



# SIKA AT WORK

## PROJEKT RÄNGGLOCH - AUSBAU UND SANIERUNG

BUILDING TRUST





# HANGSICHERUNG MIT NASS-SPRITZBETON

**Die Kantonsstrassen K 4 und K 33 a zwischen Kriens und Littau/Luzern werden in den nächsten Jahren auf diversen Abschnitten saniert und ausgebaut. Die Anliker AG Bauunternehmung und Ghelma AG Spezialtiefbau setzen diesen Auftrag gemeinsam um. Im von Erdbeben und Steinschlag betroffenen Abschnitt "Ränggloch" unterstützt Sika den Spezialtiefbau mit Prüfungen und Analysen zu Spritzbetonlösungen.**

## PROJEKTBECHRIEB

Die Kantonsstrasse K 4 verbindet Kriens mit Malers und Littau/Luzern. Sie stellt als wichtige Verkehrsachse den Anschluss an das Nationalstrassennetz sicher und dient als westliche Umfahrungsmöglichkeit zur Entlastung der Zentren von Kriens und Luzern. Die Strasse umfährt den westlichen Teil des Sonnenbergs durch das Ränggloch. Die Strasse in diesem Abschnitt ist sehr schmal, ohne Radweg und ist stark durch Erdbeben und Steinschlag gefährdet. Der bauliche Zustand der Fahrbahn und der Brücken ist sanierungsbedürftig. Der Knoten Horüti mit Anschluss an die Kantonsstrasse K 33 a gilt wegen seiner ungewöhnlichen Form als gefährlich; es ereignen sich viele Unfälle.

Das Ziel der vom Kanton Luzern in Auftrag gegebenen Bauarbeiten ist die Verbreiterung und Sanierung der Kantonsstrasse sowie der Ausbau der Knotenpunkte. Der Strassenabschnitt wird ergänzt durch einen Rad- und Gehweg. Die Sanierung der Kantonsstrassen K 4 und K 33 a startete am 1. Mai 2023 auf dem Abschnitt Tschuepis bis Horüti und auf der Rengglochstrasse zwischen Horüti und Steibruchhof. Ab März 2024 ist eine 15-monatige Vollsperrung der Rengglochstrasse geplant. Die Fertigstellung des Projekts Ränggloch ist für Herbst 2025 vorgesehen.

## ANFORDERUNGEN / HERAUSFORDERUNGEN

Für die Sanierung und den Ausbau der Kantonsstrasse im Abschnitt Ränggloch waren Hangsicherungen mit Spritzbeton ausgeschrieben. Zum einen sollte eine temporäre Nagelwand mit Spritzbeton für das Errichten von Stützmauern erstellt werden. Zum anderen galt es, eine permanente Nagelwand mit frost- und tausalzbeständigem Spritzbeton als Basis für

die Vormauerung mit Rückerverankerung (Litzenanker), für die Hangsicherung mit Sichtbeton und für das Erstellen von Brückenpfeilern zu realisieren. Die Ghelma AG Spezialtiefbau mit Sitz in Meiringen (BE) fungiert für die Spezialtiefbauarbeiten als Subunternehmerin der Anliker AG Bauunternehmung. Ghelma Spezialtiefbau verarbeitet dabei rund 2'000 m<sup>3</sup> Spritzbeton und 950 m<sup>3</sup> Pfahlbeton. Um eine einwandfreie Qualität zu gewährleisten, war die Prüfung des Nassbetons von grosser Bedeutung. Hierbei kam die Kompetenz von Sika ins Spiel.

Die Hangsicherung mit Nass-Spritzbeton ist ein Fall für Profis. Für die Rezeptur und Analyse der ausgeschriebenen Nass-Spritzbetonsorte (nach SIA 198) SC 13, C 25/30, Dmax 8mm, Cl.0.20 mit Frostausalzbeständigkeit (XF4) als besonderer Herausforderungen und gewünschter Frühfestigkeit (J-2) sowie Rückprall 20 % war ein erfahrenes Betonwerk sowie die Expertise der Sika Schweiz AG als Betonspezialistin gefragt.

## SIKA LÖSUNGEN

Das Betonwerk in Rothenburg (BBR) organisierte in Absprache mit Sika Vorversuche mit verschiedenen Nass-Spritzbeton-Rezepturen. Mit einem Spritzbetonroboter, eigenem Kompressor und Strom-Aggregat wurden dort Vorversuche anhand von 5 eigens angefertigten Spritzbetonvarianten durchgeführt. Jede der 5 Spritzbeton-Rezepturen wurde gespritzt und durchgeprüft. Für jede der 5 Sorten wurde eine komplette Frischbetonkontrolle gemacht – mit Ausbreitmass, Rohdichte, Luftporengehalt und Bestimmung des Wassers, Zementfaktors, W/Z.

