Solaris #05

Hochparterre Heftreihe zu Solararchitektur
Januar 2021

Das Haus eines Stromversorgers in Tamins Seite 2

Was grosse Solaranlagen der Landschaft geben Seite 22

Ein Gespräch über Verantwortung und Handeln Seite 32

«Ich hatte Angst vor dem kulturlosen schwarzen Zeugs»

Bruno Krucker, Büro Krucker Architekten, Zürich, Seite 10

HOCH PART ERRE

Auf dem Weg von Chur in die Surselva: der neue Firmensitz der Rhiienergie von Büro Krucker Architekten.
Foto: Georg Aerni

Editorial

Sonnige Berge

Gleich vier Solarhäuser finden sich in der unmittelbaren Umgebung von Tamins: die Nullenergiehäuser von Andrea Rüedi in Trin und Dietrich Schwarz in Domat / Ems waren Mitte der 1990er-Jahre wegweisend. Das eine mit Holz und Glas, das andere mit einer neuartigen transparenten Wärmedämmung. Mehr als zwanzig Jahre später machte das messerscharfe Photovoltaikdach des Einfamilienhauses von Bearth Deplazes Ladner in Tamins von sich reden. Und seit Kurzem steht der Firmensitz von Rhiienergie am Eingang desselben Dorfs. Ein Teil der Solartechnik schmückt dort die Fassade. Vier Projekte, vier Arten, Solarenergie nutzbar zu machen. Ist diese lokale Ansammlung bemerkenswerter Häuser zufällig? Nein, in den Alpen können Solaranlagen «spanische Erträge» bringen, wie Pionier Thomas Nordmann weiter hinten im Heft sagt.

Solaris #05 beginnt mit dem Rhiienergie-Gebäude. Wie viele andere Kinder aus der Region wurde auch Christian Capaul von seinen Eltern alljährlich zur Dahlienschau der Gärtnerei Wieland geschleift. Heute ist er Geschäftsleiter von Rhiienergie. Das neue Gebäude des Unternehmens steht dort, wo einst die Blumen blühten. Architekt Bruno Krucker baute der Firma ein Haus, das mit Holzfassade und Sheddächern die Sprache von Landwirtschaft und Gewerbe aufnimmt, denn die prägen den Ort unten an der Kantonsstrasse. Die Photovoltaik, die den Stromversorger mit Strom versorgt, inszeniert das Haus verhalten, auf dem Dach und an der Fassade. Der Architekt erzählt vom Entwurfsprozess, die Jurorin vom Wettbewerb und der Bauherr nicht von Blumen, sondern von seinem Haus.

Dann geht es so richtig in die Berge. Eine Bilderserie des Architekturfotografen und Künstlers Peter Tillessen stellt grosse Solaranlagen, Staumauern und Windanlagen einander gegenüber – Energiebauwerke in alpiner Landschaft. Von Tamins aus macht sich Viviane Ehrensberger mit ihm auf die Reise. Sie haben einen Solarpionier, einen Landschaftsschützer und einen Umweltschützer getroffen und Anlagen entlang der Autobahn, in einem alten Steinbruch, über einer Skipiste und auf einem Stausee begutachtet. Brauchen wir das? Wie vertragen sich die Photovoltaikmodule mit der Landschaft? Welches gestalterische Potenzial haben sie gar? Die schreibende Architektin hat ihre Reise dort beendet, wo sie begann: In Chur verwandelt ein fliegender Solarteppich eine Kläranlage in ein Symbol der Energiewende. **Axel Simon**

Impressum
Verlag Hochparterre AG **Adresse** Ausstellungsstrasse 25, CH-8005 Zürich, Telefon 044 444 28 88, www.hochparterre.ch, verlag@hochparterre.ch, redaktion@hochparterre.ch **Verleger** Köbi Gantenbein **Geschäftsleitung** Andres Herzog, Werner Huber, Agnes Schmid **Verlagsleiterin** Susanne von Arx **Konzept und Redaktion** Axel Simon **Fotografie** Georg Aerni, Zürich, www.georgaerni.ch, Peter Tillessen, Zürich, www.archphot.com **Art Direction** Antje Reineck **Layout** Juliane Wollensack **Produktion** Thomas Müller **Korrektorat** Lorena Nipkow, Dominik Süess **Lithografie** Team media, Gurtnellen **Druck** Stämpfli AG, Bern **Herausgeber** Hochparterre in Zusammenarbeit mit Energie Schweiz **Bestellen** shop.hochparterre.ch, Fr. 15.–, € 10.– **ISSN** 2571-8371

Faltwerk und Kraftwerk

Ein Geschäftshaus ist die Visitenkarte einer Firma. Das Haus von Rhiienergie in Tamins repräsentiert, produziert und irritiert.

Text: Axel Simon, Fotos: Georg Aerni

Die Dahlienschau der Wieland Gärtnerei war ein beliebtes Ziel für den Familienausflug. Jetzt steht dort, wo einst die Blumen blühten, ein neues Gebäude. Aber auch sonst garantiert das Grundstück Aufmerksamkeit. Jeder Autofahrer kommt daran vorbei, der von Chur nach Flims oder weiter in die Surselva fährt. Vom Dorfkern von Tamins, das oberhalb auf dem Plateau liegt, sieht man nur den spitzen Kirchturm. Unten an der Kantonsstrasse hat sich Gewerbe angesiedelt, ein Bauernhof, Gewächshäuser, Rohranlagenbau. Keine Visitenkarte, die sich ein Dorf wünscht.

Dabei hat die Archäologie hier Reste einer der ältesten Siedlungen im Kanton Graubünden gefunden. Ihre Nachfolgerin, die Siedlung Forellenstube aus den 1980er-Jahren, wird dem nicht wirklich gerecht. Eher schon die Ergänzung mit zwei grauen Reihenhauszeilen, die so etwas wie ein Tor zu Tamins bilden, gebaut 2008 von Corinna Menn, einer Architektin aus Zürich. Und nun das neue Firmengebäude von Rhiienergie.

Werkhof und Werkhaus

Das fast fünfzig Meter lange neue Gebäude von Rhiienergie steht nahe an der Strasse. Die dunkle Holzverschalung erinnert an Scheunen oder Ställe, sein Dach an industrielle Sheddächer. Die Proportionen und feine Detaillierung machen daraus aber ein Haus der Repräsentation. Einen Firmensitz. Rücksprünge an den Enden machen das einfache, längliche Volumen schlanker. Und verankern es, laut dem Architekten Bruno Krucker, im leicht abfallenden Gelände. Auch die prägnante Silhouette ist ihnen geschuldet: Einer der beiden Shedzacken ist jeweils seitlich angeschnitten, wie wenn bei einem Hasen ein Ohr steht und das andere abknickt. Mit Photovoltaik auf den Dachflächen und an der Strassenfassade wirbt das Haus für saubere Energie. Dazu später mehr.

Im Gebäudekopf, der Ankommenden im Auto zuerst ins Auge fällt, liegt der Eingang. Die davor wehenden Firmenfahnen sind mit dynamischen Lichtstreifen bedruckt, die wohl Strom darstellen sollen. Das Vordach ist dezent, das Entree hoch. Rechts geht der Blick durch ein grosses Fenster über den Werkhof auf den Hang und auf die Bäume, um die herum früher die Dahlien blühten. Bald werden sie einer neuen Siedlung weichen.

Das Innenfenster links zeigt dem Gast, worum es im Haus geht: Zwei Netzmonteur-Lehrlinge üben in der Werkstatt, eine Hausanlage anzuschliessen. Das Entree gibt einen Eindruck von den vorherrschenden Materialien: Beton an Wänden und Decke, das Hirnholzparkett riecht frisch geölt. Im Treppenhaus leitet ein Handlauf aus dünnem Stahl nach oben, vorbei an länglichen Leuchten, die in Vertiefungen in der Betonoberfläche sitzen. Ökonomisch, pragmatisch und schön. Ebenso die Organisation: Das Treppenhaus mit Lift ist das einzige im Haus. Es führt zu zwei Bürogeschossen nach oben und zu Tiefgarage, Lager und Umkleiden nach unten.

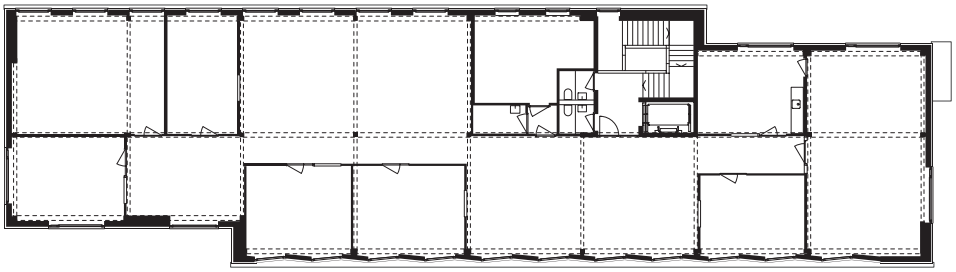
Das Erdgeschoss gehört ganz dem sogenannten Netzbetrieb, der Montage und Wartung des Stromnetzes von fünf Gemeinden. Rund ein Drittel der aktuell 26 Angestellten arbeitet hier. In der Werkstatt bereiten sie Elemente vor, beladen ihre Fahrzeuge mit Material aus dem grossen Tageslager und fahren dann durch die transparenten Faltwände aus dem Gebäude. Die Möglichkeit der Durchfahrt durchs Gebäude und der grosszügige Werkhof →

Wie Hasenohren: Die beiden Sheddachformen geben dem neuen Firmensitz eine markante Form.

