



Foto: Doppelmayr

SIKA AT WORK

STRUKTURVERKLEBUNG IM ALPINEN SEILBAHNBETRIEB

ALTERUNGS- UND LEISTUNGSBEWERTUNG VON Sikaflex®-222i UV UND Sikaflex®-552 AT
NACH LANGZEITEINSATZ IN EINER SEILBAHNKABINE IN CHAMONIX



BUILDING TRUST



Trassenverlauf der Seilbahn auf Google Earth



Seilbahnkabine in Einsatz auf der Strecke Plan de l'Aiguille – Aiguille du Midi in Chamonix

Foto: Doppelmayr

LANGZEITLEISTUNG UNTER ALPINEN EXTREMBEDINGUNGEN

Bei Instandhaltungsarbeiten an einer Seilbahnkabine der Strecke Plan de l'Aiguille – Aiguille du Midi in Chamonix untersuchte der Corporate Technical Service von Sika verklebte Bauteile nach zehn Jahren Dauereinsatz im Hochgebirge. Die Analyse umfasste visuelle, analytische und mechanische Prüfungen der eingesetzten Klebstoffe Sikaflex®-222i UV und Sikaflex®-552 AT. Ziel war die Bewertung des Alterungsverhaltens sowie der langfristigen Leistungsfähigkeit der Verklebungen.

PROJEKTBESCHREIB

Die Seilbahnkabine wurde 2015 von der CWA Construction SA, Olten, für den Einsatz auf der Hochgebirgsstrecke zwischen Plan de l'Aiguille (2'317 m ü. M.) und Aiguille du Midi (3'842 m ü. M.) gefertigt. Für die Konstruktion der Kabine wurden Sika-Klebstoffe eingesetzt. Gemäss Dokumentation wurde Sikaflex®-222i UV für die Verklebung von organischem Glas mit dem Aluminiumrahmen sowie Sikaflex®-552 AT für die Verklebung der Seitenpaneele auf Aluminium verwendet. Beide Systeme wurden gemäss den jeweils freigegebenen Sika-Systemaufbauten vorbehandelt und verarbeitet.

Nach zehn Jahren Betrieb wurden Instandhaltungsarbeiten an der Seilbahnkabine durchgeführt. Dies bot die Möglichkeit, die bestehenden Klebstoffverbindungen zu inspizieren und zu untersuchen. Dazu wurde die Kabine begutachtet und man entnahm Proben aus zugänglichen Klebfugen. Bewertung und Analyse führte das Corporate Technical Service von Sika durch.

ANFORDERUNGEN / HERAUSFORDERUNGEN

Der Einsatz der Kabine stellte hohe Anforderungen an die Klebstoffsysteme sowie an die dauerhafte Materialverträglichkeit zwischen Klebstoff, Polycarbonatverglasung und Aluminiumunterkonstruktion. Im Realbetrieb war die Kabine ausgeprägten alpinen Umwelt- und Lastbedingungen ausgesetzt – darunter starke Temperaturschwankungen von unter -20 °C bis über +10 °C, häufige Frost-Tau-Zyklen, hohe Luftfeuchtigkeit, Schnee- und Niederschlagsbelastung sowie kontinuierliche

mechanische Beanspruchungen durch Wind, Vibrationen und strukturelle Bewegungen bei gleichzeitiger UV-Exposition. Diese Rahmenbedingungen erforderten eine langfristig hohe Haftfestigkeit sowie ein kontrolliertes Alterungsverhalten und eine stabile mechanische Leistungsfähigkeit der eingesetzten Klebstoffe.

SIKA-LÖSUNGEN

Testvorgehen

Im Rahmen der Untersuchung wurden die bestehenden Verklebungen in einer Werkhalle visuell beurteilt und anschliessend Proben aus definierten, zugänglichen Fugenbereichen entnommen. Der Schwerpunkt lag auf südseitig exponierten Klebfugen an der Kabinenfront, die über die Jahre besonders hohen thermischen und klimatischen Belastungen ausgesetzt waren. Untersucht wurden sowohl die Verglasung aus Polycarbonat auf Aluminium mit Sikaflex®-222i UV als auch die Verklebungen der Seitenpaneele mit Sikaflex®-552 AT.

