

Flumroc: Das Bürogebäude sinnvoll und energieeffizient umgebaut

Flumroc erneuerte ihren Hauptsitz. Jetzt ist das Bürohaus schöner als vorher – und ökologischer. «Eine sehr gute Wärmedämmung und viel Fotovoltaik machen das Plusenergiehaus möglich», erklärte Kurt Frei, Geschäftsführer der Flumroc AG, anlässlich der Medienorientierung von Mitte Juni in Flums.

«Neue Gebäude sollen sich ab dem Jahr 2020 möglichst selbst mit Energie versorgen», schreiben die kantonalen Energiedirektoren in ihren Leitlinien. Flumroc nimmt die Forderungen der Regierungsräte wörtlich, wenn man davon absieht, dass das betriebseigene Bürohaus mehr als 30 Jahre alt ist. Durch die Gesamterneuerung sind drei wichtige Kriterien des nachhaltigen Bauens erfüllt: Der Einsatz an grauer Energie für die Baumassnahmen ist gering, weil die Primärstruktur des Gebäudes vollständig erhalten ist. Zweitens qualifiziert sich das Objekt im regulären Bürobetrieb als Plusenergiehaus, und, drittens, macht die Erneuerung das Bürohaus zukunftsfähig, also für Jahrzehnte nutzbar – in Neubauqualität.

Vier zentrale Ziele

Im Zentrum der baulichen Massnahmen stand ein höherer Arbeitskomfort für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie Arbeits-



plätze mit geringen Umweltauswirkungen. Die vier wichtigsten Ziele:

- Vorbild: Das erneuerte Haus passt in die Energiestrategie 2050, ist multiplikationsfähig und hat dadurch Beispielcharakter.
- Konzept zur Umsetzung: sehr gute Wärmedämmung, Stromerzeugung mittels Fotovoltaik und eine zeitgemässe Gebäudetechnik.

- Architektur: gestalterisch ansprechende Integration von Solarzellen in die Gebäudehülle.
- Nutzerkomfort: verbesserte Arbeitsverhältnisse – Raumluf, Tageslicht, Grundrisse – sowie neue Kundenzone.

Alle vier Ziele liessen sich mit einer gesamtgesellschaftlichen Erneuerung erreichen. Dass heisst: Komfort, Gesundheit, Ökologie und Vorbildfunktion sind in einem Paket verschnürt.

Wie viel dämmen?

Dämmstärken sind immer wieder Anlass für Diskussionen. Doch mit Blick auf die Zielmarke «Plusenergiehaus» ist die Rechnung bald gemacht. Denn an einem Bürohaus in Grösse und Form des Flumroc-Hauptsitzes mit Restaurant ist gar nicht so viel Platz für Solarzellen verfügbar, um mit dem erzeugten Strom den Bedarf eines nur minimal gedämmten Gebäudes zu decken. Die Transmissionsverluste liegen gemäss SIA-380/1-



Berechnung bei 42,2 kWh/m², die internen und solaren Gewinne bei 51,9/37,2 kWh/m² (brutto/netto, also mit oder ohne Ausnutzungsgrad des Wärmegewinnes). 0,81/1,13 ist das Verhältnis dieser Grössen. Falls dieser Wert deutlich darüberliegt, ist das Plusenergie-Ziel schwierig oder kaum zu erreichen. Ein Haus gut zu dämmen, ist nur dann sinnvoll, wenn eine Dämmstofffabrik daneben steht, sondern in allen Projekten, in denen zwischen Verlustminderung und Energieerzeugung eine wirtschaftliche Balance erreicht werden muss.

Einverstanden! Aber wie steht es mit der grauen Energie? Diesbezüglich ist die Dämmstärke weniger heikel als allenfalls Unterkonstruktionen aus Metall und PV-Zellen. Denn der Dämmstoff lässt sich recyceln (in diesem Fall nur einen Steinwurf entfernt), die Aufhängung wurde aus Gründen der Verlustminimierung sehr stark optimiert; die PV-Module haben, wie mehrfach belegt, sehr kurze energetische Rückzahlfristen.