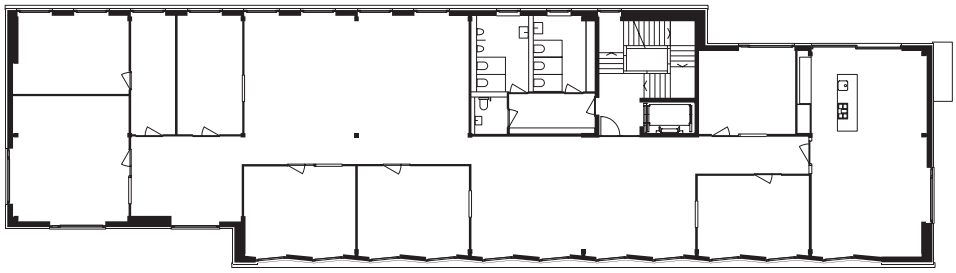
Bei Tamins fliessen der Vorderrhein links **und der Hinterrhein** unten **zum Rhein zusammen.**

Querschnitt

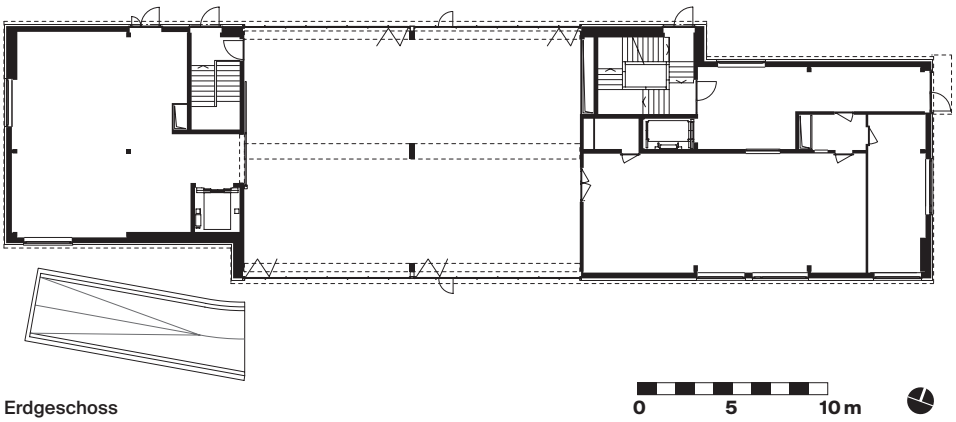
Firmensitz Rhiienergie, 2019
Energieweg 1, Tamins
Bauherrschaft: **Rhiienergie, Tamins**
Architektur und Landschaftsarchitektur: **von Ballmoos Krucker Architekten (Wettbewerb), Büro Krucker Architekten, Zürich**
Mitarbeit: **Adrian Pigat, Alexander Richert, Sabrina Mohr, Mario Skier, Benjamin Boehringer**
Auftragsart: **Wettbewerb mit Präqualifikation, 2016**
Bauleitung,
Bauphysik: **Fanzun, Chur**
Tragwerksplanung: **Widmer Ingenieure, Chur**
Elektroplanung: **Brüniger + Co., Chur**
HL-Planung: **Collenberg Energietechnik, Chur**
Sanitärplanung: **Marco Felix, Chur**
Planung der Photovoltaik-Fassade: **GFT, St. Gallen**
Gesamtkosten (BKP 1–9): **Fr. 10,2 Mio.**
Baukosten (BKP 2 / m^3): **Fr. 840.–**



2. Obergeschoss



1. Obergeschoss

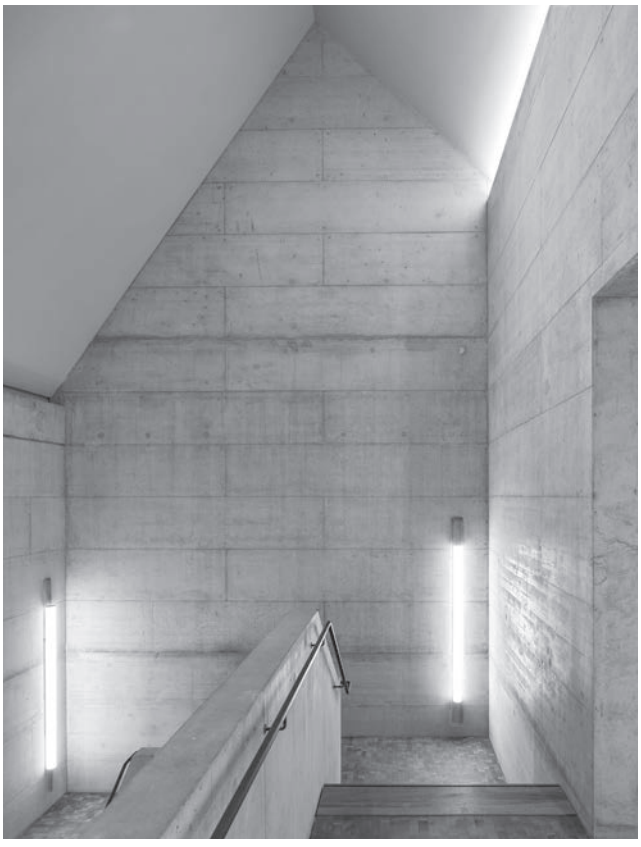


Erdgeschoss

0 5 10 m

Das Holztragwerk liegt genauso offen wie die Gebäudetechnik: Büros und Empfang im 2. Obergeschoss.

Die Trennwände sind aus gestrichenen Gipskartonplatten, gegliedert von weiss gestrichenen Holzprofilen.



Robuste Einfachheit im Treppenhaus.

Hinten das Calandamassiv, vorn der Rhein. Der Dorfkern von Tamins liegt hinter dem Kirchenhügel.

→ dahinter waren Pluspunkte des Projekts im Wettbewerb. Auch deshalb gibt es die Rücksprünge im Baukörper: Ein Lastwagen muss das Gebäude umfahren können. Die Ab- und Auffahrt zur Tiefgarage liegt zwischen dem Haus und den schmalen Rabatten zur Strasse. Im ersten Obergeschoss ergänzen kleine Besprechungsnischen die Büros. Im zweiten Obergeschoss sind es zwei Sitzungsräume; im grösseren können Veranstaltungen mit bis zu sechzig Personen stattfinden. Im Pausenraum wird gekocht. Das Sofa neben dem Töggelikasten ist mit gelben Blachen bezogen. Wie hineingestellt wirkend gliedern die Räume beide Geschosse in weitere und engere Bereiche. Leisten gliedern weisse Gipswände und umrahmen Türen und Innenfenster.

Büros mit Aussicht

Die tragende Konstruktion des Hauses ist so einfach wie robust: Das offene Holztragwerk des Dachs ruht auf Betonbalken, die wiederum von Stützen und den Treppenhauswänden getragen werden. Der Betonkern sorgt für Aussteifung. Sollte sich die Nutzung einmal ändern, liessen sich die Etagen ohne grossen Aufwand neu einteilen. Auch das ist Nachhaltigkeit. Ebenso einfach wäre der Austausch der Gebäudetechnik wie zum Beispiel der offen geführten Lüftungsrohre. Fassade und Dach sind aus vorgefertigten Holzbauelementen gefügt. Der Ausblick aus den grossen Bürofenstern ist eindrucksvoll: den Vorderrhein hoch in die Surselva und den Hinterrhein entlang ins Domleschg. Die Mitarbeiter haben ihr gesamtes Versorgungsgebiet im Blick. Sie sehen, wie die Sonne über dem Furggabüel aufgeht. Die lockere Möblierung der Büroräume zeigt, dass die Firma mit Wachstum rechnet. In den Umkleideräumen im Untergeschoss ersetzen kräftige Farbkombinationen die fehlende Aussicht. Die bereits vorher genutzten Spinde sind blau oder gelb. Sie stehen vor Wänden, die ein Farbhorizont halbiert: rot und grün, türkis und gelb, blau und hellblau. Und auch hier lässt sich schnell etwas verändern: Die pink Wände des Herrenduschraums sind bereits rot überstrichen worden.

Vorn und hinten

Das Haus hat zwei Seiten. Das hat einerseits mit der Strasse zu tun: Die Vorderfront richtet sich zur Öffentlichkeit. Andererseits mit der Sonne, da die Strasse auf der Südseite des Gebäudes verläuft. Das Dach sieht aus wie ein Sheddach, ist aber keins, denn beide Dachflächen sind geschlossen. Die leichter geneigte Südseite ist mit dunklen Photovoltaikmodulen belegt. Die Fassade darunter trägt ihre Module als Schmuck. Keine dunkle Holzschalung, sondern bedruckte Photovoltaikpaneele füllen die Felder zwischen den Fenstern wie bei der Rückfassade. Die mit Siebdruck aufgebrachte helle Struktur hat ihren Ursprung in stark vergrösserten, parallelen Bleistiftlinien. Sie simuliert eine raue Oberfläche. Und sie betont die Vertikale und die Teilung zwischen den Paneelen. Schwenken die Photovoltaikstreifen leicht aus der Fassade, um sich exakt nach Süden zu richten, so blicken die Fensterstreifen ein wenig nach Osten – ein Faltwerk. Neben der faszinierenden Erscheinung bewirkt dieses grosse Feld, dass keine Spiegelung den Verkehr gefährdet.

Die aufgedruckte Struktur verschleiert die dahinterliegenden Solarzellen. Paradoxerweise macht sie die Glasflächen zwischen den Fenstern nicht dezenter, sondern zu den auffälligsten Elementen des Hauses. Alle anderen Teile sind einfach das, was sie sind: Dach oder Fenster, Holzschale oder Garagentor. Die hell schraffierten Streifen der gefalteten Glasfront sind Struktur, Zeichen, ja was eigentlich? Sie produzieren nicht nur Strom, sondern auch Irritation. Zwei Dinge, die ein gutes Haus braucht. →

Zweimal Photovoltaik: dezent auf dem Dach, als Schmuck zwischen den Fenstern.

Hinter der aufgedruckten Struktur schimmern die Leiterbahnen der Photovoltaikmodule durch. Foto: Büro Krucker

Rhiienergie
Rhiienergie, fünftgrösster Energieversorger in Graubünden, versorgt die Gemeinden Bonaduz, Domat / Ems, Felsberg, Rhäzüns und Tamins mit Strom: Hinzu kommen Grosskunden in anderen Kantonen. Die Rhiienergie überwacht und finanziert schweizweit Solaranlagen und realisiert sie mit Partnern. Das macht 15 Prozent des Umsatzes aus. Neue Angebote sind gemeinschaftliche Solaranlagen von Mietern oder Stockwerkeigentümern zum Eigenverbrauch. Rhiienergie gehören auch grosse Solaraussenanlagen: Seit 2005 die vom Bund erworbene und 2017 erneuerte Anlage an der A 13 siehe Seite 22. 2020 nahm Rhiienergie im Steinbruch Calinis siehe Seite 29 die grösste Aussenanlage im Kanton in Betrieb.

«Das Gebäude ist Mittel zum Zweck»

Der Bauherr Christian Capaul über sein neues Haus.

Warum brauchte Rhiienergie einen neuen Firmensitz?
Christian Capaul Die Büroräume waren in zwei Gebäuden und die Lager, Werkstätten und Garagen auf drei Gebäude verteilt. Wir hatten schlicht keinen Platz mehr. Nun ist alles unter einem Dach, und die Wege sind kurz.

Spielte Repräsentation eine Rolle?
Das war nicht ausschlaggebend, sondern hat sich ergeben. Bei einem neuen Gebäude wird es zum Thema. Aber wir haben kaum Kundenverkehr. Deshalb ist der Empfang auch im obersten Geschoss. Bis jetzt hat sich dies nicht als Nachteil erwiesen.

