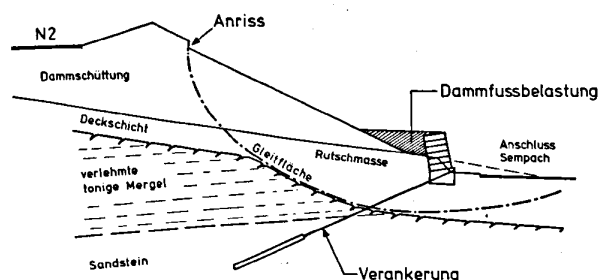


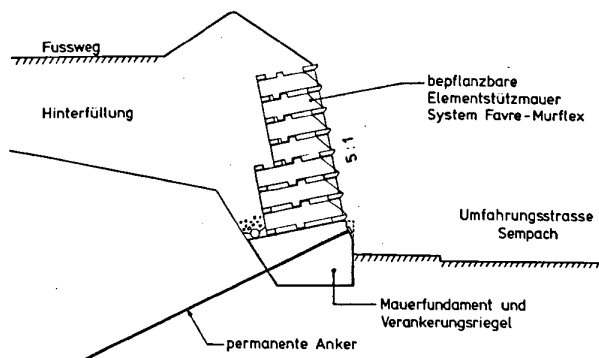
N2 – Rutschsanierung beim Anschluss Sempach

Dr. U. Vollenweider, dipl. Ing. ETH, Zürich
K. Boppert, Ing. HTL, Büro Dr. U. Vollenweider, Rapperswil

Im Bereich des Anschlusses Sempach, zwischen der Nationalstrasse N2 und der Umfahrungsstrasse Sempach, ereignete sich im Herbst 1980 ein Geländebruch. Als Ursache sind die erfolgten stabilitätsmindernden Terrainveränderungen anzusehen, einerseits die Belastung der bis zu 6 m hohen Dammschüttung für die N2 und andererseits die Entlastung des Hangfusses für den bis zu 2 m tiefen Einschnitt der Umfahrungsstrasse (Abbildung 1). Die Gleitzonen liegen in den verlehnten tonigen Mergeln, welche niedrige Scherfestigkeitseigenschaften aufweisen. Der Rutsch ereignete sich nach der Entlastung des Dammfusses. Bei den Anrissen wurden Terraindifferenzen von bis zu 50 cm festgestellt.



1: Geologisches Profil mit Rutschung und Massnahmen.



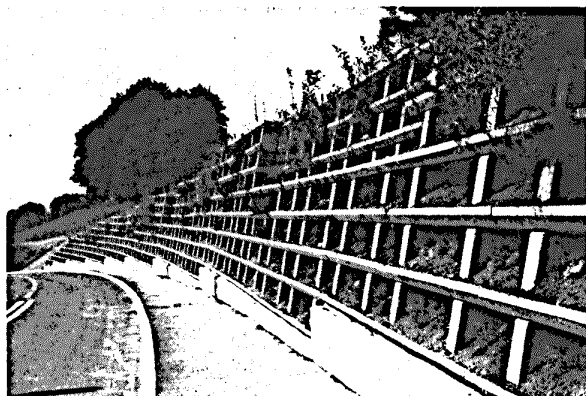
2: Querschnitt der Stützmassnahmen.

Geologische Verhältnisse

Unterhalb der Lockergesteinsschicht, bestehend aus Hangschutt und Moräne mit glazial verschlepptem Molassefels, befindet sich der Fels der Oberen Süsswassermolasse. Im oberen Teil der Molasse wurden überwiegend stark verlehnte, angewitterte Mergel angetroffen. Im unteren Teil befindet sich eine Wechsellagerung von Sandsteinen und Mergeln, wobei unmittelbar unterhalb der verlehnten Mergel eine 3 m dicke Knauersandsteinbank folgt (Abbildung 1).

Sanierungsmassnahmen

Zur Stabilisierung der Rutschung und zur Verhinderung der Ausweitung der Rutschzonen bis zur Fahrbahn der N2 wurden als Massnahmen Dammfussbelastung, in den Sandsteinschichten eingebundene, betonierte Querscheiben, Verdübelung und Verankerung untersucht. Da die Umfahrungsstrasse während den Sanierungsarbeiten durchgehend für den Verkehr befahrbar sein musste, wurde



3: Ansicht der Elementstützmauer Murflex.

für die Lösung Dammfussbelastung mit einer permanenten Verankerung entschieden. Zur Aufnahme der Hangschubkräfte wurde aus ästhetischen Gründen anstelle einer Ortsbetonmauer eine bepflanzbare Elementstützmauer des Systems Favre-Murflex ausgeführt. Das Mauerfundament diente als Widerlager für die permanenten Anker, die in den Knauersandsteinschichten verankert wurden (Abbildungen 2 und 3).

Überwachung und Messungen

Nach der Rutschung wurden in den vier Sondierbohrungen Slope-Indicator-Messrohre eingebaut. Die gemessenen Kriechbewegungen in den oberflächlichen Gleitzonen bis etwa 3 m Tiefe betragen bis zu 8 mm pro Monat. In den tieferliegenden Gleitzonen bis in eine Tiefe von 5 m unterhalb der Umfahrungsstrasse wurden infolge des erhöhten passiven Widerstandes kleinere Bewegungen in der Grössenordnung von 2 mm pro Monat gemessen. Nach Fertigstellung der Sanierungsarbeiten konnten keine Deformationszunahmen festgestellt werden. Als zusätzliche Überwachung dienen die Kraftmessungen der Kontrollanker.

Wirkung der Massnahme

Die Dammfussstabilisierung mittels einer verankerten Raumgitterstützwand erwies sich erfolgreich. Vor der Erstellung dieser Sanierungsmassnahme wurden Kriechbewegungen in der Grössenordnung von etwa 1 cm/Monat gemessen. Nach Erstellung traten noch geringfügige Konsolidationsbewegungen auf, die aber heute, das heisst ein Jahr nach Fertigstellung, praktisch vollständig abgeklungen sind.

Technische Daten

Länge der Rutschsanierung	110 m
Elementstützmauer	300 m ²
Anker	Anzahl 30 Länge 20 m
Baukosten	350 000 Franken
Termine	Baubeginn Mai 1981 Fertigstellung August 1981