Zur Bewertung der Langzeitperformance kamen verschiedene Prüfmethoden zum Einsatz:

- Visuelle Begutachtung der Fugenoberflächen
- Analytische Untersuchungen mittels Gaschromatographie (GC) und thermogravimetrischer Analyse (TGA) zur Produktidentifikation
- Haftungsprüfungen gemäss CQP-Richtlinien
- Mechanische Prüfungen zur Ermittlung von Zugfestigkeit, Bruchdehnung, E-Modul und Shore-A-Härte

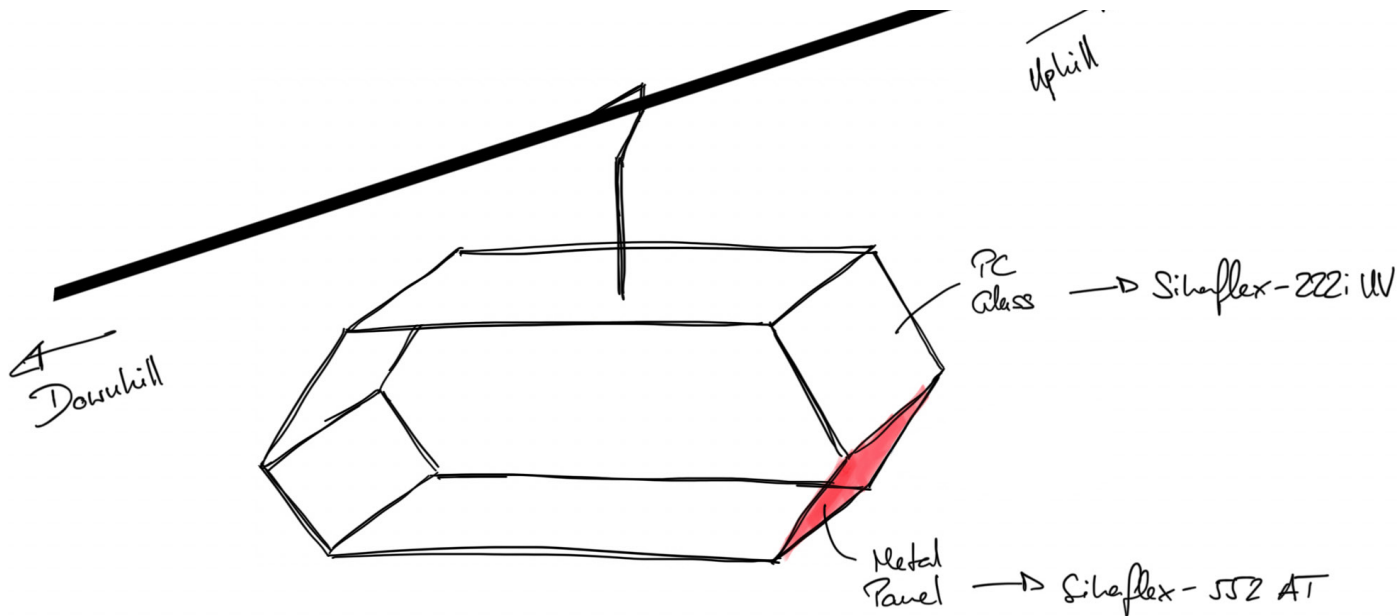


Illustration der Wartungssituation der Seilbahnkabine.

Ergebnisse

Die Sichtprüfung zeigte lediglich minimale Oberflächenveränderungen, unter anderem eine sogenannte "Elefantenhaut"-Struktur unter Vergrößerung, jedoch keine signifikanten Klebstoffschäden. Die analytischen Untersuchungen bestätigten, dass während der gesamten Einsatzdauer ausschliesslich die ursprünglich eingesetzten Klebstoffsysteme verwendet wurden und keine Reparaturen, Nachverklebungen oder Kontaminationen der ursprünglichen Klebstoffe stattfanden.