Anschliessend wurden mit allen Rezepten Spritzkisten im Format 60 x 60 x 15 cm hergestellt. Die Frühfestigkeit dieser Probestücke wurde mittels Penetrometer von 0 bis 60 Minuten gemessen. Nach 4, 6 und 24 Stunden wurde die Frühfestigkeit mit der Hilti-Kusterle-Bracher-Methode geprüft. Aus den gespritzten Probestücken wurden anschliessend Bohrkernen mit je 50 mm Durchmesser und Länge gebohrt. Diese wurden nach 7 und 28 Tagen nochmals auf ihre Festigkeit getestet.

Der Vorgang wurde mit weiteren Probestücken und Bohrkernen wiederholt, um die Frostausalzbeständigkeit (XF4) des Spritzbetons zu überprüfen. Alle diese Spritzbetonprüfungen



wurden vom Materialprüflabor der Sika Schweiz AG (Sika Betonservice) durchgeführt. Im Ergebnis erfüllten sämtliche fünf geprüften Spritzbetonsorten die Anforderungen und standen damit für den Einsatz in der Praxis zur Verfügung. Mit diesem positiven Ergebnis leistete Sika tatkräftige Unterstützung für die Ghelma AG Spezialtiefbau, die mit den Betonspritzarbeiten beauftragt war.

Eine weitere Herausforderung war die Rückprallmessung des Nass-Spritzbetons. Ausgeschrieben war Trocken-Spritzbeton mit einem Rückprallwert von 20%. Die Bauherrin willigte ein, die Arbeiten mit Nass-Spritzbeton auszuführen, wollte jedoch den Rückprallwert von 20% beibehalten. Also galt es zu beweisen, dass vor allem mit Nass-Spritzbeton hervorragende Rückprallwerte erzielt werden können.

Die Ghelma AG Spezialtiefbau organisierte auf der Baustelle Ränggloch einen 1:1 Versuch. Auf einer definierten Fläche wurde alles vorbereitet, um der Bauherrschaft zu belegen, dass Profis mit Nass-Spritzbeton exzellente Rückprallwerte erreichen können. Es wurde auf einer Länge von ca. 15 m ein Baufließ ausgelegt, um sämtlichen Rückprall aufzufangen und zu messen. Der Sika Betonservice führte auf der Baustelle zudem eine Frischbetonkontrolle durch, um den effektiven Rückprall bestimmen zu können.

Der mit dem Lastwagen vom Betonwerk gelieferte Spritzbeton wurde im Beisein der örtlichen Bauleitung durch Ghelma Spezialtiefbau nach dem üblichen Verfahren gespritzt. Eingesetzt wurde Spritzbeton inklusive Sika® Sigunit® L-53 AF S – ein flüssiger, alkalifreier, hochwirksamer Erstarrungsbeschleuniger nach EN 934-5. Die Dosierung betrug 3.5%. Der analysierte Wert des Rückpralls ergab im Ergebnis den Wert von 4.6%. Somit konnte der Beweis erbracht werden, dass mit dem Einsatz von Profis hervorragende Resultate erzielt werden können.

Sika® Sigunit® L-53 AF S ist nachweislich für Trocken- und Nass-Spritzverfahren eine hochwertige Lösung. Er eignet sich sowohl als Spritzbeton mit sehr hohen Anfangsfestigkeiten für die Vortriebsicherung im Tunnelbau, Minenbau, Stollenbau und Schachtbau als auch für die Ausbausicherung unterirdi-

scher Anlagen sowie Fels- und Böschungssicherungen. Zu den zentralen Vorteilen zählt die sehr hohe Frühfestigkeitsentwicklung – ohne Gefährdung des Gebirgs- und Grundwassers durch ausgewaschene Alkalien. Sika® Sigunit® L-53 AF S verbessert die Haftung des Spritzbetons, ist eine rückprallarme Applikation und greift mit seiner chloridfreien Rezeptur Bewehrungen nicht an.

#### AM PROJEKT BETEILIGTE:

|               |  |
|---------------|--|
| Bauherr:      | Kanton Luzern, Verkehr und Infrastruktur (vif) |
| Auftraggeber: | Anliker AG Bauunternehmung                     |
| Planer:       | IG Kost + Partner / B+S Bern                   |
| Verarbeiter:  | Ghelma AG Spezialtiefbau, Meiringen            |
| Betonservice: | Sika Schweiz AG, BBR Rothenburg Betonwerk      |

#### VERWENDETE SIKA PRODUKTE:

- Sika® Sigunit® L-53 AFS



# 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](http://www.sika.ch)

**BUILDING TRUST**

