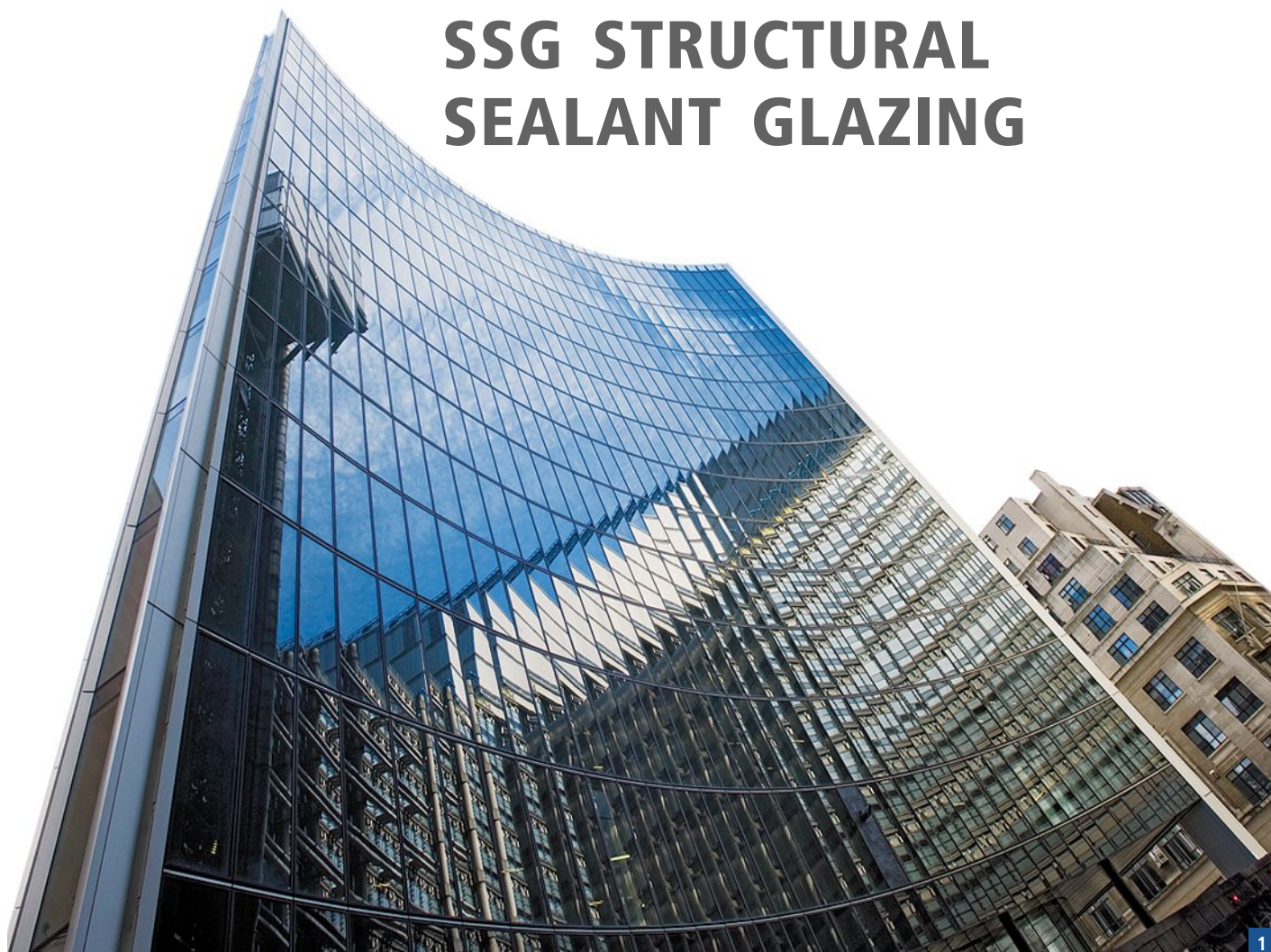


* M. Geissbühler et al.

