

Ein Lehnbauwerk, das Grenzen im Fels verschiebt

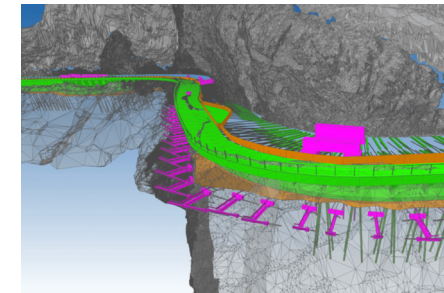
Es gibt Baustellen, die fallen auf und solche, die man einfach bestaunen muss. Zwischen Vitznau und Gersau entsteht ein Lehnbauwerk, das aussieht, als würde es über dem Vierwaldstättersee tanzen. Dahinter steckt keine Zauberei, sondern Ingenieurskunst, die jeden Tag am steilen Fels, im engen Raum und mit digitaler Präzision Grenzen verschiebt.

Die Aufnahmen geben spannende Einblicke in die Arbeiten am Lehnbauwerk zwischen Vitznau und Gersau. Das Video zeigt anschaulich die komplexen Bauabläufe, die enge Lage am Fels und am See sowie die einspurige Verkehrsführung. Ein sehenswertes Zeitdokument der Ingenieurskunst und Baupraxis.

Die Kantonsstrasse K 2b verbindet die Gemeinden Greppen, Weggis, Vitznau und Gersau mit den regionalen Zentren Küsnacht am Rigi und Brunnen. Sie ist eine wichtige Verkehrsader entlang des Vierwaldstättersees und stellt die Verbindung zum Nationalstrassennetz sicher. Im Abschnitt zwischen Bürglen und der Kantonsgrenze Schwyz genügt die

in den Jahren 1885/86 gebaute und 1939 verbreiterte Strasse den heutigen Normen und Anforderungen jedoch nicht mehr: Der bauliche Zustand war ungenügend, die Fahrbahn zu schmal und die Kunstbauten sanierungsbedürftig.

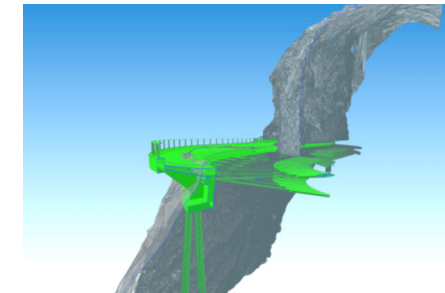
Um die Verkehrssicherheit zu erhöhen und die langfristige Stabilität der Stras-



Das parametrische 3D-Modell zeigt das Bauwerk mit Ankern und Mikropfählen im Detail.

se zu gewährleisten, wurde ein umfassendes Ausbau- und Sanierungsprojekt erarbeitet. Der rund 400 Meter lange Strassenabschnitt zwischen Vitznau und Gersau wird über dem Wasser des Vierwaldstättersees instandgesetzt und erweitert. Kernstück des Projekts ist ein neues Lehnbauwerk mit einer Länge von 313 Metern, das sich elegant dem natürlichen Felsverlauf anpasst. «Die grösste Herausforderung war die Festlegung der Bauwerksgeometrie – im Einklang mit Verkehr, Gestaltung, Terrain, Geologie, Statik und konstruktiven Erfordernissen», erklärt Stephan Etter, Ingenieur bei Bänziger Partner.

Die Planung basierte auf einer detaillierten Risikobeurteilung und einem Variantenstudium. Aufgrund der Rückmeldungen aus der Vernehmlassung wurde das ursprüngliche Kunstbautenkonzept vollständig überarbeitet. Im Bauprojekt

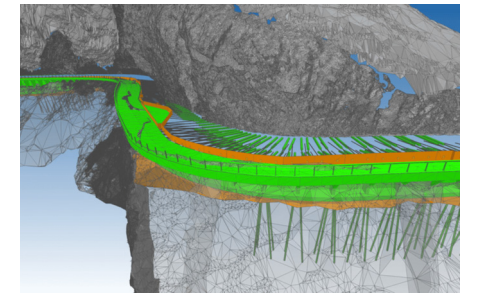


Die digitale Planung ermöglichte, die komplexe Geometrie präzise zu prüfen, räumliche Konflikte frühzeitig zu erkennen und die Ausführung effizient vorzubereiten.

erfolgte eine technische Optimierung unter Einbezug vertiefter geologischer Untersuchungen und eines Spezialisten für Gestaltung. So entstand ein Bauwerk, das sowohl technisch als auch ästhetisch überzeugt.

