

# A 2 Südbahn: Sanierung einer Fahrbahnsetzung im oststeirischen Tertiär

Von Oskar HOMANN

Mit 2 Abbildungen und 3 Fotos im Text

Eingelangt am 11. Dezember 1989

## Einleitung

Im Dezember 1969 wurde der Autobahnabschnitt Gleisdorf–Graz dem Verkehr übergeben. Trotz sorgfältigster Bauüberlegungen – die Detailplanungen beanspruchten immerhin die Jahre 1958 bis 1965 – kam es nun 20 Jahre nach Bauherstellung wieder zu einer Bewegung im tertiären Untergrund, wodurch Fahrbahnsetzungen in der Betondecke und Veränderungen im Widerlager der dort wegen sensibler tertiärer Untergrundverhältnisse errichteten Hangbrücke (Objekt G 22a) auftraten.

Vier Betonfelder von 5 m Länge in den beiden äußeren Spuren der dreispurig ausgebauten Richtungsfahrbahn Wien, im Widerlager Graz, inklusive der dort beginnenden Verzögerungsspur zum Autobahnanschluß Laßnitzhöhe, haben sich abgesetzt und die drei zunächst senkrecht in die talseitige Böschung etwa 2 m in den Untergrund eingebundenen und über zwei Drittel der dort ca. 6 m hohen Böschung hochgezogenen Kies-, Stütz- und Entwässerungskörper als erste Sanierungsmaßnahme brachten keine Beruhigung dieser Fahrbahnsetzung.

## Geologische Untergrundbedingungen

Aus den zum Zeitpunkt der Detailplanung niedergebrachten Bohrungen, woraus die relativ tiefgründige potentielle Hangbewegung in diesem Straßenabschnitt erkannt wurde, und zur Hangbrückenentscheidung geführt hat, war zu entnehmen, daß bis in die Tiefe von 20 m unter Fahrbahnoberkante feinklastische pannone Sedimente, vorwiegend weichplastischer Konsistenz und mit mehr oder weniger geringer Lagerungsdichte, vorliegen. Feinsande und Schluffe, unregelmäßig wechsellagernd in Linsen und Lagen, in einem erosiv gebildeten Grabenschluß anstehend, verursachen je nach Niederschlagsintensität Hangkriechbewegungen bis in Tiefen schlechter Bodenentwässerung. An der Basis, im sogenannten Liegenden dieser feinklastischen Sedimentationsabfolge erwies sich bereits bei den ersten Bodenaufschlüssen im Zuge der Projektierung ein Sand-Kieskörper zum Teil als entwässerungswirksam.