Eine Technologie für Fassaden von heute und morgen

SSG STRUCTURAL SEALANT GLAZING



Die Fassade oder die Gebäudehülle als Ganzes ist ein immer wichtigeres Element der wirtschaftlichen und baulichen Substanz einer Immobilie. Auch ist die Fassade ein wichtiges Element der visuellen Kommunikation nach aussen. Aber auch ein Bekenntnis des ökologischen Verständnisses des Bauherrn. Oder eine Profilierungsmöglichkeit. Minergie, Minergie-P, Photovoltaik, Wärmekollektoren oder einfach passiver Energiegewinn durch eine geschickt eingesetzte Verglasung.

* M. Geissbühler
dipl. Ing. HTL
Ch. Roggenmoser
dipl. Ing. FH
Sika Schweiz AG, Zürich

Egal ob das Glas im Fenster- bzw. Fassadenelement als 3-fach-Isolierglaseinheit, als Hinterlüftete Fassade, transparent, beschichtet oder als Integriertes PV-Modul eingesetzt wird: Es wird immer öfter verklebt.

Der Vorteil der Verklebung liegt auf der Hand: Befestigung und Dichtung in einem Arbeitsgang, Punktlastfreie und spannungsarme Übertragung der Kräfte und Aufwertung zu einem lastabtragenden Bauteil.

Interessant ist auch die Entwicklung in der Fensterbranche. Durch die zunehmende Verklebung der Fensterflügelrahmen mit dem Isolierglas konnten im Bereich Wärmedämmung, Flügelgrösse, Steifigkeit, Einbruchschutz, Schallschutz, Wirtschaftlichkeit und Serviceaufwand wesentliche Fortschritte erzielt werden.

Was braucht es nun, damit diese Verklebung fachgerecht und zur Zufriedenheit des Auftraggebers und mit der entsprechenden Lebensdauer ausgeführt werden kann?

SSG nach EOTA ETAG 002

Bei Structural-Glazing-Anwendungen kommen – im Gegensatz zum konventionellen Fassadenbau, und zur Fensterproduktion – als Isolierglas-Sekundärdichtstoff, als struktureller Klebstoff sowie auch als Wetterversiegelung ausschliesslich Silikone zum Einsatz. Grund dafür sind die äusserst strengen Anforderungen, welchen die eingesetzten Produkte über die gesamte Lebensdauer standhalten müssen:

- Sonnenlicht (UV-Strahlung)
- Wasser und Wasserdampf
- Zyklische mechanische Belastung (thermische Ausdehnung)
- Extreme Temperaturen (–40 °C bis +100 °C)
- Aggressive Medien (saurer Regen)

Diese Anforderungen sind in der ETAG EOTA 002 resp. EN 15434 festgelegt.

Normen und Richtlinien

Weltweit haben sich verschiedenste lokale Normen und Richtlinien etabliert.

Die wichtigsten davon sind:

In Europa

EOTA ETAG No. 002-2004: Eine Richtlinie zur SG-Anwendung und Prüfung von SG-Klebstoffen, nach der sich die meisten Staaten der EU richten und die lokalen Bestimmungen berücksichtigt.

CSTB 3488: beschreibt die französischen Richtlinien für SG-Klebstoffe.