In den mechanischen Prüfungen wies Sikaflex®-222i UV lediglich eine geringe altersbedingte Reduktion der mechanischen Kennwerte auf und behielt eine gute Flexibilität sowie eine stabile Haftung. Sikaflex®-552 AT zeigte altersbedingt eine erhöhte Steifigkeit, blieb jedoch hinsichtlich Festigkeit und Haftung innerhalb der für die Anwendung relevanten Grenzen. In keinem der untersuchten Bereiche wurde ein relevanter Haftungs- oder Strukturverlust festgestellt. Das Alterungsverhalten beider Systeme entspricht den Erwartungen der

jeweiligen Klebstoffchemie (PUR bzw. STP) und bestätigt die Eignung von Sikaflex®-222i UV und Sikaflex®-552 AT für langlebige strukturelle Verklebungen unter extremen Umwelt- und Einsatzbedingungen.

SPEZIELLES ZU DIESEM OBJEKT

Die Besonderheit dieses Projekts liegt in der Kombination aus sehr grosser Höhendifferenz, dauerhaftem Hochgebirgseinsatz und der täglichen Belastung durch wechselnde klimatische Zonen entlang der Seilbahnstrecke. Die Kabine durchläuft bei jeder Fahrt unterschiedliche Temperatur-, Feuchte- und Lastbedingungen, was zu komplexen Wechselbeanspruchungen der Strukturverklebungen führt.

Die langjährige, schadensfreie Bewährung der Klebstoffsysteme unter realen Einsatzbedingungen liefert wertvolle Praxiserkenntnisse zur Langzeitperformance strukturverklebter Bauteile im Seilbahnbau. Die Untersuchungen stellen damit eine belastbare Referenz für vergleichbare Anwendungen in hoch exponierten Transport- und Infrastrukturprojekten dar.

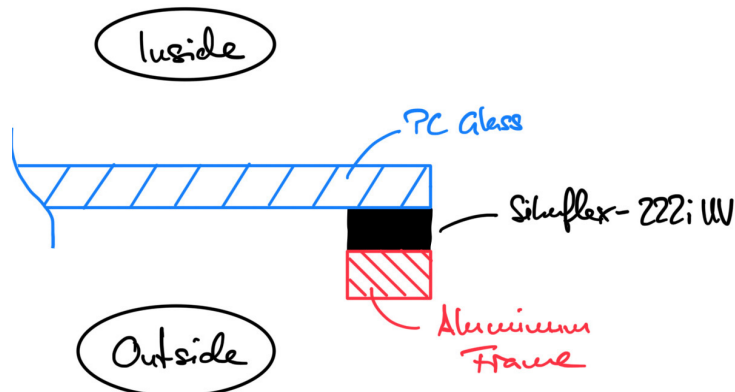
AM PROJEKT BETEILIGTE

Auftraggeber: CWA Construction SA, Olten

Tests: Technischer Service Sika Services AG / Industry, Zürich

VERWENDETE SIKA PRODUKTE

- Sikaflex®-222i UV
- Sikaflex®-552 AT
- Sika® Aktivator-100
- Sika® Primer-209 N
- Sika® Primer-206 G+P



Aufbau der Polycarbonatverglasung mit Sikaflex®-222i UV

Zur besseren Lesbarkeit wird auf geschlechtsspezifische Mehrfachbezeichnungen verzichtet. Alle Personenbezeichnungen gelten für sämtliche Geschlechter.

VOM FUNDAMENT BIS ZUM DACH



BETON- UND MÖRTELHERSTELLUNG | BAUWERKSABDICHTUNG | BAUWERKSSCHUTZ UND -SANIERUNG |
KLEBEN UND DICHTEN AM BAU | BODEN UND WAND | BETONBRANDSCHUTZ | GEBÄUDEHÜLLE | TUNNELBAU |
DACHSYSTEME | INDUSTRIE

SIKA SEIT 1910

Die Sika AG ist ein global tätiges Unternehmen der Spezialitätenchemie. Sika ist führend in den Bereichen Prozessmaterialien für das Dichten, Kleben, Dämpfen, Verstärken und Schützen von Tragstrukturen am Bau und in der Industrie.

Vor Verwendung und Verarbeitung ist stets das aktuelle Produktdatenblatt der verwendeten Produkte zu konsultieren. Es gelten unsere jeweils aktuellen Allgemeinen Geschäftsbedingungen.



SIKA SCHWEIZ AG
Tüffenwies 16
CH-8048 Zürich
+41 58 436 40 40
www.sika.ch



BUILDING TRUST