Was muss der Neubau leisten?
Da wir ein nachhaltig orientiertes Unternehmen sind, war es für uns ein zentraler Punkt, Nachhaltigkeit auch beim Neubau zu berücksichtigen. Er muss eine angenehme Arbeitsatmosphäre schaffen. Nicht das Gebäude sollte im Zentrum stehen, sondern die Arbeitsplätze. Es ist Mittel zum Zweck. Wir haben nun beides: angenehme Arbeitsplätze in einer gelungenen Hülle.

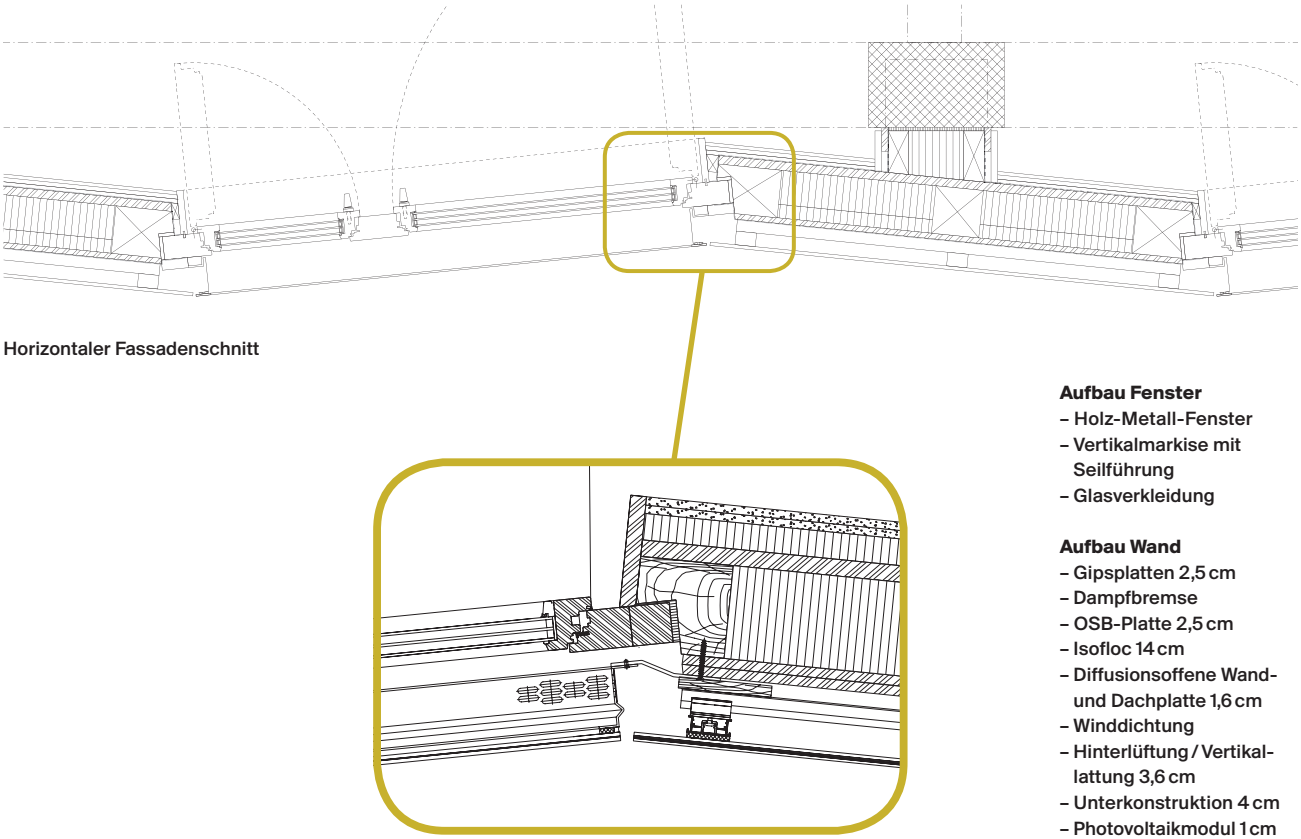
Was waren die Vorgaben bezüglich Energie?
Es musste kein Plusenergiehaus werden. Die Stromproduktion sollte einfach so gross wie möglich sein. Nun wäre es fast ein Plusenergiehaus geworden; nur wegen der Elektroautos erreichen wir das nicht. Deren Verbrauch rechnet man mit ein, sobald sich der Anschluss im Innern des Hauses befindet. Sie machen allein bis zu zwanzig Prozent des jährlichen Stromverbrauchs aus.

Was gefällt ihnen am Gebäude besonders?
Ist man im Gebäude, hat man das Gefühl, man sei draussen. Durch die grossen Fenster ist es lichtdurchflutet.

Und was macht das Gebäude in den Augen eines Energiefachmanns richtig?
Das Zusammenwirken der Energiekomponenten: Photovoltaikanlage, Verbrauch, Wärmepumpe, Ladestationen. Das, was wir den Menschen empfehlen, können wir mit dem Neubau nun selbst leben.

Wie waren die Reaktionen?
Sehr positiv. Besonders zur Kombination der Fenster und Photovoltaikfassade. Die Menschen sagen: Dass man so was machen kann! Damit sind wir weit gegangen.

Christian Capaul (*1970)
Ausbildungen zum Elektromonteur, -kontrolleur und -installateur folgten Weiterbildungen im Wirtschaftsbereich. Nach leitenden Funktionen bei unterschiedlichen Elektroplanungs- und Energieversorgungsunternehmen übernahm er 2016 die Geschäftsleitung von Rhiienergie.



Horizontaler Fassadenschnitt

Aufbau Fenster
- Holz-Metall-Fenster
- Vertikalmarkise mit Seilführung
- Glasverkleidung

Aufbau Wand
- Gipsplatten 2,5 cm
- Dampfbremse
- OSB-Platte 2,5 cm
- Isofloc 14 cm
- Diffusionsoffene Wand- und Dachplatte 1,6 cm
- Winddichtung
- Hinterlüftung / Vertikallattung 3,6 cm
- Unterkonstruktion 4 cm
- Photovoltaikmodul 1 cm

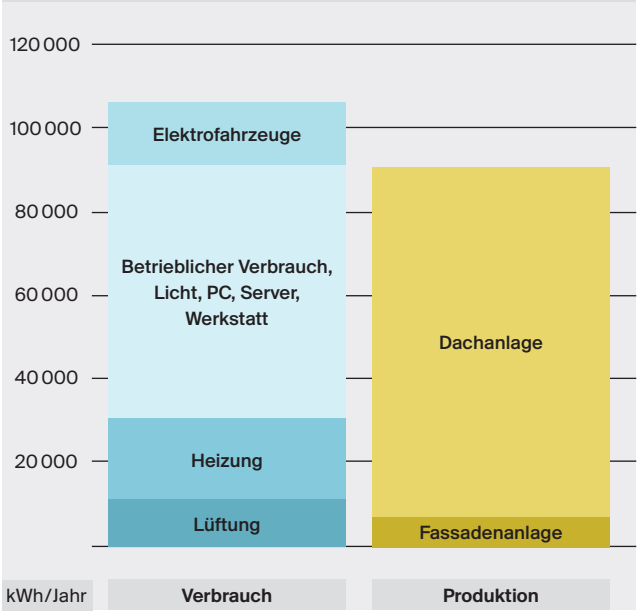
Photovoltaikanlage

Die Dachflächen haben eine Neigung von 32 respektive von 42 Grad gegen Süden. Die Photovoltaikanlagen sind dachintegriert und bestehen aus 221 schwarzen, monokristallinen Standardmodulen mit einer Leistung von je 300 Watt. Zusammen produzieren sie rund 84000 Kilowattstunden (kWh) Strom pro Jahr.

Bei der Fassadenanlage stand nicht der maximale Ertrag im Vordergrund. Die beiden Glasscheiben, die die Module halten, sind mit Siebdruck beschichtet: Die hinterste Seite ist beige eingefärbt, auf die Vorderseite druckte man ein spezielles Linienmuster. 3×1,5 Meter gross verfügen sie über eine Leistung von je 424 Watt, wiegen 128 kg und wurden in die Fassadenkonstruktion integriert. Die aufgedruckten Linien reduzieren die Jahresproduktion um rund ein Fünftel auf 7000 kWh. Durch ihre senkrechte Position und die Südausrichtung produziert die Fassadenanlage im Winter vergleichsweise viel Strom.

Dach und Fassade erzeugen zusammen 91000 kWh Elektrizität im Jahr, was Heizung, Lüftung und Betriebsstrom abdeckt. Für den Verbrauch der aktuell fünf Elektrofahrzeuge reicht die Produktion jedoch nicht aus. Dadurch, dass Wärmepumpe und Autoladestationen optimal aufeinander abgestimmt sind, erreicht der Grad an Autonomie immerhin sechzig Prozent. Rhiienergie kontrolliert die effektiven Produktionswerte ihrer Photovoltaikanlagen ständig und vergleicht sie mit den Sollwerten.

Stromverbrauch und -produktion
Firmensitz Rhiienergie, Tamins



«Wir schauen die Dinge heute anders an»

Der Architekt Bruno Krucker übers Entwerfen mit Solartechnik.

Interviews: Axel Simon

Rhiienergie ist Ihr erstes gebautes Haus, bei dem Solartechnik eine gestalterische Rolle gespielt hat. Wie sind Sie beim Entwurf vorgegangen?

Bruno Krucker In Tamins war die Logistik wichtig, der Verkehr und die Erschliessung. Am Anfang stand daher das komplexe Erdgeschoss. Weil der Bauherr Solarenergie nutzen wollte, war rasch klar, dass wir etwas mit dem Dach machen mussten. Wir wollten kein Flachdach, denn man schaut ja in den Bergen oft von oben auf ein Gebäude. Ausserdem sind schräge Dächer optimal für Solaranlagen. Dann gab es auch kontextuelle Bezüge: auf die Gärtnerei und die Industrie gegenüber. Bei einem Firmensitz ist die Identität wichtig, darum haben wir ihm diese Silhouette gegeben. Mit einer doppelten Reihe Sheds – die gar keine Sheds sind, weil sie keine Fenster haben ausser einzelne kleine Dachfenster. Unsere Gebäude haben oft mehrere Bedeutungen. Das gibt ihnen Dichte.

Wie hängen die Photovoltaikflächen auf dem Dach und diejenigen in der Fassade zusammen?

Die haben nicht viel miteinander zu tun. Im Wettbewerbsbeitrag hatten wir noch die Ambition, auch die Dachfläche in Farbe und Textur stärker zu kontrollieren. Aus Kostengründen wurde sie dann einfacher, was in Ordnung ist. An der Fassade wollten wir das auf keinen Fall. Es ist eine Doppelfassade mit einer sogenannten Prallscheibe vor den Fenstern. Die hat mehrere Funktionen: Sie schützt das Innere vor Lärm und die Sonnenstoren vor Wind. Sie ist aber vor allem wichtig, weil sie die Solargläser und die Fenster zu einer gefalteten, spiegelnden Fläche verbindet. Die nimmt man aus dem fahrenden Auto schön wahr.