In den USA

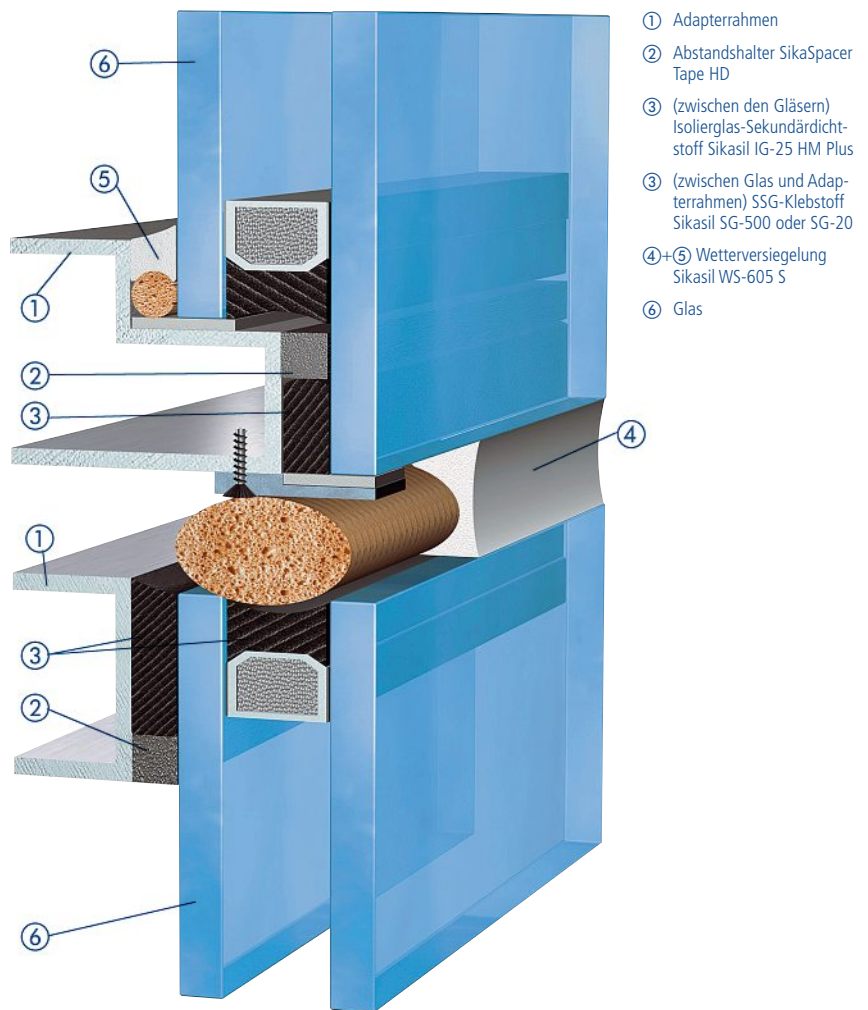
ASTM C 1184: Eine weit reichende Anforderungsnorm für SG-Klebstoffe.

ASTM C 1401: Eine Richtlinie für SG-Anwendungen.

In China

GB 16776-2005: Eine weit reichende Anforderungsnorm an SG-Klebstoffe, in Anlehnung an ASTM C 1184.

In Ländern, die keine eigene SG-Norm definiert haben, kommt meist ASTM C 1184 oder EOTA ETAG Nr. 002 zur Anwendung.



Auch für andere Anwendungen werden diese Standards mit gutem Grund beachtet.

Mehr als nur Lieferant

Nicht nur die Anforderungen an den Klebstoff sind hoch, auch die Aufgaben des Klebstofflieferanten gehen bei einem Fassadenprojekt weit über die reine Bereitstellung des Kleb- und Dichtstoffes hinaus: Er hat eine Vielzahl von Aufgaben und Schnittstellenfunktionen wahrzunehmen, welche massgebend mitentscheiden, ob ein Projekt – aus Sicht aller – erfolgreich zum Abschluss gebracht werden kann.

Wie praktisch immer in der Baubranche ist ein sehr enger Zeitplan auch bei Fassadenprojekten die Regel und daher das rechtzeitige Einbinden aller beteiligten Partner ein absolutes Muss. Gerade wenn zeitintensive Schritte zu spät eingeleitet werden, kann dies zu schmerz-

haften Erfahrungen führen. Ein typisches Beispiel dafür ist die Haft- und die Verträglichkeitsprüfung aller Materialien, die mit dem eingesetzten Kleb- und Dichtstoff in direktem Kontakt stehen.