Anschauungsunterricht

Die Flumroc-Zentrale bietet für Architekten und Fassadenbauer reichlich Anschauungsunterricht. Denn die Bauhülle des Gebäudes ist mit fünf verschiedenen hochdämmenden Systemen eingepackt:

Die Südost-, Südwest- und die Nordostfassade sind hinterlüftet. Wärmedämmung mit 30 cm Flumroc DUO. Befestigt sind die vor-

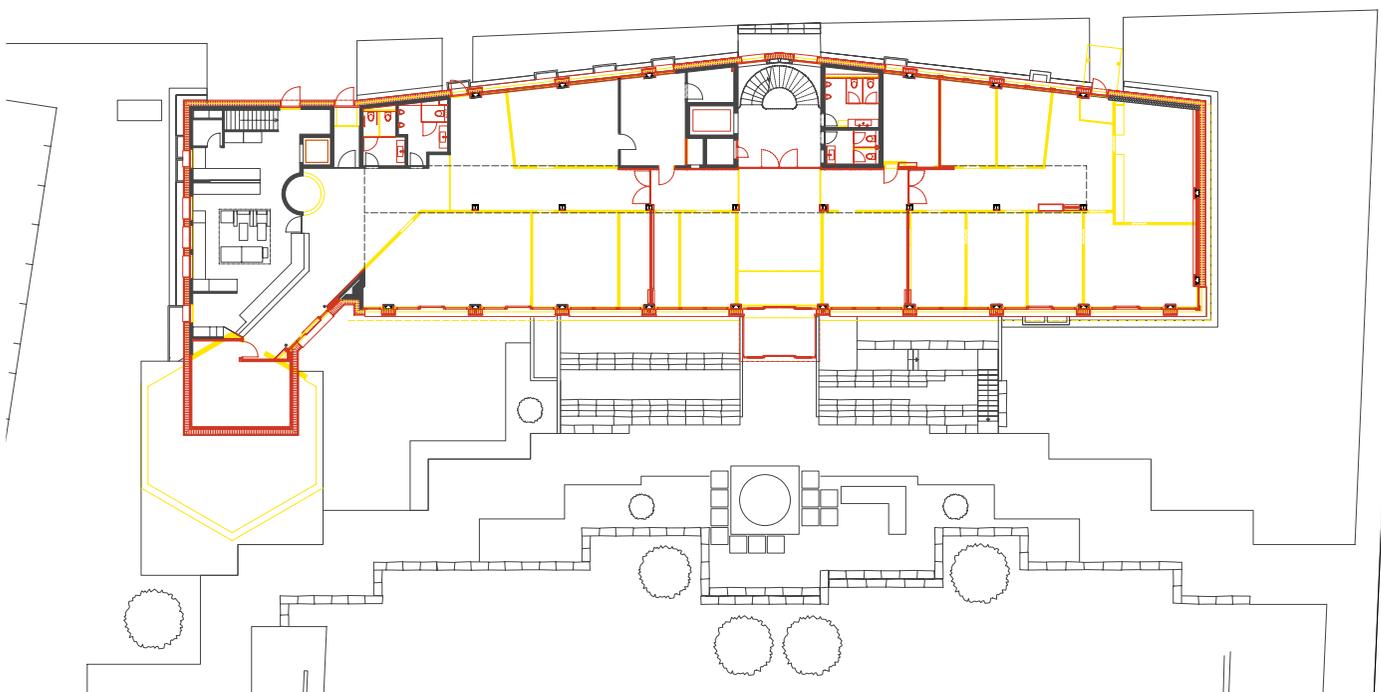
Fotovoltaikanlagen: Technische Daten			
Standort	Bürohaus Dach	Bürohaus Fassade	Beide Anlagen zusammen
Modultyp	LG; LG290N1C-G3	Solar Frontier; SG-170-S	
Installierte Leistung (DC)	71,3 kWp	57,3 kWp S/O/W: 36,4/8,8/12,1 kWp	128,6 kWp
Nennleistung AC	68 kVA	51,0 kVA	119 kVA
Aufstellwinkel	15°	90°	–
Anzahl Module	246	337 S/O/W: 214/52/71 Module	582
Leistung Modul	290 Wp	170 Wp	–
Installierte Fläche	403,4 m ²	413,9 m ²	817,3 m ²
Prognostizierter Ertrag	63 500 kWh	40 500 kWh	104 000 kWh