Wie haben Sie sich der Solartechnik angenähert: über Referenzen? Oder über das Experimentieren mit Material und Technik?

Der Wettbewerb war schon 2016. Damals gab es erst wenige Beispiele integrierter Solarfassaden. Seitdem hat sich einiges verändert. Auch meine Sichtweise. Damals fand ich, diese schwarzen Zellen sind so hässlich, dass man sie verstecken muss. Heute gehen wir mit einer solchen technischen Erscheinung lockerer um. Die vertikal strukturierten Gussgläser vom Haus Solaris in Zürich fanden wir schön. Wir haben solche vorgeschlagen, aber sie waren zu teuer. Auf der Suche nach einer günstigeren Methode sind wir dann bei siebbedrucktem, normalem Glas gelandet.

Vor zwanzig Jahren haben Sie versucht, die schwere Vorfertigung mit Betonplatten für die Architektur wieder nutzbar zu machen. Die Strategien rund um den frühen Brutalismus haben Sie interessiert, das Arbeiten mit Material ‹as found›, unverfeinert und direkt. Dass Sie nun Solarmodule mittels Aufdruck verschleiern, hat mich irritiert.

Ja, mich auch (lacht). Im Nachhinein. Es war wohl die Angst vor diesem kulturlosen schwarzen Zeugs, das oft die Dächer ganzer, an sich schöner Dörfer überzieht.

Sind Solarzellen zu technisch? Haben sie als Material zu wenig zu bieten?

Das war die Angst. Wahrscheinlich muss man ihren Ausdruck schon verändern. Aber mit etwas weniger formalem Aufwand wäre es sicher auch gegangen.

Wie haben Sie die Module genau entwickelt?

Unser Projektleiter hat viel telefoniert, um mögliche, günstige Verfahren zu finden. Das Muster, das nun darauf gedruckt ist, stammt von einer Bleistiftskizze. Die vertikale Richtung war uns wichtig. Wir haben dann die Struktur wiederholt und gespiegelt, um möglichst wenig Siebe für den Druck zu brauchen, denn die kosten. Die Enden der Paneele sind betont, um die Geschossteilung zu brechen. Nun gibt es ein hohes Paneel in der Mitte und zwei kleinere Paneele oben und unten. Um zu sparen, sind die beiden kleineren gleich gross.

Warum ist der Aufdruck so hell?

So hell ist er gar nicht. Wir hatten auch mal Olivgrün ausprobiert, das ging gut mit dem Rot des Kupfers zusammen. Mock-ups konnten wir nicht machen, wir haben nur selbst bedrucktes Papier hingehalten. Zusammen mit dem Bauherrn hatten wir etwas Angst, dass es zu auffällig wird. Allerdings sieht man die Fassade selten frontal, sondern meistens im steilen Winkel. Deshalb ist die Faltung wichtiger als die Oberflächen.

Ich lese die hell bedruckten Felder als eine Art Pilaster, als zweidimensionale Abbildung einer tektonischen Gliederung. Richtig?

Das ist schön. Allerdings hätten dann wohl Kopf und Fuss ausgeprägter sein müssen. Wegen der geschossübergreifenden Dimension ist die Einbindung zwischen die beiden Kupferbänder oben und unten wichtig. Und: Wo hört die Faltfassade seitlich auf? Das Holz greift um die Ecke, was

Entwicklungsschritte des Aufdrucks auf den Photovoltaikmodulen.

der Gesamtform hilft. So findet die Faltung ihren Ort. Und ein wenig erinnert diese Anordnung an die lokalen Scheunen mit den massiven Ecken.

War die Zusammenarbeit mit Experten hilfreich?

Eigentlich nicht. Im Wettbewerbsprojekt für Rhiienergie haben wir zum Beispiel die Lüftung bewusst weggelassen. Sobald ein Gebäudetechniker den Auftrag hat, sagt er: SIA-Normen einhalten! Plötzlich ist alles drin, auch die kontrollierte Lüftung. Und du bist als Architekt den Fachplanern ausgeliefert. Bei der Decke wiederum wollte der Bauphysiker die Unterseite des Holzdachs zu zwei Dritteln mit Akustikpaneelen belegen. Als dann der Bauherr gesehen hat, wie schön der Dachstuhl ist, haben wir die Paneele weggelassen. Es funktioniert trotzdem bestens.

Wie komplex ist der Einbezug von Solartechnik?

Für den Architekten ist es nicht so kompliziert. Allerdings reicht ein Elektroplaner nicht. Es braucht zusätzlich einen Fassadenplaner, um die technischen und die konstruktiven Anforderungen zusammenzubringen. Das muss man früh genug einplanen.

Welche gebauten Solarhäuser sind gute Architektur?

Ich kenne ja nur die aus eurem Heft (lacht). Wenn ich einen Ausblick wage, könnte es in zwei Richtungen gehen: in die ‹seriös› architektonische, also integrierende Richtung. Die andere ist expressiver: Einige jüngere Architekten haben wieder Freude an der Postmoderne. In diesem Sinne könnte man die Solartechnik stärker als eigenes Bauteil einsetzen, widersprüchlich und mehrfach lesbar.

Gibt es solche Entwürfe schon?

Vielleicht arbeiten wir ja gerade selber dran (lacht). Für mich hat sich im vergangenen Jahr sehr viel geändert. Wir müssen radikaler sein in Sachen Nachhaltigkeit. Bescheiden sein, uns fragen, was wirklich nötig ist. Und dabei geht es nicht nur um die Energieproduktion. In München kämpfe ich zum Beispiel gegen Tiefgaragen, die richtige Bäume in Höfen verunmöglichen.

Welchen Stellenwert hat die saubere Energie im grösseren Rahmen von Nachhaltigkeit?

In Tamins habe ich gelernt: Die Photovoltaikmodule muss man zwar auswechseln können, aber sie produzieren über dreissig Jahre lang, mit relativ wenig Verlust. Es ist kein Wegwerfelement, das finde ich beruhigend. Aber, ja, die Energiegewinnung ist nur eines der Themen, mit denen wir uns beschäftigen müssen. In einem Wettbewerb haben wir gerade eine Stahl-Holz-Verbundkonstruktion vorgeschlagen, die viel Gewicht spart. Und einen minimalen Fussabdruck hat, um möglichst viel Erdboden zu erhalten.

Es hat sich also viel gewandelt in den letzten ein, zwei Jahren?

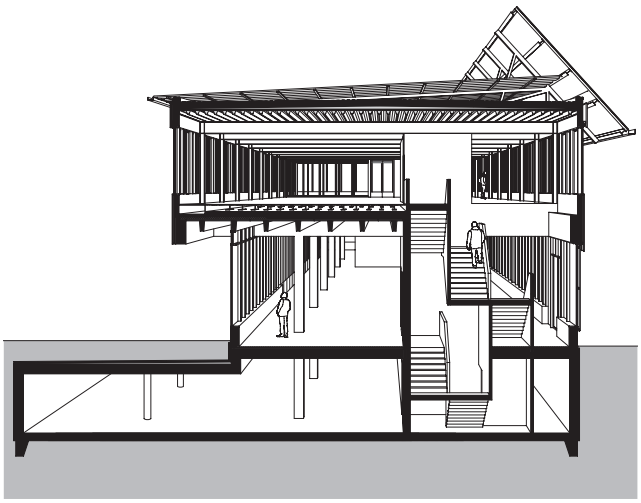
Sehr viel! Seit Greta und noch mehr seit Corona schauen wir die Dinge anders an. Wir sind bereit, mehr Experimente zu wagen. Auch im Wohnungsbau haben sich die Werte rasant verändert. Die Inhalte sind heute wichtiger. Was uns nicht vom Architekturmachen entbindet. Die meisten Kollegen machen allerdings zu viel.

Wie muss man das verstehen?

Das Arbeiten mit Referenzen ist wichtig. Aber diese Nostalgiewelle in der Schweiz kann nicht die Zukunft sein. Neulich habe ich mir überlegt, in eine schöne, neue Wohnung in der Stadt Zürich zu ziehen. Dann habe ich gemerkt: Ich kann da nicht wohnen. Es gab eine einzige Position fürs Bett und wunderschöne Details. Fünf Tage in einem Boutique-Hotel sind toll, aber dann ist man auch wieder froh, draussen zu sein. Manchmal denke ich, ich bin gar kein richtiger Architekt.

Bruno Krucker (*1961)
Nach dem Architekturdiplom an der ETH Zürich 1986 arbeitete er im Architekturbüro Arcoop Ueli Marbach und Arthur Rüegg sowie bei Burkard Meyer Steiger Partner in Baden. Der Gründung des eigenen Büros 1994 folgte die langjährige Zusammenarbeit mit Thomas von Ballmoos im Büro von Ballmoos Krucker Architekten in Zürich. Beide wurden 2003 in den BSA aufgenommen und lehrten 2006 als Gastprofessoren an der EPFL. Bereits von 1999 bis 2005 war Bruno Krucker Assistenzprofessor an der ETH Zürich. Seit 2009 lehrt er als Professor für Städtebau und Wohnungswesen zusammen mit Stephen Bates an der TU München. 2018 Gründung Büro Krucker.

Nicht konstruktiv, sondern entwerferisch integriert: die Solaranlage als weithin sichtbares Zeichen.



Konstruktionsquerschnitt

2. Preis im Wettbewerb

«Auf der repräsentativen Südseite wird eine Dachfläche mit Photovoltaikkollektoren ausgebildet, sie verleiht dem Betriebsgebäude eine seiner Nutzung entsprechende Identität. Das Haus versteht sich als Energieträger und repräsentiert Rhiienergie und ihre fortschrittlichen Energievisionen. Es will ein prägnantes Zeichen entlang der stark befahrenen Hauptstrasse setzen. (...) Das Gebäude orientiert sich mit einer klaren Geste zur befahrenen Hauptstrasse und nimmt wenig Bezug zur unmittelbaren Umgebung. Die industrielle Architektur und die Zeichenhaftigkeit des Projekts, die mit der grossflächigen, optisch sehr präsenten Photovoltaikanlage akzentuiert wird, wirken zu grossmassstäblich an diesem Ort.» Aus dem Bericht der Jury, 11. Juli 2016. Zu der Beschreibung ihres Projekts zeigen die Architekten Bilder des Wettbewerbsentwurfs zur National Football Hall of Fame für New Brunswick von Venturi, Scott Brown und Partner, 1967.