## A-2 SUEDAUTOBAHN

Sanierung einer Fahrbahnsetzung im oststeir. Tertiär

Abb. 1: Schnitt und Grundriss der Pfahlaufteilung

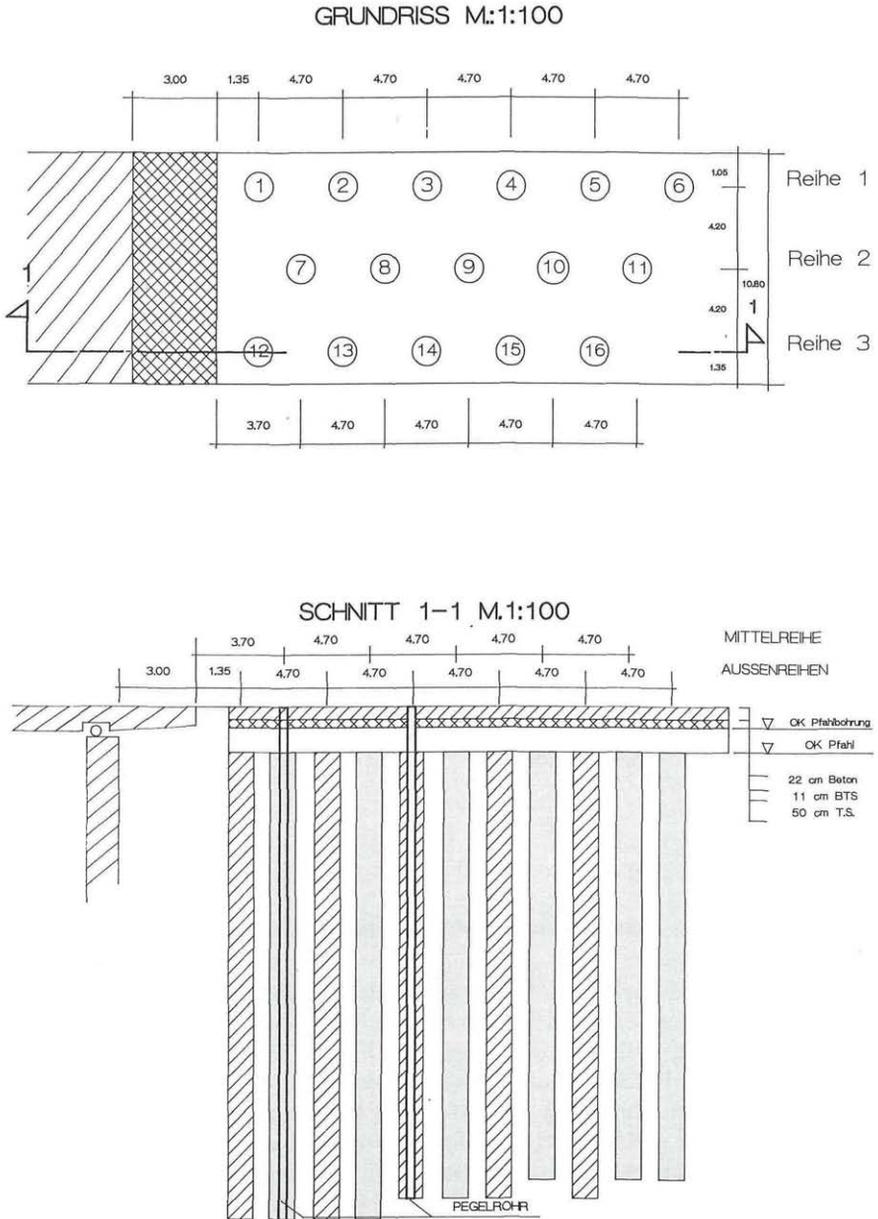


Abb. 1: Schnitt und Grundriß.

## Maßnahmenkonzept

Erst etwa ab 20 m Tiefe unter Fahrbahnoberkante waren Bodenverhältnisse zu erwarten, die konkrete Maßnahmen zur Schadenssanierung zulassen würden. Es war daher notwendig vorzusehende Stütz- bzw. Sicherungsmaßnahmen auf diese Tiefe abzutragen, wobei aus dem sedimentologischen Bodenaufbau und den hydrogeologischen Verhältnissen abzuleiten war, daß die Sanierung der Bewegung nicht nur eine stützende Sicherung zu bekommen hat, sondern in erster Linie damit ein Entwässerungsproblem verbunden war. Eine Sanierungsmaßnahme unter gleichzeitiger Aufrechterhaltung des Verkehrs war nicht mit einer reinen Erdbaumaßnahme wie üblich mit Steinstützkörper (Steinrippen und/oder Steinkeilen) bis in die erforderliche Mindestdiefe von 20 m vertretbar bzw. durchführbar. Es wurden daher Pfahlelemente überlegt, die gleichzeitig eine Entwässerung im Erdkörper des hangenden Feinstsedimentes zu übernehmen haben.

### Vorgabe und Ausführung der Sanierung

Die Betondecke und Asphaltkonstruktion wurden im beschädigten Teil auf 26 m Länge und 10,8 m Breite im Anschluß an das Brückenwiderlager abgetragen. Von der Oberkante der ungebundenen Tragschichte aus wurden im Raster von 4,2 m in der Breite und 4,7 m in der Länge dreireihig insgesamt 16 Bohrpfähle (6 in der jeweiligen Außenreihe und 5, versetzt in der Mittelreihe, s. Abb. 1) als Filterbetonpfähle für 20 m Tiefe ausgeschrieben. In verrohrte Bohrung von 670 mm  $\varnothing$  wurde der Filterbeton mit der Körnung 8/16 mit ca. 100 kg Zement/m<sup>3</sup> mit einer Vliesummantelung Polyfelt TS 700 eingebaut. Für die Einbringung des Vlieses mußte die bauausführende Firma einen Stahltragkorb konzipieren, in dem dann auch der Filterbeton eingebracht werden konnte. Die Vorgabe von 20 m Bohrtiefe bis zum Antreffen der angenommenen sickerfähigen Kiesschichte mußte bei 8 Bohrpfählen auf 20,5 m bzw. 21,0 m erhöht werden. Zur Prüfung der Entwässerungsfunktion wurden in Pfahl 7 und 14 (s. Abb. 1) Wasserstandsbeobachtungspegel eingebaut. In der durchlaufenden Reihenfolge der Pfähle 1–16 hätte auch der Pfahl 2 einen Pegel erhalten sollen, jedoch wurde beim Einbau des Filterbetons der Pegel beschädigt und konnte nicht mehr zur Wasserstandsbeobachtung herangezogen werden.

Die Herstellung der 16 Entwässerungspfähle als Filterbetonpfähle, die neben der Entwässerungswirkung auch ein gewisses Maß an Stützfunktion übernehmen, erfolgte in der Zeit vom 21. April 1988 bis 9. Mai 1988, also in knapp drei Wochen, wofür insgesamt 326,10 lfm Bohrung mit 318,10 lfm Filterbetonpfähle herzustellen waren.

Die Bohrungen für die Filterbetonpfähle wurden verrohrt mit Schneckenbohrer hergestellt und dabei lediglich eine hohe Bodenfeuchte im jeweiligen Bohrgut, bestehend aus Feinsand und/oder Schluff, bis etwa 20 m Tiefe festgestellt.