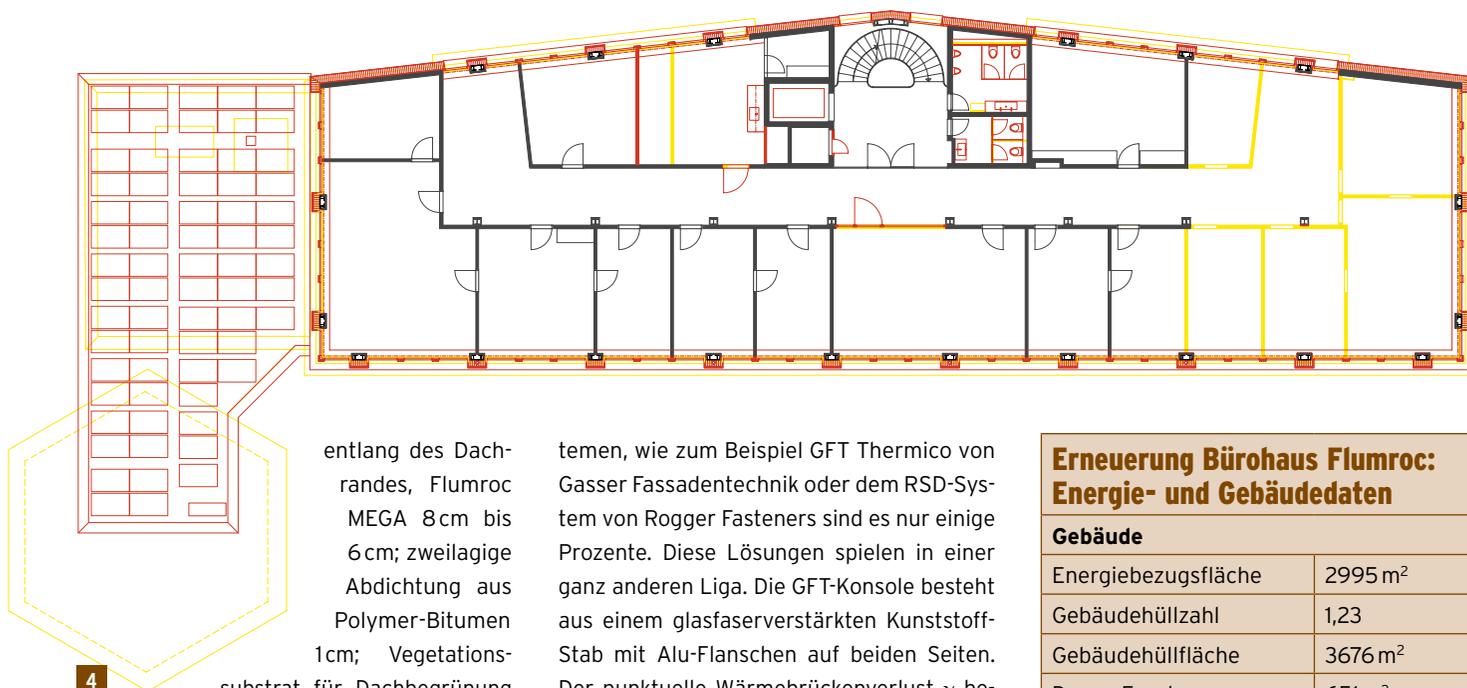
gehängten Fotovoltaikmodule an innovativen Unterkonstruktionen in zwei Versionen (siehe Workshop Wärmebrücken).