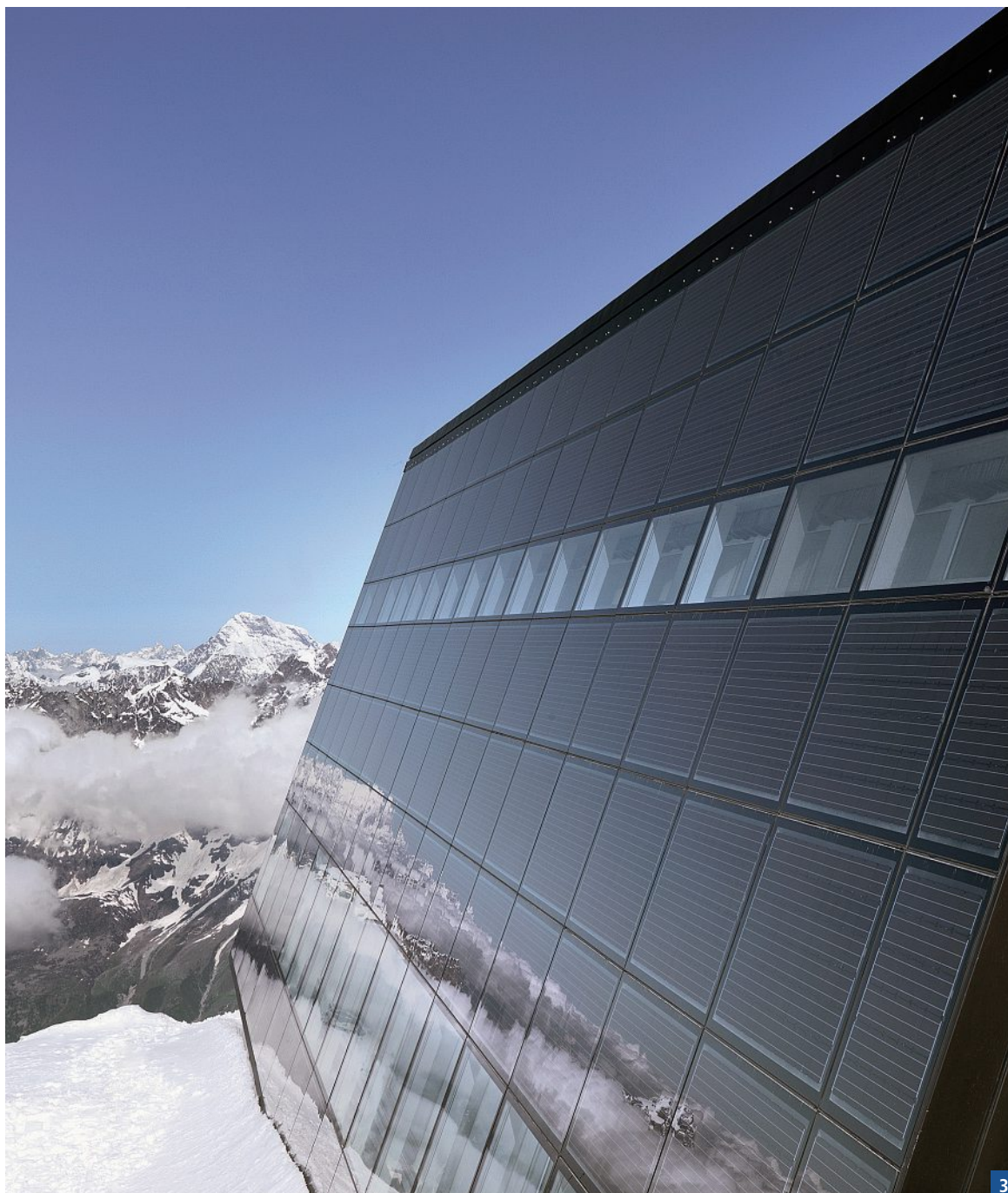
Verträglichkeit als Muss-Kriterium

Im Rahmen einer Verträglichkeitsprüfung wird abgeklärt, ob und in welchem Masse sich verschiedene Materialien beeinflussen. Es kann durchaus vorkommen, dass sich die mechanischen Eigenschaften (Festigkeit, Dehnbarkeit) eines SSG-Klebstoffes durch den Kontakt mit EPDM-Profilen, Folien oder systemfremden IG-Sekundärdichtstoffen über die Zeit verändern. Oder umgekehrt. Um dies zu prüfen, werden die eingesetzten Materialien unter extremen klimatischen Bedingungen während einer definierten Zeit mit dem anderen Material in Kontakt ge-