Technik trifft Topografie

Das Lehnbauwerk besteht aus zwei Tragwerkskonzepten: In den seitlichen, weniger steilen Bereichen kommen Winkelstützmauern zum Einsatz. Im zentralen, stark geneigten Abschnitt wird die Strasse durch eine rückverankerte Auskragung mit Rippen getragen. Diese Konstruktion besteht aus einer 60 Zentimeter starken Kragplatte, die alle vier Meter auf 40 Zentimeter breiten Querscheiben aufliegt. Querscheiben, Rückwand und Streifenfundament bilden ein integrales, robustes Bauwerk, das mit vorgespannten Ankern im Fel-



sen verankert ist. «Wir wollten die geologischen und topographischen Unstetigkeiten mit einem einheitlich gestalteten Bauwerk überspielen», sagt einer der Ingenieure. «Wo nötig, haben wir den Fels sogar mit Mikropfählen und Ankern bewehrt.»

Digitale Präzision

Zur Bewältigung der komplexen geometrischen Anforderungen setzten die Planer auf eine parametrische 3D-Modellierung. Das gesamte Bauwerk, inklusive Gelände, Felsoberflächen, Anker, Mikropfähle und Bauhilfsmassnahmen, wurde digital modelliert.

«Die parametrische Modellierung erlaubt es, Entwürfe effizient zu prüfen und anzupassen», so Stephan Etter, leitender Ingenieur beim Planungsbüro Bänziger Partner AG. «Als wir merkten,

Visualisierung des neuen Lehnbauwerks zwischen Vitznau und Gersau. Das neue Bauwerk scheint über dem Vierwaldstättersee zu schweben; präzise geplant, harmonisch in die Landschaft eingebettet. Bildrecht: Bänziger Partner AG Zürich



dass die polygonalisierte Rückwand die geometrische Komplexität massiv erhöhte, wussten wir: Das schaffen wir nur mit digitaler Präzision.»

So konnten räumliche Konflikte frühzeitig erkannt und Planungssicherheit geschaffen werden. Das 3D-Modell diente zudem als Grundlage für die Ausführung, insbesondere beim Felsabtrag, der Schalung und lieferte dem Bauherrn realitätsnahe Visualisierungen.

Gestaltung und Nachhaltigkeit

Ein wichtiges Ziel war es, das Bauwerk harmonisch in die Landschaft einzupassen. «Ein gut gestaltetes Bauwerk muss sich nicht verstecken», betont das Planungsteam. «Gerade der Kontrast zwischen präzisen, künstlichen Formen und der natürlichen Umgebung ist reizvoll.» Der Architekt Eduard Imhof brachte dafür das nötige gestalterische Feingefühl

ein – und sorgte dafür, dass die Kunstbauten trotz Robustheit leicht wirken. Auch das Thema Nachhaltigkeit spielte eine zentrale Rolle. Neben dem Schutz der Landschaft standen insbesondere Dauerhaftigkeit und Materialeffizienz im Fokus. Das Bauwerk ist auf eine Nutzungsdauer von hundert Jahren ausgelegt. Verwendet wurden lokal verfügbare Materialien: Betonzuschläge aus Seewen (SZ), Zement aus Siggenthal (AG) und Recycling-Betonstahl aus Gerlafingen (SO). «Für solche Bauwerke ist Stahlbeton alternativlos – aber wir haben ihn bewusst sparsam eingesetzt», erklärt Stephan Etter, Ingenieur bei Bänziger Partner.

Bau und Betrieb

Der Bau erfolgt unter einspuriger Verkehrsführung mit Lichtsignalanlage, einzelnen Nachtsperrungen und zwei kurzzeitigen Vollsperrungen von jeweils

drei Wochen. Die Gesamtbauzeit beträgt rund zwei Jahre, die Gesamtkosten liegen bei rund 22,9 Millionen Franken. Das Projekt zeigt eindrucksvoll, wie moderne Ingenieurbaukunst und digitale Planung zu einer nachhaltigen, landschaftlich sensiblen Lösung führen können. Das neue Lehnbauwerk integriert sich als gleichmässige, elegante Linie in das steile Gelände oberhalb des Vierwaldstättersees. Trotz exponierter Lage und anspruchsvoller Geologie fügt sich das Bauwerk harmonisch in das Bundesinventar für Landschaften und Naturdenkmäler (BLN) ein – ein gelungenes Beispiel dafür, wie technisches Können und gestalterische Qualität Hand in Hand gehen.

BETONSUISSE Marketing AG
Marktgasse 53 | CH-3011 Bern
www.betonsuisse.ch
Tel: +41 31 327 97 83