Die Nordwestfassade ist kompakt aufgebaut, mit einer verputzten Aussenwärmedämmung. Weil die eingesetzte Steinwolle sehr formstabil ist, sind diese dunklen Farben erst möglich. Aufbau: Backstein 15 cm; Wärmedämmung Flumroc COMPACT 32 cm; Aussenputz 0,7 cm bzw. 1,5 cm.

Die begehbaren Terrassen sind mit Flumroc-Steinwolle und -Vakuumdämmung geschützt. Aufbau: Betondecke 34 cm; Wärmedämmung

Flumroc FBD 550 14 cm; Vakuumdämmung zweimal 2,5 cm; Wärmedämmung mit Gefälle Flumroc MEGA 2 cm bis 10 cm; zweilagige Abdichtung aus Polymer-Bitumen 1 cm; Trennvlies 0,5 cm; Splitfüllung mit Höhenausgleich 3 cm bis 5 cm; Betonplatten 4 cm. Flachdach: Der Dachrand wurde erhöht, um PV-Module im gleichen Raster an der Dachstirne montieren zu können; die raffinierte Lösung schafft Raum für zusätzliche Wärmedämmung. Aufbau: Betondecke 22 cm; Wärmedämmung Flumroc FBD 550 36 cm; Wärmedämmung Flumroc MEGA 6 cm (Dämmkeil





4 entlang des Dachrandes, Flumroc MEGA 8 cm bis 6 cm; zweilagige Abdichtung aus Polymer-Bitumen 1 cm; Vegetationssubstrat für Dachbegrünung 8 cm oder Gummischrotmatte 1 cm und Rundkies 6 cm zur Befestigung des Montagesystem der Fotovoltaik-Module. Dämmung der Kellerdecke mit 20 cm Flumroc TOPA.

Workshop Wärmebrücken

In hochdämmenden Aussenwandkonstruktionen machen Wärmebrücken einen viel grösseren Anteil aus als in wenig geschützten Wänden. In einer hinterlüfteten Fassade mit einer Unterkonstruktion aus Aluminium mit Thermo-Stopper gehen 40 Prozent der Verluste auf das Konto der Befestigungsanker (Dämmstärke 30 cm). Bei einer Dämmstärke von 14 cm sind es nur 25 Prozent. Was immer noch viel ist, denn mit den Sys-

temen, wie zum Beispiel GFT Thermico von Gasser Fassadentechnik oder dem RSD-System von Rogger Fasteners sind es nur einige Prozente. Diese Lösungen spielen in einer ganz anderen Liga. Die GFT-Konsole besteht aus einem glasfaserverstärkten Kunststoff-Stab mit Alu-Flanschen auf beiden Seiten. Der punktuelle Wärmebrückenverlust χ beträgt 0,0009 W/K je Konsole, pro m² mit 1,8 Konsolen 0,0016 W/K. Beim RSD-System werden zwei um 15° abgewinkelte Schrauben durch die Wärmedämmung in der Primärstruktur verschraubt. Diese Stahlschrauben sind mit glasfaserverstärktem Kunststoff ummantelt. Chi-Wert χ : 0,0081 W/K, pro m² mit 2 Schraubenpaaren und einer zusätzlichen Einzelschraube: 0,02 W/K. Die gerahmten PV-Module sind an waagerechten Aluprofilen mittels Hutprofilen befestigt. Jedes einzelne Modul lässt sich einzeln aushängen. Die Verkleidung mit Rockpanel (Platten aus stark gepresster Steinwolle) ist an einer senkrechten Unterkonstruktion sichtbar verschraubt. Bei der GFT-Lösung besteht diese Unterkonstruk-