Fotos: Herstellung der Bohrpfähle im Baufeld.



### Kontrolle und Kosten der Sanierungsmaßnahme

Der Einbau von Pegelstandrohren hat den Nachweis erbracht, daß unmittelbar nach Fertigstellung des Bohrpfahls mit dem Einbringen des Filterbetons eine Dränwirkung im Pfahl mit der Aufspiegelung eines Sickerwassers z. B. in der mittleren (2.) Bohrreihe in Bohrpfahl 7 auf 7 m Höhe, d. i. 13,5 m unter Fahr- bahnoberkante, festzustellen war und die Wasserspiegelhöhe nach etwa zwei Wo- chen auf eine konstante Höhe von etwa 2,5 m Höhe absank (s. Abb. 2). In Bohr- pfahl 14 konnte bereits die Dränfunktion

der ersten beiden Pfahlreihen wahrgenommen und nur noch eine Aufspiegelung bis max. 2,5 m festgestellt werden. Die Wasserstandsbeobachtungen in den beiden Pfählen 7 und 14 weisen nunmehr konstante Spiegelhöhen mit einem Wasserstand von etwa 2,0–2,5 m

A-2 SUEDAUTOBAHN Objekt G 22a

Wasserstandsbeobachtungen Pfahl 7 u. 14

während und nach Bauausführung vom 4.5.1988–9.10.1989

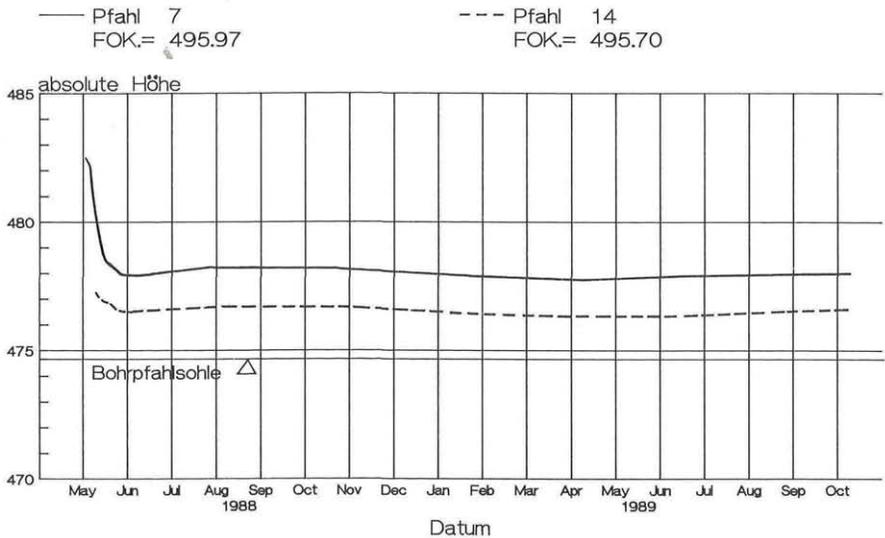


Abb. 2: Diagrammdarstellung über Wasserstandsbeobachtungen.

im Pfahl 7 und von etwa 1,5–1,8 m im Pfahl 14 je nach Intensität von Niederschlagsereignissen im abgelaufenen Beobachtungszeitraum von 1½ Jahren auf (s. Abb. 2).

Nach der erfolgten Sanierungsmaßnahme mit Wiederherstellung von ungebundener Tragschicht, Asphaltzwischen-schicht und Betondecke wurden vor allem die Wasserstandsbeobachtungen in den beiden Pegelstandrohren als Kontrolle des Sanierungserfolges vorgenommen, und parallel dazu wurde mit Messungen festgestellt, daß die seinerzeit wahrgenommenen Bewegungen des Brückenwiderlagers zum Stillstand gebracht wurden.

Da für die Sanierungsmaßnahme kaum Erd- oder Materialbewegungen angefallen sind, war mit der Einengung der dreispurigen Richtungsfahrbahn Graz–Wien auf eine Spur während der Sanierungsarbeiten kaum eine Verkehrsbehinderung verbunden.

Die Herstellung der 16 Filterbetonpfähle inklusive aller Nebenarbeiten, ausgenommen die Betondeckenherstellung, wurde mit 1,2 Mio. S abgerechnet. Unter den gegebenen Umständen und geologischen Voraussetzungen war diese Sanierungsmethode eine sehr wirtschaftliche Lösung, da davon auszugehen war, daß eine Gründung bzw. eine Stabilisierung der Rutschung erst in 20 m Tiefe unter der Fahrbahn möglich gewesen ist. Insgesamt konnte inklusive Wiederherstellung der Betonfahrbahn mittels Fließbeton die Sanierung unter 1,5 Mio. S gehalten werden.

Anschrift des Verfassers: W. Hofrat Dr. Oskar HOMANN, Landesbaudirektion Steiermark, 8010 Graz, Rohrbachhöhe 76, Österreich.