Architektur: **Michael Meier und Marius Hug Architekten, Zürich, Mitarbeit: Michael Meier, Marius Hug, David Zurfluh, Philippe Niffeler, Franz Müllner**
HLK: **Ernst Basler + Partner, Zürich**
Bauingenieur: **Schnetzer Puskas Ingenieure, Zürich**
Bauphysik / Nachhaltigkeit: **Durable Planung und Beratung, Zürich**

«Das Thema Energie war bei den wenigsten sichtbar»

Die Jurorin Karin Stegmeier über den Architekturwettbewerb.

Wie lief die Jurierung des Projektwettbewerbs ab?
Karin Stegmeier Es war eine klassische Jurierung. Wir schauten auf die ortsbauliche Einordnung, auf Erschliessung und Grundrisse. Ganz normal. Das innovative Energiekonzept, das die Ausschreibung verlangt hat, haben nicht alle gleich ernst genommen. Vor allem gestalterisch war das Thema Energie bei den wenigsten sichtbar.

Was ja beim Firmengebäude eines Energieunternehmens erstaunlich ist. Warum haben das so wenige thematisiert?
Ich kann mir das auch nicht erklären. Es gab schon ein paar Herausforderungen, vor allem die Erschliessung. Auf einer Art Restparzelle musste man ein möglichst kompaktes Gebäude und einen Werkhof unterbringen. Aber: Es ist ja kein Wohnungsbau. Man hätte schon etwas mehr experimentieren können.

Was war in der Jurydiskussion wichtiger: die Gestaltung oder die Energie beziehungsweise das Bild davon?
Bei der Schlussrunde haben wir vor allem über das Zeichenhafte der Gebäude diskutiert. Über die Frage, wie sie die Inhalte der Bauherrschaft – saubere Energie – sichtbar machen.

Die vier Projekte der Schlussrunde standen für unterschiedliche Grundideen. Welche waren das?
Das Projekt von Capaul Blumenthal schlug vor, durch einen Holz-Lehm-Bau mit grossflächiger Verglasung den Primärenergiebedarf zu reduzieren. Wir haben das mit dem vierten Platz gewürdigt. Das drittplatzierte Projekt von Fiechter Salzmann war betrieblich gut organisiert, jedoch vermissten wir beim Energiekonzept und dem gestalterischen Umgang mit Solarenergie ein Grundkonzept. Das Projekt von Meier Hug war kompakt, hatte sehr gute Grundrisse und ein durchdachtes Energiekonzept. Vor allem wollte es mit einem riesigen Solarschild die Energiegewinnung zum Zeichen machen.

Dieses zweitplatzierte Projekt war also sehr ‹sprechend› in Bezug auf die Kernkompetenz der Bauherrschaft. Warum hat sich die Jury trotzdem dagegen entschieden?
Wir fanden den Baukörper zu dominant und mächtig für den Ort. An einer Autobahn oder in einem grösseren Industriegebiet hätte er besser gepasst. Das Siegerprojekt war eleganter und weniger industriell. Das hat den Ausschlag gegeben. Ich fand damals beide interessant.

Hat das Projekt zu Recht gewonnen?
Ich glaube schon. Im Jurybericht steht zum Siegerprojekt, die Fassade sei noch zu abstrakt und massstabslos. Nun ist sie anscheinend massstäblicher geworden, aber vielleicht auch weniger elegant. Ich werde es mir bald ansehen. Sicher hatte es ein sehr ausgefeiltes Energiekonzept.

Es gab ein Präqualifikationsverfahren, bei dem die Jury 16 Teams aus 66 Bewerbungen für eine Teilnahme am Wettbewerb ausgewählt hat. Spielte bei der Auswahl Erfahrung mit Solartechnik eine Rolle?
Nein. Die Jury hatte die üblichen Kriterien: Hat das Büro schon ähnliche Aufgaben gelöst? Was hat es sonst für Referenzen? Macht es gute Architektur? Es gab ein paar Nachwuchsbüros und einige aus Graubünden.

Waren Sie schon vorher in einer Jury oder im Teilnehmerfeld eines Wettbewerbs, bei dem Solarenergie eine gestalterische Rolle gespielt hat?
Nein. Energie ist natürlich bei allen Bauaufgaben ein Thema. Aber als Entwurfsthema stand Solarenergie noch nie im Vordergrund. Ich bin keine Expertin. Aber bei diesem Wettbewerb lag das Thema eigentlich nahe. Hätten wir teilgenommen, hätten wir sicher nach einem Beitrag in dieser Richtung gesucht.

Ist es schwierig, einen solchen Wettbewerb zu jurieren, wenn einem dafür die Erfahrung fehlt?
Nein. Man darf Architektur nicht nur vom Solaren her anschauen, sondern ganzheitlich. Verschiedene Juroren mit verschiedenen Blicken sind wichtig. Und natürlich Experten, auch für die Energie. ●

Karin Stegmeier (*1966)
Nach dem Architekturdiplom bei Hans Kollhoff 1994 studierte sie Geschichte und Theorie an der ETH Zürich. Praktische Erfahrung sammelte sie bei Gaudenz Signorell in Chur sowie bei Stücheli Architekten und Dürig & Rämi in Zürich.
Sie lehrte am ETH-Lehrstuhl von Adrian Meyer. Seit 2003 führt sie ein gemeinsames Büro mit Peter Baumberger in Zürich. Beide wurden 2013 in den Bund Schweizer Architekten aufgenommen.

Energielandschaft Alpen
Ob Staumauern, Windräder oder Solaranlagen: Energiegewinnung ist Teil der Landschaft. Der Architekturfotograf Peter Tillessen reiste für Solaris durch die Alpen. Er besuchte nicht nur die Stationen der Reportage siehe Seite 22, sondern auch die Orte für die folgenden Doppelseiten. Sie zeigen die schwimmenden Solarmodule auf dem Lac des Toules im Wallis, die neuen Windräder auf dem Gotthardpass, die Staumauer des Lac de Mauvoisin und die Solaranlage beim Pitztaler Gletscher in Tirol.

Photovoltaikanlage A13, 1989 (saniert 2005 / 2017)
Domat / Ems Felsberg GR,
Lage: **573 m ü. M.**
Fläche: **1331 m²**
Jahresproduktion: **313,8 MWh**
Betreiber: **Rhiienergie**

Der Sonne so nah

Photovoltaik auf Häusern wird zur Normalität. Aber braucht es auch grosse Aussenanlagen? Und wie werden sie zum Gewinn für die Landschaft? Eine Reise durch die Alpen.

Text: Viviane Ehrensberger, Farbfotos: Peter Tillessen

Am rechten Rand der Autobahn A13 blitzen sie kurz nach Felsberg GR auf. Entlang der Lärmschutzwand, ideal nach der Sonne ausgerichtet, zieht sich ein fast ein Kilometer langes Band schwarz glänzender Solarpaneele durch die Landschaft. Die Streifen aus je 17 stehenden Rechtecken sind auf die Betonelemente montiert, 776 Photovoltaikmodule insgesamt. Am Ende zeigt eine Digitalanzeige die Stromleistung: 220 Kilowatt sind es an diesem sonnigen Herbstnachmittag. Die Anlage ist ein Dinosaurier unter den Photovoltaikanlagen. 1989 wurde sie im Auftrag des Bundesamts für Energie (damals Energiewirtschaft) als weltweit erste Solaranlage auf einem Autobahnlärmschutz in Betrieb genommen. Ein Pilotprojekt, um die Zuverlässigkeit und Dauerhaftigkeit der relativ neuen Technologie zu ermitteln. Die Resultate überzeugten: 2017, fast dreissig Jahre später, erneuerte Rhiienergie die Anlage komplett. Die neuen Solarzellen sind beinahe dreimal so effektiv wie die alten.

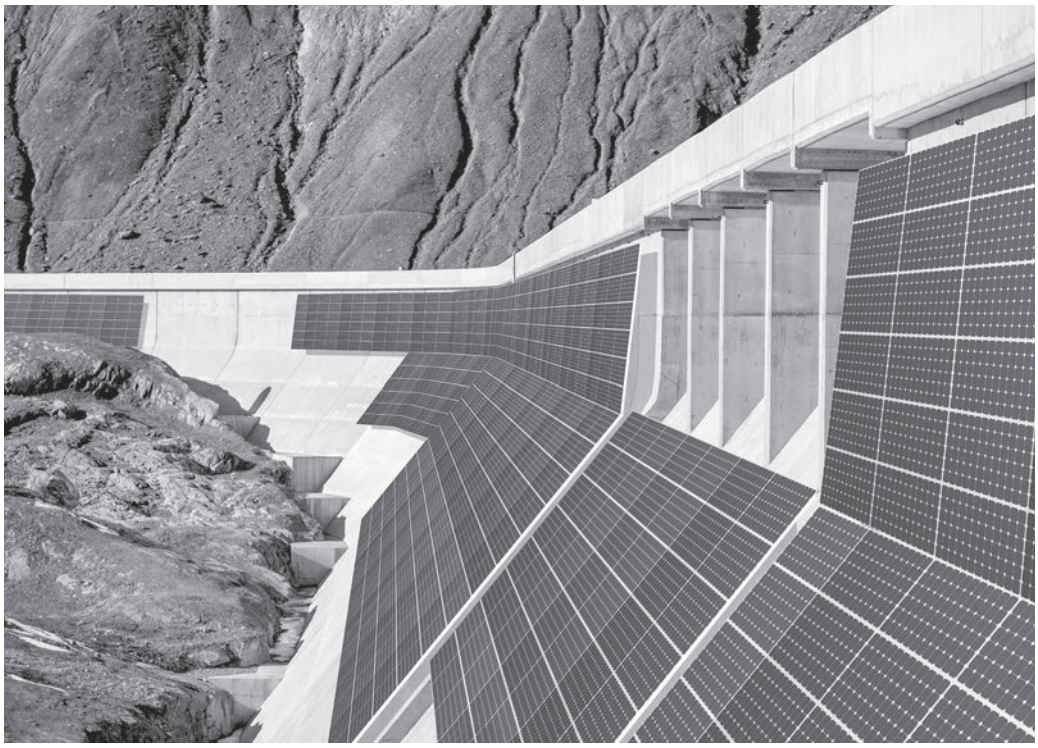
Erste Station: Strom entlang der Autobahn

Die ursprüngliche Anlage auf der A13 war eine Pionierleistung des Unternehmers Thomas Nordmann, der sich mit seiner Firma TNC Consulting weitherum einen Namen in der Solarberatung gemacht hat. «Photovoltaik ist vor allem ein Preis- und Flächenproblem», sagt er. «Und die Flächen sind den Schweizern heilig, weil sie begrenzt sind.» 2014 hat TNC Consulting errechnet, wie viel Photovoltaik nötig wäre, um zwanzig Prozent des Strombedarfs in der Schweiz zu decken. Das Unternehmen kam auf eine Fläche von rund 80 Quadratkilometern. Für die damalige 8-Millionen-Schweiz bedeutete das rund zehn Quadratmeter pro Person. «Kritiker schürten die Angst vor einer mit Solarzellen komplett bedeckten Landschaft. Das war schon in den Achtzigern vor dem Bau der Anlage auf der A13 so.» Dabei gibt es in der Schweiz mehr als genug Zivilisationsflächen, die bereits überbaut sind und für solare Stromgewinnung genutzt werden könnten. Diese zehn Quadratmeter könnten spielend mit Anlagen auf Dächern (48 Quadratmeter pro Kopf) und Fassaden (27 Quadratmeter pro Kopf), auf Stauseen (17 Quadratmeter), entlang von Strassen (99 Quadratmeter) und Bahngleisen (11 Quadratmeter) gedeckt werden, ohne eine einzige Landwirtschafts-, Wald- oder natürliche Seefläche anzutasten.

