



REFERENZ INSTANDSETZUNG FREILUFTSCHALTANLAGE IRAGNA, TESSIN

220-KV-UW IRAGNA (TI)

INSTANDSETZUNG FREILUFTSCHALTANLAGE UMSPANNWERK IRAGNA, TESSIN



PROJEKTBECHRIEB

Die Anlage in Iragna ist ein Umspannwerk, in dem 2 220-kV-Hochspannungsleitungen zusammenlaufen (Biasca und Soazza) und seine 2 220kV- und 150kV-Transformatoren sind mit der 150kV-Leitung von AET verbunden.

Die Hauptstruktur der Anlage besteht aus einer Reihe von Pfeilern und Trägern aus hochfestem Schleuderbeton, deren Konstruktion auf die frühen 1960er Jahre zurückgeht.

Nach einer Strukturanalyse wurde ein verformter Zustand festgestellt, da einige Pfeiler die Grenze der statischen Sicherheit erreicht hatten. Darüber hinaus wurden eine übermäßige Aufschüttung der horizontalen Träger, die die Isolatoren tragen, und eine potenzielle Kritikalität der Verbindungen zwischen den Trägern und den Pfeilern mit der Möglichkeit von Unterbrechungen im Falle von Unfällen festgestellt.

Gleichzeitig wurden auch Karbonisierungstests durchgeführt, die eine Verschlechterung des Betons durch verschiedene Phänomene wie die Alkali-Aggregat-Reaktion, Risse und Produkte dieser Reaktion (Kieselgel) zeigten, die eine expansive Wirkung der Zementmatrix und damit eine weitere Verschlechterung und Öffnung von Rissen verursachten.

Um die beste Maßnahme zur Verlängerung der vom Bauherrn geforderten 25-jährigen Lebensdauer des Bauwerks zu ermitteln, führten die Planer verschiedene In-situ-Tests durch.

Der Beton wies eine ausgezeichnete Widerstandsfähigkeit gegen das Eindringen von CO₂ auf, aber es wurde festgestellt, dass die Verschlechterung der Dauerhaftigkeit des Materials aufgrund von Alkali-Aggregat-Reaktionen bereits begonnen hatte.

Diese Materialabbaureaktionen werden hauptsächlich von drei Faktoren beeinflusst:

- Relative Feuchtigkeit des Materials
- Menge der Kieselsäure-Aggregate
- Kalium- und Natriumgehalt in der wässrigen Phase der Mischung, die die Kapillaren gefüllt haben können

Die Ausschaltung eines dieser drei Faktoren ermöglicht es, die beschriebenen Reaktionen zu begrenzen. Da zwei dieser Faktoren materialinhärent sind, kann nur auf die Begrenzung der Feuchtigkeit im Beton eingewirkt werden, um die vorgelagerten Ursachen der Materialdegradation zu unterbrechen.



Die optimale Intervention erforderte daher eine Doppelfunktion: die Erhöhung der strukturellen Festigkeit der bestehenden Betonelemente und ihre Abdichtung.

Vor allem aus diesem Grund wurde die Verwendung von faserverstärktem Gewebe gewählt, das alle gestellten Anforderungen erfüllt.

Aus Sicht der Bauleitung ist der Einbau dieser Materialien im Vergleich zu anderen Maßnahmen relativ kostengünstig und schnell zu bewerkstelligen, was für den Bauherrn angesichts der strengen Anforderungen an die Abschaltung der elektrischen Anlage von grundlegender Bedeutung ist.

In den mittleren Teilen der Träger, die die größten Verformungen aufwiesen, wurde das unidirektionale Gewebe parallel zur Faser verlegt, während das Gewebe an den Enden um den Umfang gewickelt wurde.

An den Widerlagern haben die Gewebe die Funktion der Verstärkung hauptsächlich an der Basis durch Umwicklung oder Bänderung des Umfangs, was eine Erhöhung der Druckbiegefestigkeit und der Duktilität des Querschnitts ermöglicht

Der Betonuntergrund wurde geschliffen, um die Haftung mit der strukturellen Bewehrung zu gewährleisten. Die Anforderungen an den Untergrund wurden nach SIA 166 geprüft und SikaWrap-301C in den zu bewehrenden Bereichen aufgebracht.

