

Südautobahn A2 - Ankerwandsanierung Degendamm

km 71,857 bis km 72,182

Dipl.-Ing. Günther Behon

Der Bau des Wechselabschnittes der Südautobahn A2 wurde 1983 durch die damalige Sondergesellschaft ÖSAG begonnen. Es standen 2 Trassen, nämlich die so genannte „Pittental - Trasse“ und die Edlitztal - Trasse zur Auswahl. Die ÖSAG entschied sich damals für den Bau der „Pittental-Trasse“, nachdem für die Edlitztal-Trasse aufwendigere und damit teurere Brücken- und Tunnelobjekte errichtet hätten werden müssen.

Der Bereich der Südautobahn von km 71,857 bis km 72,182 wird als „Degendamm“ bezeichnet. Diesen Bereich projektierte die Ösag als Lehnendamm, wobei das Urgelände dieses Teilabschnittes eine Neigung von ca 26° aufwies. Bereits während des Baues traten erste Hangbewegungen auf, welche durch eine Vorschüttung nur kurzzeitig gestoppt werden konnten. 1985 erforderten neuerliche Hangbewegungen die Stabilisierung des Degendamms mittels Dauerfreispielanker, mit folgenden Spezifikationen:

- Abteufen von 418 Ankern mit einer Gebrauchslast von je 1.000 kN
- Verwendung von Ankerlängen mit ca. 45 - 50 m
- Einbau diverser Messeinrichtungen wie Extensometer und Inklinometer

Nach Baufertigstellung und Inbetriebnahme der Südautobahn übergab die ÖSAG den Wechselabschnitt der A2 an das Land Niederösterreich in die weitere Erhaltung und Verwaltung. Die vorhandenen Messeinrichtungen wurden natürlich ebenfalls übernommen, laufend gemessen und ausgewertet. Über die Inklinometermessungen und geodätischen Messungen konnten Dammbewegungen bis ca. 50 mm/Jahr nachgewiesen werden. Die Hangbewegungen verlangsamten sich über die Jahre gesehen kaum, eine Tendenz der Hangbewegungen konnte nicht eindeutig bestimmt bzw. prognostiziert werden.

Auch auf weiteren Abschnitten im Wechselbereich der Südautobahn A2 ergaben sich in diesem Zeitraum immer wieder Probleme bei den Dämmen und Einschnitten, welche mit Kunstobjekten aufwendig stabilisiert und damit saniert werden mussten (z.B. Königsbergtunnel).

Im Jahre 2000 stellte die Straßenmeisterei starke Rissbildungen in der Fahrbahndecke der A2 fest, welche zu weiteren umfangreichen Untersuchungen des

Degendammes und letztlich zur Ausarbeitung eines Sanierungskonzeptes führten. Die wesentlichen Grundlagen für die Ausarbeitung des geotechnischen Sanierungskonzeptes:

- Anstehender „Boden“ (kein Fels in bautechnischer Hinsicht): Hangschutt, Phyllitische Verwitterungsmassen teilweise stark zerlegt und mylonitisiert, Glimmerschiefer
- Mylonite: aufgeschlossen bis in ca. 100 m Tiefe von der Fahrbahn OK
- Reibungswinkel: 22,0° bis 36,0°
- Restscherwinkel: In den „Schmierzonen“ abfallend bis ca. 8,5° (Mittelwert: 18,5°)

Für das Sanierungskonzept des Degendammes untersuchten der Bodengutachter, gemeinsam mit dem Projektanten, alle nur denkbaren Baumaßnahmen und Baumethoden: zusätzliche Ankerrippen, Gegengewichtsschüttungen, Hangverdübelung mittels Großbohrpfähle, verankerte Schlitzwandscheiben bzw. Stahlbeton – Brunnen, aber auch eine Hangbrücke, eine Tunnelvariante, und die Abflachung der Trasse wurden diskutiert. Letztlich gab man einer Verdübelung des Hanges mittels Stahlbeton – Brunnen den Vorzug, um die Stabilisierung des Hanges auch für „tiefe Gleitfugen“ zu gewährleisten. Die geplante Sanierungsmethode der Hangverdübelung wurde auch durch die Inklinometermessungen unterstrichen, welche Hangbewegungen auch bis ca. 25 m – 30 m unterhalb des Dammfußes erkennen ließen. Unter Heranziehung der geometrischen Randbedingungen, der gemessenen Hangbewegungen und unter Verwendung von Parameterstudien für die Bodenkennwerte, führte die gewählte Sanierungsmethode, über verschiedenste Gleitkreismodellrechnungen, zum Nachweis der erforderlichen Standsicherheit.

