschneiten Dächern deckt das Haus allein über die Fassade seinen gesamten Jahresenergiebedarf von rund 14000 kWh – ein kleines Kraftwerk.

Gemeinsam genutzte Orte und Rückzugsräume

Das Gebäude faltet sich von unten her auf. Beide Wohnungen verfügen über 4.5 Zimmer: In der näher an der Parsenn-Bahn gelegenen Wohnung lebt der Vater, die andere Wohnung ist das Reich der jungen Familie. Ein kleines Studio grenzt an die Wohnung der Bauherrschaft an, es wird als Ferienwohnung vermietet. Im Innern prägen Holz und Beton den Bau. Zwei Eingänge und damit zwei unabhängige, verschlungene Treppen erschliessen die ineinander verschränkten Wohnungen. Somit profitieren beide Wohneinheiten von einer Belichtung aus allen Himmelsrichtungen.

Im Erdgeschoss der Wohnung des Vaters befindet sich eine gemeinsam genutzte Werkstatt. Die Raumaufteilung funktioniert in beiden Wohnungen gleich: Im ersten Obergeschoss sind die Schlafräume und Bäder untergebracht, im Dachgeschoss die Wohnräume, Küche und Bad. Während aber die Betonwände in der Familienwohnung roh blieben, wurden diese in der zweiten Wohnung verputzt. Das Raumprogramm war ein langer Verhandlungsprozess, in dessen Zentrum eine gemeinsame Küche in der Wohnung der jungen Familie stand. Jedoch stellte sich die gemeinsame Nutzung einer Küche in der Realität als nicht wirklich befriedigend für beide Parteien heraus, sodass nachträglich eine separate Küche in der Wohnung des Vaters eingebaut wurde. So bleibt das Projekt ein Mehrgenerationenhaus, aber ohne zwingend zu nutzende gemeinsame Räume. Während Balkon und Terrasse nach wie vor offen und verbunden sind, sind beide Wohnungen nun komplett getrennt und bieten so ausreichend Rückzugsraum. Der Wohnraum des Dachgeschosses ist ein beliebter Aufenthaltsort der Familie: Die grossen, gegen Süden gerichteten Fenster nutzen die Sonne passiv und gewähren einen grandiosen Ausblick in die umliegende Landschaft. Gemütlich Platz nehmen lässt sich auf einem abgetrepten Staumöbel aus Fichtenholz, das als Sitzbank dient.

Den Winterstrom fördern

Der Kanton Graubünden vergibt Fördergelder für ein energieeffizientes Zuhause. Zusätzlich zur Förderung des Bundes gewährt er einen Förderbeitrag für Solaranlagen, die mehrere Bedingungen erfüllen. Dazu gehört eine Neigung von mindestens 60 Grad mit einer Exposition zwischen Ost, Süd und West. Im Fall von «Haus Egga» zahlte der Bund eine Einmalvergütung für kleine Photovoltaikanlagen von rund 10000 Franken, die Winterstromförderung des Kantons Graubünden steuerte zusätzlich ca. 6500 Franken bei. • (AE)

Photovoltaikmodule an Fassaden generieren Solarstrom, der vor allem im Winter sehr wertvoll ist. Nicht immer überzeugen diese auch aus ästhetischer Sicht. Das Mehrgenerationenhaus «Egga» zeigt dagegen vorbildlich, wie sich Solarmodule harmonisch in die Gebäudehülle einfügen lassen – eine ebenso ästhetische wie effiziente Lösung. •

Andrea Eschbach, Korrespondentin Architektur



Mehrgenerationenhaus «Egga», Davos

Fertigstellung
2023

Bauherrschaft
Privat

Architektur
JOM Architekten, Zürich

Bauleitung
Stefan Caviezel, Davos

Tragkonstruktion
DIAG Davoser Ingenieure,
Davos

HLKS-Planung
Züst Haustechnik, Grüşch

Bauphysik
Michael Wichser & Partner,
Dübendorf

Energie-Planung
Elkom, Davos

Solarfassade
Tritec, Chur

Solarpanels
Meyer Burger Black



Oben: Die geschickt eingepassten Standard-PV-Module sind präzise gesetzt. Allerdings führt der Blechüberstand zu einer sommerlichen Verschattung und Energieeinbussen. **Unten:** Die kontrastreiche Erscheinung aus schwarzen Standard-PV-Modulen und (noch) hellem Holz. 70% des Holzvolumens stammen aus einheimischer Produktion.