Erneuerung Bürohaus Flumroc: Energie- und Gebäudedaten	
Gebäude	
Energiebezugsfläche	2995 m ²
Gebäudehüllzahl	1,23
Gebäudehüllfläche	3676 m ²
Davon Fenster	651 m ²
Heizwärmebedarf	
Projektwert Q_h	27,2 kWh/m ²
Grenzwert $Q_{h,li}$	60,3 kWh/m ²
Energiebilanz	
Transmissionswärmeverlust	42,2 kWh/m ²
Lüftungswärmeverlust	22,2 kWh/m ²
Interne Gewinne	26,4 kWh/m ²
Solare Gewinne	25,6 kWh/m ²
Ausnutzungsgrad	0,74 kWh/m ²
U-Werte	
Kompaktfassade	0,10 W/m ² K
Hinterlüftete Fassade	0,11 W/m ² K
Flachdach	0,09 W/m ² K
Terrasse begehbar	0,09 W/m ² K
Kellerdecke, Erdgeschossboden	0,12 W/m ² K
Boden Untergeschoss	0,38 W/m ² K
Fenster	
Verglasung: Aufbau	3-fach-Isolierverglasung
Verglasung: U-Wert	0,5 W/m ² K
Fenster-U-Wert Normformat	0,80 W/m ² K
g-Wert	0,47
Lufterneuerung	
Thermisch wirksamer Aussenluftvolumenstrom	0,50 m ³ /m ² h
Luftvolumenstrom	7820 m ³ /h
Bedarfsdeckung	
Anteil Fernwärme	23 kWh/m ²
Ertrag Fotovoltaik	34,7 kWh/m ²

tion aus horizontalen und vertikalen Aluschiene, die an Konsolen verschraubt sind. Beim Rogger-System sind vertikale Holzlaten auf den horizontalen Aluprofilen verschraubt. Diese sind durch Rogger-Schrauben an der Primärstruktur befestigt. Die vertikale Holzlattung ermöglicht eine Hinterlüftung. Zwischen vorgehängten Modulen und Rockpanel-Platten und der Steinwolle-Wärmedämmung wirkt die Hinterlüftung (8 cm) – mit positivem Effekt auf die Stromerzeugung, weil gekühlte Solarzellen mehr Kilowattstunden bringen als überhitzte.

Vorher oder nachher schrauben?

Noch ein wesentlicher Unterschied: Die RSD-Schrauben kommen nach der Verlegung der Wärmedämmung in die Konstruktion, die GFT-Konsolen müssen vorgängig verschraubt werden. Am Beispiel der Rogger-Schrauben lässt sich der Wärmebrückeneffekt quantifizieren: Mit den Schrauben beträgt der U-Wert 0,12 W/m² K, ohne, also in einer ungestörten Fläche, 0,11 W/m² K – ungefähr 10 Prozent Minderung durch die Befestigung bei einer Dämmstärke von 30 cm. Die Einsparpotenziale durch diese raffinierte Befestigung liegt – je nach Vergleichsbasis – zwischen 10 und 20 Prozent

Kosten der umfassenden Erneuerung: Anteile	
Gebäudehülle, wovon ein grosser Anteil auf Unterhalt und Instandhaltung entfällt	52 %
Erneuerung der Innenräume: Kundenzone, Büros, Elektro- und IT-Installation	19 %
Zusatz Plusenergie respektive Minergie-A und Minergie-P: Gebäudehülle, Technik (z. B. Lüftungsanlage), Fotovoltaik	17 %
Notwendiger Unterhalt nach 30 Jahren: Empfang, WC-Anlagen, Asbestsanierung, Umgebung	12 %
Total	100 %



Das auch noch!