«Im Gegensatz zu einem Kernkraftwerk ist die Lage einer Solarzelle für deren Stromproduktion massgeblich», sagt Nordmann. Bereits 1988 hat er in einer Studie für das Bundesamt für Energie die Schweiz in vier Quadranten unterteilt siehe Karte Seite 26, um die idealen Lagen zu identifizieren. Dabei schaute er einerseits auf die Gesamtleistung, andererseits auf das Verhältnis der Sommererträge zu den Wintererträgen. «Eine Photovoltaikanlage im Mittelland bringt im Sommer siebzig Prozent des Jahresertrags, im Winter dreissig Prozent. Das ist nicht null, denn auch indirektes Tageslicht erzeugt Strom. Aber es ist nicht ideal, da wir gerade im Winter mehr Strom brauchen, was sich mit dem Umstieg auf Wärmepumpenheizungen noch steigern wird. Darum werden die Lagen in den Alpen und im Jura plötzlich sehr interessant.» Aber: Der Grossteil der →

Photovoltaik auf Lawinenverbauung, 2012
Bellwald VS
Lage: 2380 m ü. M.
Fläche: 78 m²
Jahresproduktion: 18 MWh
Betreiber: Enalpin
Foto: Carmen Graf, WSL

Photovoltaik auf der Albigna-Staumauer, 2020
Felsberg GR
Lage: 2162 m ü. M.
Fläche: 2176 m²
Jahresproduktion: 500 MWh
Betreiber: Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (EWZ)



Photovoltaik auf der Muttsee-Staumauer, 2021
Glarus Süd
Lage: 2500 m ü. M.
Fläche: 10 000 m²
Jahresproduktion: 2700 MWh
Betreiber: Axpo

Solarpark Waterlily, Pilotprojekt, unrealisiert
Sihlsee SZ
Lage: **890 m ü. M.**
Fläche: **ca. 300 m²**
pro Waterlily
Jahresproduktion, prognostiziert: **60 bis 80 MWh pro Waterlily**
Betreiber: **Hydrosun**

→ Bevölkerung lebt nicht dort. Ist es sinnvoll, den Strom so weit weg von den Verbrauchern zu produzieren? Ja, meint Thomas Nordmann. «Alpine Photovoltaikmodule können dank der bevorzugten Lage spanische Erträge bringen.»

Die Vorteile von alpinen Solaranlagen leuchten ein: Die Lage über der Nebelgrenze, eine intensivere Sonneneinstrahlung und kühlere Temperaturen verbessern die Erträge. Bei bifazialen, also zweiseitigen Paneelen kommen noch zusätzliche Energiegewinne durch die Nutzung des von Schnee reflektierten Lichts hinzu. Die Gebäudeintegration von Photovoltaik sei nach wie vor wichtig, meint Nordmann, aber um das in der Energiestrategie 2050 formulierte Ziel von rund vierzig Prozent Solarstrom zu erreichen, müssten grössere Solarparks her, und die seien auch für Energieversorgungsfirmen interessant. Kleinere Anlagen im alpinen Raum, zum Beispiel an Lawinenverbauungen in St. Antönien und im Walliser Bellwald, seien kostspielig und wartungsintensiv.

Von flächig zu räumlich

Darum nahm TNC die Stauseen in den Blick. Hier kommen die Vorteile der alpinen Lagen zusammen mit bereits vorhandenem Netzanschluss und dem Synergiepotenzial der beiden Kraftwerke. «Sonnen- und Wasserkraft ergänzen sich ideal, der See wird dann sozusagen zur Batterie für die Solaranlage», sagt Nordmann. Tatsächlich treiben mittlerweile auch Elektrizitätswerke die Verbindung von Staudämmen mit Photovoltaik voran. Als «erste hochalpine Solargrossanlage» produziert seit September 2020 ein Modulstreifen am inneren Rand der Albigna-Staumauer rund eine halbe Gigawattstunde Strom pro Jahr. Zum Vergleich: das Kraftwerk Castasegna, das der Stausee speist, produziert 258 Gigawattstunden pro Jahr – über 500-mal so viel. Im Kanton Glarus plant der Energiekonzern Axpo eine Solaranlage auf der Aussenseite der Muttsee-Staumauer mit einem vorgesehenen Jahresertrag von 2,7 Gigawattstunden. Die Baubewilligung liegt vor, der Bau ist im Sommer 2021 vorgesehen.

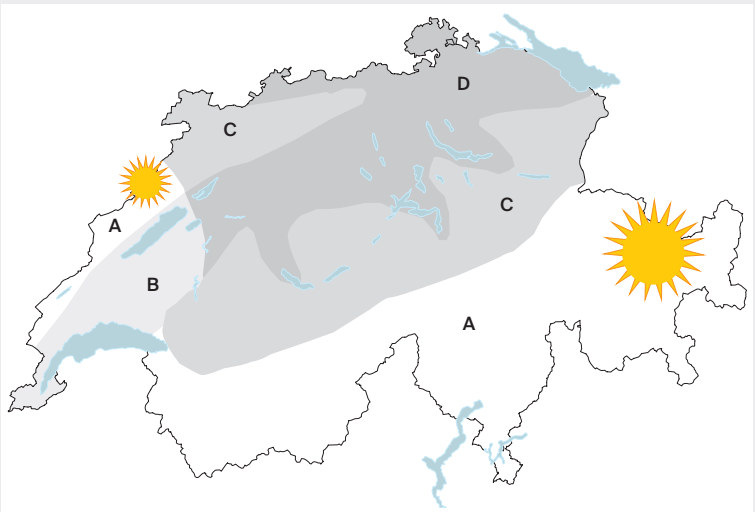
Ein grosses Potenzial sieht Thomas Nordmann in der Oberfläche von Stauseen. Dafür entwickelte er 2014 zwei schwimmende Photovoltaikanlagen, eine lineare und eine rosettenförmige mit dem klingenden Namen ‹Waterlily›. Als Standorte schlug er den Sihlsee im Kanton Schwyz und den Marmorerasee in Graubünden vor. Die Anlage auf rund zehn Prozent des Sihlsees sollte den Ertrag des Wasserkraftwerks verdoppeln. Widerstand gab es kaum, für beide Projekte lagen Baubewilligungen vor. Die Zusammenarbeit mit dem Elektrizitätswerk der Stadt Zürich, den SBB und dem Bundesamt für Energie scheiterte schliesslich an der Finanzierung.

‹Waterlily› fügt flächige Module zu einem räumlichen Objekt zusammen. Das hat praktische Gründe: Die Paneele können nach dem Sonnenstand ausgerichtet und bei starkem Wind oder Schneefall senkrecht gestellt werden, um Schäden zu vermeiden. Bifaziale Anlagen können dank der Reflexion einer schneebedeckten Eisfläche den Ertrag weiter steigern – die Reflexion einer Wasseroberfläche leistet das wider Erwarten nicht. Gestalterisch ist der Schritt interessant: Entgegen der Tendenz, Solartechnik an Gebäuden möglichst unsichtbar zu machen, wird sie hier skulptural: ein selbstbewusstes Bekenntnis zur Energiewende. Aber auch ein Solitär, ein vertikales Bauwerk, das aus der Landschaft sticht.

Zweite Station: Strom auf dem See

Im Wallis wurde letztes Jahr bereits ein schwimmendes Solarkraftwerk realisiert. Von Martigny führt die Passstrasse hoch Richtung Grosser St. Bernhard und Aostatal. An den Tankstellen werden Bernhardiner-Plüschhunde und Walliser Aprikosen feilgeboten. Aus der Lawinengalerie fällt der Blick zuerst auf die mächtige Staumauer Les Toules, die das Tal abzuriegeln scheint. Dahinter zieht sich der Stausee in die Länge. An seinem südlichen Ende schwimmt eine Photovoltaikanlage als schwarzer Fleck auf milchig-türkisfarbenem Wasser. Die Zufahrtsstrasse führt über eine Geröllhalde hinunter zum Ufer, eine →

Sonneneinstrahlung in der Schweiz



Sonneneinstrahlung	Anteil Winter über 36 %	Anteil Winter unter 36 %
Über 1200 kWh/m²	A	B
Unter 1200 kWh/m²	C	D

Quelle: Thomas Nordmann, TNC (erstmals publiziert 1988)

Schwimmender Solarpark Lac des Toules, 2013–2019 (Pilotstruktur beim See) / 2017–2019 (Pilot und Demonstration auf dem See)
Bourg-St-Pierre VS
Lage: 1810 m ü. M.
Fläche: 2240 m²
Jahresproduktion: 800 MWh
Betreiber: Romande Energie

→ braune Schlammschicht zeugt vom schwankenden Pegelstand. Die quadratische Anlage selbst würde besser auf den Mars als in diese raue Gebirgslandschaft passen. Das Metallfachwerk ihrer Unterkonstruktion wirkt technisch, die Kunststoff-Schwimmkörper darunter erscheinen banal. Eine dicke Nabelschnur verbindet die filigrane Plattform mit dem Ufer. Zwei Schläuche verschwinden in einem Betonsockel am Berghang. Wenn die Sonne scheint, verwandelt sich das lichtschluckende Schwarz der Solarzellen in ein reflektierendes Hellgrau.

Die karge Landschaft wirkt ausgestorben. Unten am See trotzt ein Fischer dem kalten Wind, der durch das Hochtal pfeift – ein Architekt aus der Region, wie sich herausstellt. Ob die Anlage die Ökologie des Sees verändere, könne er nicht sagen. Aber gewöhnungsbedürftig sei sie schon, nicht gerade ein Blickfang. Und im Winter komme es auch mal vor, dass sie auf dem Trockenen liege, weil der Pegelstand so niedrig sei. Heute hat der Architekt schon zwei Forellen aus dem See gezogen, eine kleine und eine grosse. Zeichen dafür, dass die Natur zurückkehrt an diesen künstlich geschaffenen Ort?