Um einen zusätzlichen Schutz der Bewehrung zu gewährleisten, wurde das SikaWrap-Gewebe schliesslich mit Quarzsand bestäubt, der als Brücke für eine weitere Schutzschicht und einen Anstrich mit einer wasserdichten und elastischen Sikagard-550W Elastic-Beschichtung mit Rissüberbrückungsfähigkeit auch bei -20° dient.

SIKA LÖSUNG

Sika Schweiz konnte den Konstrukteuren mit dem Carbonfaser-Verstärkungssystem Typ SikaWrap eine Lösung anbieten. Dieses Carbongewebe wird mit einem Epoxidharz vom Typ Sikadur-330 verlegt. Der Betonuntergrund wurde geschliffen, um die Haftung mit der strukturellen Bewehrung zu gewährleisten. Die Anforderungen an den Untergrund wurden gemäss SIA 166 geprüft und SikaWrap-301C in den zu bewehrenden Bereichen aufgebracht.

Um einen zusätzlichen Schutz der Bewehrung zu gewährleisten, wurde das SikaWrap-Gewebe schliesslich mit Quarzsand als Brücke für eine zusätzliche Schutzschicht bestäubt und mit einer wasserdichten und gleichzeitig leicht elastischen Beschichtung Sikagard-555W rissüberbrückend gestrichen. Die Arbeiten wurden von der SikaLavori SA in Cadenazzo ausgeführt.

Diese von den Planern untersuchte Maßnahme garantiert eine Erhöhung der Widerstandsfähigkeit des Querschnitts, die auch für die Bewältigung von Unfällen mit einem für eine Wiederkehrperiode von 475 Jahren berechneten Erdbeben ausreicht, und gewährleistet gleichzeitig die Abdichtung der behandelten Bereiche, wodurch die Lebensdauer des Bauwerks auf maximal 25 Jahre verlängert wird. In den Teilen des Bauwerks, die nicht abgedichtet wurden, wird ein Kontroll- und Überwachungssystem eingerichtet, das die Entstehung möglicher Risse erkennen und das Eindringen von Wasser überprüfen kann. Es ist wichtig, darauf hinzuweisen, dass diese unbehandelten Bereiche sekundär sind und nicht so stark beansprucht werden wie die behandelten Bereiche.

UNTERGRUND VORBEREITUNG

- Aufrauen der Betonoberfläche
- Prüfung der Mindestkohäsionszugfestigkeit des Untergrundes 1,0 N/mm² oder wie in der statischen Berechnung gefordert

STATISCHE VERSTÄRKUNG

- Primer für Beton Sikadur®-330
- Kohlefasergewebe-Anwendung SikaWrap®-301 C
- Kaschierharz Sikadur®-330

NEUE BESCHICHTUNG

- Mit einer wasserdichten und elastischen Sikagard-550W Elastic-Beschichtung mit Rissüberbrückungsfähigkeit bei -20°

AM BAU BETEILIGTE PARTNER

Planungsbüro:	Bonalumi Ferrari Partner SA Studio d'ingegneria
Auftraggeber:	Swissgrid AG, Castione
Realisierung:	SikaLavori SA, Cadenazzo 2024

SIKABAU IN IHRER NÄHE



WER WIR SIND

SikaLavori SA ist ein Spezialunternehmen in den Bereichen Bautenschutz, Bauinstandsetzung und Abdichtungen. Wir sind seit 1963 in allen Sprachregionen der Schweiz tätig. Nachhaltige Wertschöpfung ist ein zentraler Faktor für die Zukunftsfähigkeit und den Erfolg von SikaBau, weshalb wir unser gesamtes unternehmerisches Handeln an den Grundsätzen der Nachhaltigkeit ausrichten. Unserer langjährigen Tradition entsprechend sind wir zu einwandfreier Qualitätsarbeit verpflichtet und unterhalten ein Managementsystem nach ISO NORM 9001:2015. Als Mitglied der Sika Gruppe unterstützen wir die Marktdurchdringung von Sika Produkten und Systemen.



SIKALAVORI SA

Via San Gottardo 43
CH-6593 Cadenazzo
Telefono: +41 58 436 20 70
sikalavori.ti@ch.sika.com
www.sikalavori.ch

SikaLavori