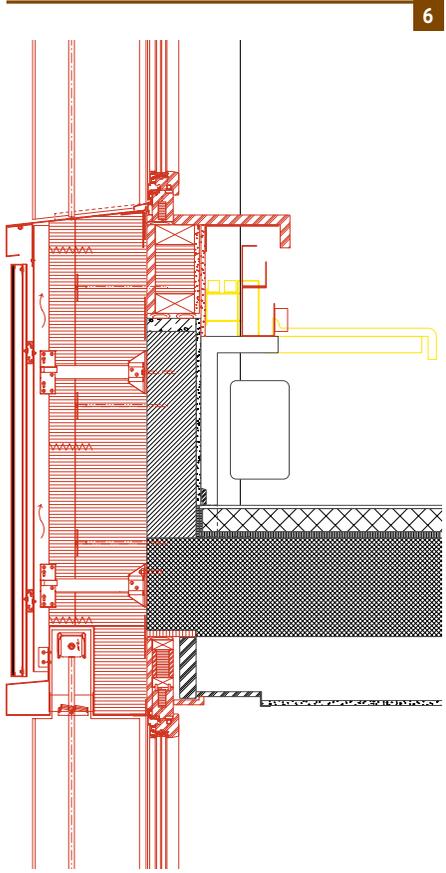
Gesamtsanierungen sind immer auch Anlass, das Gebäude, vor allem dessen Grundrisse, teilweise geänderten Abläufen und Arbeitsweisen anzupassen. Diese Chance wurde genutzt. Im Erdgeschoss docken das Flumroc-Restaurant und ein Ausstellungsraum an den neuen und grosszügigen Empfangsraum an. Änderungen auch in den zwei Bürogeschossen: Viele Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter arbeiten in «kleinen Grossraumbüros», die eine Teamarbeit erleichtern. Die neuen Raumfolgen bewähren sich im betrieblichen Alltag und sind beliebt. Dies gilt auch für die neuen Sanitäranlagen und die erweiterte Infrastruktur für die Kommunikation. Denn auch in der Flumroc-Zentrale ist der Datentransfer eine entscheidende Grundlage für effizientes Arbeiten. (pd/red)

www.flumroc.ch

gegenüber konventioneller Technik. Peanuts sind das nicht, angesichts einer summierten Fassadenfläche in der Schweiz von über 700 Mio. m². (Unter www.sfhf.ch ist ein Konfigurator verfügbar, der mit ein paar Klicks den Gesamt-U-Wert errechnet.)

Und wie viel Fotovoltaik?

Bei mehrgeschossigen Bauten ist die Dachfläche in der Regel zu klein, um den Energiebedarf mit solaren Gewinnflächen zu decken. Auch im Flumser Bürohaus entfallen nur 61 Prozent des Stromertrages auf die PV-Module auf dem Dach. Die Fassaden sollten also – nach Massgabe ihrer Orientierung – in die Stromerzeugung einbezogen werden. In Flums ist das der Fall (Tabelle). Schwieriger ist die visuelle Integration in die Fassaden. Um zu verhindern, dass die PV-Module nicht additiv auf eine «fertige» Wand aufgedoppelt sind, wie dies leider nur allzu oft der Fall ist, müssen die Module Teil der Architektur sein. Das gelingt nur, wenn die PV-Zellen das gestalterische Vokabular des Gebäudes und der Fassade aufnehmen. Die Fassadengestaltung des Architekturbüros Viridén + Partner unterstützt diesen Effekt, indem die Farben der Fenster nach oben heller werden. Dem Betrachter bieten sich damit dunkle Glasbänder, die durch einen steingrauen Farbverlauf gebrochen werden. Ein sehr schönes Beispiel für PV-Integration – zu besichtigen in Flums.



- 1 Kurt Frei, Geschäftsführer der Flumroc AG, anlässlich der Medienorientierung.
- 2 Die vollständig erneuerte Firmenzentrale von Flumroc mit der charakteristischen Fassade.
- 3 Entree mit Betriebsrestaurant und Küche (links) sowie Kundenausstellung (rechts): Grundriss Erdgeschoss.
- 4 Abläufe vereinfachen: «Kleine Grossraumbüros» für die Teamarbeit. Grundriss 1. Obergeschoss.
- 5 Die hohe Formstabilität von Steinwolle lässt auch dunkle Farben in Kompaktfassaden zu.
- 6 Auch gut gedämmte Fassaden lassen sich noch optimieren: Schnitt durch die hinterlüftete Fassade im Bereich der Brüstung mit GFT-Konsolen Thermico zur Vorhängung von PV-Modulen.
- 7 Sie haben allen Grund zur Freude: Die Verantwortlichen des Projektes v.l.n.r.: Damian Gort, Kaufmännischer Leiter bei Flumroc, Kurt Frei, Geschäftsführer der Flumroc AG, Karl Viridén, Architekturbüro Viridén + Partner AG, sowie Peter Schibli, Geschäftsführer und Inhaber der Heizplan AG.