Photovoltaik und Naturschutz

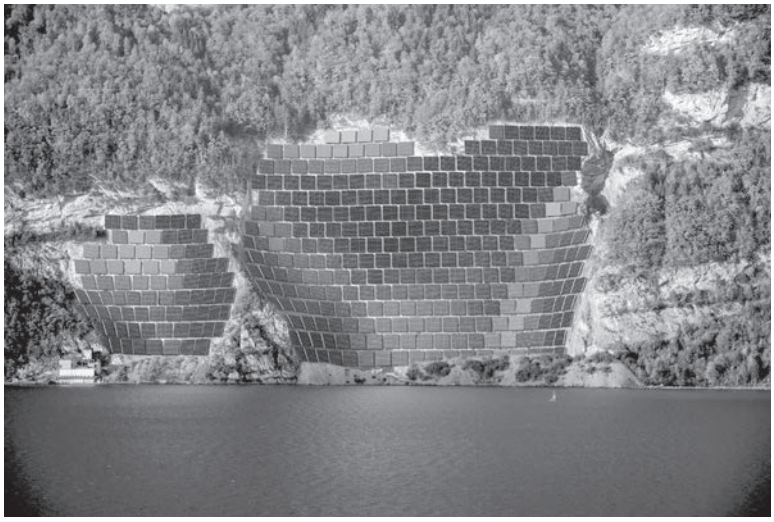
Michael Casanova, Projektleiter Gewässerschutz und Energiepolitik bei Pro Natura, lacht. «Wenn es im Lac des Toules Fische gibt, dann, weil sie jemand dort aussetzt», sagt er. Vermutlich seien es Regenbogenforellen, eine vom Menschen eingeführte Art. Staudämme seien für Fische unüberwindbare Hindernisse und die Seen dahinter böten oft zu wenig Nahrung. «Aus Sicht der Biodiversität sind Speicherseen im alpinen Raum vielfach wertlos.» Die Verbindung von Solar- und Wasserkraft an diesen Orten sei daher grundsätzlich einleuchtend. Dabei komme es aber auf den See an. «Am Grimselsee und am Südrand des Sihlsees gibt es zum Beispiel inventarisierte Moorlandschaften. In der Nähe solcher Schutzparameter würden wir uns gegen schwimmende Solaranlagen aussprechen.» Pauschale Aussagen zur Umweltverträglichkeit von Freiflächenanlagen mit Photovoltaik seien unsinnig. Entscheidend ist gemäss Casanova auch, wie die jeweilige Fläche vorher genutzt worden ist. Auf einer Industriebrache zum Beispiel könnte eine neue Solaranlage einhergehen mit einer Extensivbegrünung, was Vorteile für die Biodiversität hätte. Allerdings seien die lokalen ökologischen Auswirkungen solcher Solarkraftwerke noch wenig erforscht. Reflexionen von Solarzellen könnten Vögel und Insekten irritieren, die sich am polarisierten Licht von Wasseroberflächen orientieren. Photovoltaikmodule verändern zudem das Mikroklima eines Orts, weil sie den Boden verschatten und teilweise vor Regen abschirmen. «Zudem sollten Freiflächenanlagen nur sehr zurückhaltend umzäunt werden, da das die Landschaft zerschneidet und den Wildwechsel behindern kann.»

Zuerst auf die Dächer

Für Michael Casanova ist klar: «Der rasche Ausbau der erneuerbaren Energiegewinnung ist unbedingt notwendig. Schliesslich hat der Klimawandel massive negative Auswirkungen auf die Biodiversität, und das Schweizer Stimmvolk hat 2017 Ja gesagt zur Energiewende.» Doch nicht in jedem Fall sind erneuerbare Energien mit Naturschutzanliegen kompatibel, weshalb Wind- und Wasserkraftwerke immer eine Umweltverträglichkeitsprüfung bestehen müssen, bevor sie gebaut werden dürfen.

Solarenergie lässt sich im Vergleich zu den anderen erneuerbaren Quellen einfacher mit den Zielen des Naturschutzes vereinbaren. «Wind- und Wasserkraft sind standortgebunden, die Wasserkraft ist bereits sehr stark ausgebaut. Die Stärke der Solarkraft ist, dass sie praktisch überall nutzbar ist.» Um ihr grosses Potenzial zu erschliessen, sollten aber unbedingt bereits versiegelte und verbaute Flächen genutzt werden – wie Industriedächer oder Parkplätze. «Wir befinden uns mitten in einer Klima- und Biodiversitätskrise, und die Schweiz ist schon dicht bebaut. Da ist es unsinnig, freie Flächen ungeachtet ihres ökologischen Werts für die Energiegewinnung zu nutzen.» →

Photovoltaik am Steinbruch Calinis, 2020
Felsberg GR
Lage: 600 m ü. M.
Fläche: 7440 m²
Jahresproduktion: 1600 MWh / Jahr
Betreiber: Rhiienergie



Photovoltaik am Steinbruch Schnür, unrealisiert
Quinten SG
Lage: 434 m ü. M.
Fläche: 80 000 m²
Jahresproduktion, prognostiziert: 12 000 bis 16 000 MWh
Betreiber: Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ)

→ **Dritte Station: Strom aus dem Steinbruch**

Im Schritttempo rollen die Autos durch das Einfamilienhausquartier nördlich der Gleise in Felsberg GR. Zwischen den Häusern blitzen die Module am Hang immer wieder auf. Je näher man der Freiflächenanlage auf dem ehemaligen Steinbruch Calinis kommt, desto mehr verschwindet sie hinter einer Allee. «Die vorgelagerte Pappelreihe ist eine elegante Lösung», kommentiert Raimund Rodewald, Geschäftsleiter der Stiftung Landschaftsschutz Schweiz. Die Bäume beschatten den bei Velofahrerinnen und Velofahrern beliebten Weg und den unteren Teil des Steinbruchs. Die Solarmodule schmiegen sich in drei Reihen an die Aufschüttung. An diesem Nachmittag reflektieren sie das Grau des darüberliegenden Felsens. Durch ihre konvexe Form und den Neigungswinkel passt sich die Anlage gut in das Landschaftsbild ein. «Ich sehe sie jetzt zum ersten Mal, und ich muss sagen, ich bin überzeugt», sagt Rodewald. Keine Strommasten stören hier die Landschaft, die Zähler sind hinter einer einfachen Holzverschalung verborgen. Durch die Sorgfalt, mit der sie in die Umgebung eingefügt ist, werde diese Anlage zu etwas Eigenständigem. Man könne sie beinahe für ein Land-Art-Projekt halten, meint Rodewald: «Das Erhabene des Felsens wird so weitergeführt, die Geschichte des Steinbruchs weitergeschrieben.»

Was wie eine einfache Intervention an einem nahe liegenden Ort anmutet, hat eine lange Vorgeschichte: Vor über zehn Jahren wurde in einem Wettbewerb unter Architekturstudierenden der HTW Chur eine neue Nutzung für den Steinbruch gesucht, der seit einem Felssturz stillgelegt war. Daraus entstand die Idee für das Solarprojekt ‹Energie statt Wyy›. Bis die Baubewilligung erteilt war, dauerte es einige Jahre, und im Dezember 2019 begann Rhiienergie zu bauen. Rund 270 000 Kubikmeter Schüttmaterial ergänzten die Halde, vorwiegend Aushub des neuen Kantonsspitals Graubünden. Die vier damit geformten, übereinanderliegenden Böschungen bilden den Untergrund für die Paneele, die dieses Jahr installiert wurden. Rodewald lobt die Kompaktheit der Anlage am Felsberg sowie die Möglichkeit für Tier und Mensch, sie zu passieren. Als Gegenbeispiel nennt er das Solarkraftwerk auf dem Mont Soleil im Jura. Dort wirke die Anordnung der Paneele auf der Wiese beliebig, und ein hoher Zaun schneide sie von ihrer Umgebung ab. «Wenn ich durch die Landschaft gehe, möchte ich das Gefühl haben, ich käme überall durch.» Die Stiftung Landschaftsschutz sehe grosse Solarfreiflächenanlagen grundsätzlich kritisch. An vom Menschen geprägten Orten wie Stauseen oder Steinbrüchen seien sie aber in Ausnahmefällen möglich. «Die Lage auf der Aufschüttung ist geschickt gewählt. Fatal wäre es gewesen, den Felsen mit Paneelen zu bekleben.»

Sichtbarkeit ist wichtig

Unter anderem daran sei ein ähnliches Projekt in Quinten SG gescheitert. Die autofreie Gemeinde hatte vor zehn Jahren mit den Elektrizitätswerken des Kantons Zürich (EKZ) einen 80000 Quadratmeter grossen Solarpark auf dem Steinbruch Schnür am Walensee geplant. Nach Süden ausgerichtet sollte die Anlage 25 bis 30 Jahre lang Strom produzieren und ihr Schatten eine Renaturierung des Felsens begünstigen. Die Visualisierung der imposanten Anlage ging 2011 durch die Presse: eine konkave Fläche, deren visuelle Kraft mit der einer Staumauer hätte mithalten können. Doch der Felsen gehört zum Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung, Pro Natura und die Stiftung Landschaftsschutz reichten Einsprache ein. 2017 sistierte die EKZ die Weiterentwicklung, weil die Anlage zu kostenintensiv und nicht bewilligungsfähig war.

Ein älterer Mann hält mit seinem Fahrrad unter den Pappeln von Felsberg. Er erzählt, sein Grossvater habe noch auf dem Steinbruch gearbeitet. Was hält er von der neuen Nutzung? Die Anlage sei doch schön, sagt er, sie zeige, dass die Gemeinde sich für erneuerbare Energie engagiere. Auch von der Anwohnerschaft habe es kaum Opposition gegeben, im Gegenteil, die Menschen seien →

Solarskilift Tenna, 2011
Tenna GR (Safiental)
Lage: **1654 m ü. M.**
Fläche: **430 m²**
Jahresproduktion: **90 MWh**
Betreiber: **Genossenschaft Skilift Tenna**

Solarkraftwerk ARA Chur, 2018 (Pilot 2017)
Chur
Lage: **552 m ü. M.**
Fläche: **4150 m²**
Jahresproduktion: **540 MWh**
Betreiber: **IBC Energie Wasser Chur**

→ stolz auf ‹ihr› Solarkraftwerk. Rodewald bestätigt: «Ein solcher Ort hat ein identitätsstiftendes Potenzial. Vielleicht führt die Anlage sogar zu einer neuen Art von Tourismus.»