bracht und anschliessend untersucht, ob sich die mechanischen Werte verändert haben. Da es sich bei den möglichen Veränderungen oft um langsame Prozesse handelt, dauern solche Tests mehrere Wochen und können dennoch nur eine Annäherung an die Realität darstellen. Stellt sich bei den Tests eine Unverträglichkeit zweier Materialien heraus, so muss das eine ersetzt werden oder der direkte Kontakt durch geeignete Massnahmen vermieden werden.

Berechenbares System dank Haftung

Die Haftprüfungen, welche vom Klebstofflieferanten auf Originalsubstraten des Kunden durchgeführt werden, beruhen auf einer einfachen Überlegung: Ist die Adhäsion besser als die Kohäsion – oder anders gesagt: reisst der Klebstoff eher in sich selbst als die Haftung zum Untergrund zu verlieren, so ist das System berechenbar. Die



1 SSG-Fassade Projekt:
Limestreet London,
Schmidlin-TSK AG

2 Konstruktionsbeispiel
einer SSG-Verglasung

3 Die Photovoltaik-Module
sind wie eine SSG-Fassade
mit Sikasil SG-500 verklebt
(Skistation Klein Matter-
horn).

Bildnachweis:

Bild 1 Sika AG

Bild 3 Zermatter

Bergbahnen

3

Festigkeit und als Bruchteil davon die zulässige Spannung des Klebstoffes sind bekannt und da diese bei guter Haftung das schwächste Glied in der Kette darstellen, kann aufgrund dieser Werte die nötige Fugendimension berechnet werden. Während die Fugenbreite in erster Linie durch die auftretenden Kräfte wie Windlast und Scheibengewicht bei nicht unterstützten Scheiben bestimmt wird, sind bei der Fugenhöhe (Abstand zwischen Glas und Rahmen) die unterschiedlichen thermischen Ausdehnungen von Glas und Aluminium die entscheidenden Faktoren.

Dies zeigt auch, dass der Klebstofflieferant, der die Berechnung der minimalen Fugendimension vornimmt, auf die entsprechenden Informationen des Kunden angewiesen ist, um eine korrekte Aussage machen zu können.

Sicherheit durch Schulung und Qualitätskontrolle

Auch beim Thema «Sicherheit» fällt dem Klebstofflieferanten eine zentrale Rolle zu: Durch regelmässige Schulungen bei den verarbeitenden

Betrieben befähigt er deren Mitarbeiter dazu, mit Hilfe von Kleb- und Dichtstoffen aus Profilen, Isolierglaseinheiten und andern Materialien hochwertige Fassadenelemente zu fertigen. Während der Produktion werden im Klebprotokoll Daten wie die Chargennummer der Kleb- und Dichtstoffe sowie Zeitpunkt und klimatische Bedingung der Verarbeitung erfasst und der korrekte Einsatz von Arbeitsschritten bestätigt. Dank diesem Dokument kann jederzeit vom verbauten Element bis zum Einkauf von Rohmaterialien der Klebstoffproduktion zurückverfolgt werden,

Projektschritte im Detail

Designphase

- Schritt 1 Der Projektmanager des Kunden schickt alle relevanten Konstruktionsdetails (Zeichnungen) zur Durchsicht zu Sika.
- Schritt 2 Konstruktionsbeurteilung Sika
- überprüft die Fugendetails
 - überprüft die Fugendimensionierungen
 - beurteilt zu verwendende Materialien
 - empfiehlt aufgrund aller bekannten Details die richtigen Kleb- und Dichtstoffe für die entsprechende Anwendung