Für den Landschaftsschützer ist die Sonne, wenn sie qualitätsvoll eingesetzt wird, der Königsweg bei den erneuerbaren Energien. Trotzdem: Die Photovoltaikanlagen sind eine neue ästhetische Erfahrung. Erschwert wird ihre Integration durch die hochglänzende schwarzblaue Oberfläche des Standardmoduls. Mittlerweile sind zwar alternative Farben und Oberflächen erhältlich. Doch die Zellen an den Bauten und in der Landschaft möglichst verschwinden zu lassen ist für Rodewald keine Lösung: «Dann fehlt uns jeder Bezug zur Energie, die damit produziert wird. Die Energiewende funktioniert nicht allein mit neuen, sauberen Kraftwerken, wir müssen auch unseren Stromkonsum hinterfragen und massiv reduzieren.»

Vierte Station: Strom vom Skilift

Etwa 45 Minuten entfernt von Felsberg liegt das Bergdorf Tenna im Safiental. Der Schlepplift, der im Winter eine Handvoll Pisten bedient, läuft seit dem Jahr 2011 solarbetrieben. Über den Liftkabeln spannen sich Photovoltaikmodule des Systems ‹Solar Wings›, die sich automatisch nach dem Sonnenstand ausrichten. Ihr Solarskilift sei weltweit der erste, verkündet die Genossenschaft. Ein blosser Werbegag? Vielleicht. Aber der Schneesport und die Solarenergie sind kompatibel: Beide haben bei sonnigem Winterwetter ihren Peak.

Auch bei unseren Nachbarn in Tirol setzt ein Skigebiet auf Solar. Filigrane Fachwerkträger halten eine grosse Photovoltaikanlage über dem Fels beim Pitztaler Gletscher. Der unregelmässige Untergrund lässt die sieben unterschiedlich langen Modulstreifen auf und ab knicken. Ihr Schattenspiel auf dem Fels verleiht der Anlage etwas Ephemeres – dunkelblaue Wellen auf weissem Schnee. Europas ‹höchstgelegenes Photovoltaikkraftwerk› produziert auf 2900 Metern Höhe annähernd so viel Strom im Jahr wie die Anlage im Felsberger Steinbruch (1450 MWh). Trotzdem deckt sie nur einen Drittel des Energiebedarfs im Skigebiet. Eine gelungene Photovoltaikanlage macht planierte Pisten, Schneekanonen, Liftanlagen und Restaurants nicht nachhaltig.

Photovoltaik lernt fliegen

Wo die Reise begann, endet sie auch. Vorbei an der Heiliggeistkirche und kurz vor Haldenstein liegt die Abwasserreinigungsanlage Chur. Zwischen Gleisen und der Autobahn spannt sich seit 2018 ein zusammenfaltbares Solardach über die Klärbecken – ein weiteres ‹weltweit erstes› Beispiel einer Photovoltaikanwendung. An diesem Herbstnachmittag scheint die Sonne durch die Ritzen und lässt das braune Wasser glitzern. Die Module sind auf Drähte gespannt, ein System aus der Seilbahntechnik. Im Gegensatz zu Tenna geht es in die Fläche. Bei starkem Wind, Schneefall oder Hagel lässt sich die Anlage zusammenfahren, erzählt ein junger Mitarbeiter nicht ohne Stolz. Die Paneele schützen ihn und seine Kollegen bei ihrer Arbeit vor der Sonne und helfen gegen Algenbildung.

Es gibt einen Konsens zwischen den Solarpionieren und den Landschafts-/Naturschützern: Photovoltaikfreiflächenanlagen sollten nicht in der ‹unberührten› oder kultivierten Landschaft entstehen, sondern dort, wo der Mensch sie bereits verformt hat – zur Energie- oder Rohstoffgewinnung, vielleicht auch zum Freizeitvergnügen. Vorher aber gilt es, die Potenziale im Siedlungsraum zu nutzen. Das ist auch gestalterisch sinnvoll: Das Filigrane und Ephemere, das Modulare und Technische ist beim Solardach der Kläranlage genau richtig. Das Faltdach verleiht ihr eine stimmungsvolle Atmosphäre und verwandelt den Unort in ein Symbol der Energiewende. Rund dreissig Jahre nach dem Solarkraftwerk an der nahen A13 erfüllt diese Anlage nicht nur die Anforderungen von Natur- und Landschaftsschützern, sie liegt auch im effektivsten Quadranten, generiert den Strom dort, wo er gebraucht wird, und schafft ganz nebenbei auch einen ästhetischen Mehrwert – mit Leichtigkeit. ●

Sarah Barth (33) ist ETH-Architektin, führt in Basel das Atelier für Architektologie, ist seit zwei Jahren im Stiftungsrat Architekturdialoge Basel und Teil des Kollektivs ‹Countdown 2030›.

Matthias Schuler (61) ist Klimaingenieur und Gründer von Transsolar mit Sitz in Stuttgart, München, New York und Paris. Er lehrte 15 Jahre lang an der Harvard Graduate School of Design.

«Architektur wird besser aussehen»

Der Klimaingenieur Matthias Schuler von Transsolar, Stuttgart, und die Architektin Sarah Barth vom Kollektiv Countdown 2030, Basel, über Verantwortung und Handeln.

Wie weit geht unsere Verantwortung für die Umwelt?

Sarah Barth: Vierzig Prozent des weltweiten CO_2-Ausstosses stammen von Gebäuden. Das ist eine grosse Verantwortung und ein grosser Hebel. Wenn wir es schaffen, den Gebäudepark nachhaltiger zu gestalten, dann ist das was.

Matthias Schuler: Meine Kinder gehen freitags auf die Strasse und sagen uns Alten: Ihr redet drüber, aber tut nichts. Unsere Verantwortung ist, dort einzusteigen. Das können wir in der Lehre tun, aber auch mit unseren Projekten. Dabei kann es helfen, mit bekannten Architekten zu bauen und so die Aussage zu widerlegen, gute Architektur und Nachhaltigkeit liessen sich nicht vereinbaren.

Wenn man über sein eigenes Tun hinaus versucht, für das Thema zu sensibilisieren, wird einem schnell vorgeworfen zu moralisieren. Welche Sprache sollte man sprechen?

Matthias Schuler: Man muss versuchen zu begeistern. Werde ich moralisch, gibt es in der oberen Architektenklasse eine Abfuhr. Ich muss zeigen, dass ich ihre Architektur nicht behindere, sondern bereichere. Bei der Schule Zollverein in Essen haben wir Sanaa ermöglicht, eine dünne, monolithische Betonwand zu bauen, indem wir das warme Zechenwasser hindurchgeleitet haben. Wir waren 75 Prozent unter den Energievorgaben. Seitdem binden uns die Architekten in fast jedes Projekt ein. Sie haben gemerkt, dass ihre Gebäude mit uns nicht nur nachhaltiger, sondern auch besser werden.

Sarah Barth: Wir zeigen positive Beispiele, wollen die Krise als Chance sehen. Es gibt gerade eine Dynamik. Der Klimawandel ist kein Trend, über den man in ein paar Jahren nicht mehr spricht. Er wird uns weiterhin beschäftigen. Es ist wichtig ist, auf die Dringlichkeit hinzuweisen.

Wie mit der Digitalanzeige des Countdown 2030?

Sarah Barth: 2050 ist fast noch so lang hin, wie ich alt bin. Viele meinen, sie könnten gut noch zuwarten. Aber es ist dringlich! Darum die 2030.

Matthias Schuler: Vor fast fünfzig Jahren hat uns der Club of Rome auf die Grenzen des Wachstums hingewiesen. Und seit fünfzig Jahren kommen wir nicht in die Gänge. Aber man muss den Menschen auch immer eine Zeit zum Anpassen erlauben. Interessant ist ja, dass wir im Zuge der Pandemie nicht mehr reisen durften und das mehr oder weniger klaglos akzeptiert haben. Da hat man die Dringlichkeit verstanden.

Matthias Schuler, vor zehn Jahren ist mir erstmals eine Ihrer Wolken begegnet, an der Architekturbiennale von Venedig 2010: Eine geschwungene Treppe führte hinauf in den Nebel. Warum diese Spielerei?

Matthias Schuler: Als uns Kazuyo Sejima an die Biennale einlud, fragten wir uns: Was können wir machen, um Architektinnen und Architekten an die Themen Nachhaltigkeit und Klima-Engineering heranzuführen? Unser Wissen über Temperaturen und Feuchteschichten in Räumen nutzen wir in unseren Konzepten, doch es bleibt in der Regel unsichtbar. Wolken wie diese machen es jedoch sichtbar und erlebbar.

Sarah Barth, Sie haben bei Peter Märkli studiert, bei Roger Diener gearbeitet, bei Vittorio Lampugnani geforscht und bei Harry Gugger gelehrt – alles ältere Architekten, die für Schweizer Architektur stehen. Wie sehen Sie ihr Werk heute?

Sarah Barth: Sie haben grossartige Werke geschaffen. Und wenn sie gut sind, werden sie das auch weiterhin tun. Jede Zeit hat ihre eigenen Fragen. Und ein guter Architekt findet neue Antworten auf diese Fragen. Ich glaube, die Klimaveränderung wird einen ähnlich grossen Einfluss auf die Architektur und die Gesellschaft haben wie die Moderne vor hundert Jahren.

Heisst das, es braucht ein neues Berufsbild?

Sarah Barth: Es gibt ja schon jetzt so viele verschiedene Arten, unseren Beruf zu verstehen. Die Architektur wird allerdings anders aussehen, weil sie anderen Anforderungen genügen muss. Und sie wird noch besser aussehen.

Matthias Schuler: Architektur wird anders aussehen müssen! Und viele Architekten arbeiten daran. Die Frage ist, ob sie es als Chance wahrnehmen, wie Frau Barth sagt, oder als Bedrohung. Das Gespräch fand in der Onlineveranstaltungsreihe ‹Hochparterre Live› am 8. Mai 2020 statt. Interview: Axel Simon ●

Sonnige Berge

In den Alpen ist die Luft klar und kühl, die Erträge von Solaranlagen sind hoch. Dieses Heft fragt: Wie vertragen sich Photovoltaikmodule mit der Berglandschaft? Welches gestalterische Potenzial haben sie gar? Wir befragen Experten und besuchen gebaute Beispiele. Einem Energieversorger in Graubünden gehören einige dieser Aussenanlagen. Folgerichtig produziert auch sein neues Haus in Tamins eigenen Strom, sowohl auf dem Dach als auch an der Fassade.

energieschweiz
Unser Engagement: unsere Zukunft.

rhiienergie

Büro — Krucker

FANZUN

A. GANTENBEIN
HOLZBAU AG
9472 GRABS

ETAVIS
GROSSENBACHER

Ingenieurbüro für elektrische Anlagen
Brüniger + Co. AG