Testphase

- Schritt 3 Projekttests (Fassaden)
Der Projektmanager schickt alle Substrate und Hilfsmaterialien für Tests zu Sika. Anzahl und Grösse der Muster sind im Info-Blatt «Information zur Bereitstellung von Mustern» beschrieben.
- Schritt 4 Laborreport – Sika führt folgende Tests durch:
- Haftungsprüfungen auf allen Substraten (Gläser und Rahmenmaterialien)
 - Verträglichkeitsuntersuchungen mit allen Materialien, mit denen unsere Kleb- und Dichtstoffe in Kontakt kommen werden. Sika gibt anhand der Ergebnisse Empfehlungen für die Vorbehandlung der Oberflächen. Die Ergebnisse und Empfehlungen werden in einem Laborreport zusammengefasst. Während der Testphase auftretende Materialmängel müssen vor der Erteilung der Gewährleistung behoben werden.

Anwendungsphase

- Schritt 5 Sika unterweist den Verarbeiter in allen Punkten der Anwendungen:
- Vorbehandlung der Oberflächen
 - Klebstoffapplikation
 - Qualitätskontrolle während der Applikation
 - Hilfestellung bei der maschinellen Verarbeitung. Sika unterstützt auch die fachgerechte Anwendung seiner Produkte (z. B. Wetterversiegelung) auf der Baustelle. Nach erfolgreicher Unterweisung erhält der Kunde ein Ausbildungszertifikat von Sika.
- Schritt 6 Qualitätskontrolle
Der Kunde wendet die Produkte von Sika vorschriftsgemäss an und führt die empfohlenen Qualitätskontrollen während der Verarbeitung gewissenhaft durch. Die Dokumentation der Qualitätskontrollen erfolgt auf den entsprechenden Sika-Formularen. Falls gewünscht und vereinbart, schickt der Kunde die Prüfkörper zu Sika. Die Messungen der mechanischen Eigenschaften werden in einem der FCC durchgeführt.

Gewährleistungsphase

- Schritt 7 Nach abgeschlossener Anwendung der Produkte schickt der Kunde alle Qualitätskontrolldokumente zur Überprüfung an Sika.
- Schritt 8 Sika gewährt eine projektbezogene Gewährleistung. Für Details wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen Sika-Berater.

wann wo welches Material eingesetzt wurde. Es wird also eine durchgehende Qualitätskette aufgebaut, die hilft, Fehler zu vermeiden und ein hohes Qualitätsniveau garantiert.

Die Tabelle links zeigt den optimalen Ablauf eines Fassadenprojektes vom ersten Kontakt der beteiligten Parteien bis zum fertigen Gebäude.

Klein Matterhorn

Ein Beispiel aus der Praxis sticht besonders hervor: Die Solarfassade der neuen Skistation Klein Matterhorn.

Es handelt sich rein konstruktiv um eine SSG-Fassade, wobei das verklebte Glas ein Solarmodul ist. Die Fassade wie die Verklebung sind höchsten klimatischen Bedingungen ausgesetzt: UV-Belastung, Temperaturdifferenz, Windbelastung usw. Dank einer sauberen Projektierung, Konstruktion, Ausführung und Qualitätssicherung wie in diesem Referat beschrieben, können auch solche Herausforderungen gemeinsam sicher gemeistert werden.

Bautafel Skistation Klein Matterhorn

Bauherr:
Zermatt Bergbahnen AG

Architekt:
Peak Architekten, Zürich/Zermatt

Klebstofflieferant:
Sika Schweiz AG, Zürich

Glaspaneele und SSG-Verklebung:
Glas Trösch AG, Bolligen

Solarpaneele:
3S Industries AG, Lyss

Solaranlage:
sel-E Suisse AG, Bern

Profilsystem:
WICTEC 50 (Wicona)

Metallbau:
MLG Metall Planung AG, Bern

Fassadenplanung:
Burri Müller Partner, Burgdorf