Das Sanierungskonzept „Hangverdübelung“ sah 20 Stahlbeton-Brunnen, mit einem Nettodurchmesser von 6,0 m, welche bis in eine Tiefe von ca 55,0m abgeteuft werden sollten, vor. Die Tiefe der Brunnen errechnete sich aus der festgestellten Tiefe der Gleitfläche und der Länge der erforderlichen Einspannung von ungefähr $L/2$ in den standfesten nicht rutschgefährdeten Untergrund. Statisch gesehen wirken die Brunnen als eingespannter Kragarm. Die Brunnen selbst wurden halbmondförmig unterhalb des Dammfußes angeordnet.

Nach Ausschreibung und Vergabe der Bauarbeiten an die ARGE Züblin –Insond, begannen die Arbeiten für die Ankerwandsanierung im Herbst 2003. Vorgesehen war eine Bauzeit von 18 Monaten, die allerdings unterschritten werden konnte. Das Abteufen der Brunnen erfolgte in Anlehnung an die Bauweise der NÖT, mit abschnittweisem Aushub und Spritzbetonsicherung. Die Stärke der doppelt bewehrten Spritzbetonschale (AQ 50) belief sich auf ca. 20 cm, die Abschlagtiefen auf 0,75 bis 2,50 m. Zusätzlich berücksichtigte die Ausschreibung auch Nägel zur Sicherung der Spritzbetonschale, welche allerdings nur in den kritischen Bereichen, beim Durchhörtern der Störzonen bzw. nach Verbrüchen, Verwendung fanden.

In den stark mylonitisierten Bereichen der Störzonen entschloss sich die ARGE den Aushub der Brunnen nur in Teilbereichen vorzunehmen („1/3 Sektoren“), um Nachbrüche durch die sofort aufgebrachte Spritzbetonschale zu verhindern bzw. zu minimieren. Trotzdem konnten Verbrüche und Anrisse in der Spritzbetonschale nicht gänzlich verhindert werden.

Die geotechnische Betreuung der Baustelle zeichnete im Zuge der Abteufarbeiten der Brunnen, im Zusammenwirken mit der ÖBA, die geologischen Parameter und alle Vorkommnisse laufend auf, sodass während des „Großaufschlusses“ wesentliche Detaillkenntnisse gewonnen werden konnten:

- Lokalisierung zweier massiver Störzonen in Tiefen von ca. 25 m und 35 m
- Mylonite traten nicht nur in diesen Störzonen auf, sondern waren über die gesamte Aushubtiefe „verteilt“
- Kompakter Fels wurde kaum und wenn überhaupt, dann nur in Teilabschnitten angetroffen
- Schichtwasser ist zwar laufend ausgetreten, die anfallende Menge hielt sich jedoch in Grenzen und behinderte den Arbeitsfortschritt kaum
- das mit Meisel gelöste Material zerfiel durch das Hinzukommen von Wasser und Sauerstoff in feinste Fraktionen.

Die zweite, in 35 m Tiefe angetroffene Störzone, erzwang eine Umplanung des statischen Konzeptes, um den Nachweis der Standsicherheit auch nach einer möglichen „Aktivierung“ dieser tief gelegenen Gleitfläche führen zu können. Der Projektant änderte die Statik des „eingespannten Dübels“ auf das Konzept „eingespannter Kragarm mit elastischer Stützung am freien Ende“ durch eine optionale Rückhängung der Brunnenköpfe mittels Freispielanker. Nachdem die tiefere Gleitfläche zwar als latent aber nicht aktiv eingestuft wurde; entschloss man sich die Brunnenkopfanke nicht sofort, sondern erst nach eventuellem Auftreten von größeren Verformungen, in einer 2. Bauphase, herzustellen. Diese „kritische“ Auslenkung der Brunnenköpfe kann leicht beobachtet und bestimmt werden, da sich die statisch zulässige Verformung der Brunnen im „cm“ – Bereich bewegt und somit auch genügend Zeit verbleibt die Ausschreibung der 2. Bauphase rechtzeitig vornehmen zu können. Selbstverständlich berücksichtigte der Projektant alle dazu erforderlichen Zusatzmaßnahmen bereits während des Baues der Brunnen: Änderung und Verstärkung der Bewehrung, Einbau einer Anschlussbewehrung für den Ankerriegel, etc.

Wie zu erwarten war, destabilisierte sich der Degendamm durch das Abteufen der Brunnen und die Hangbewegungen nahmen in der Bauphase der Brunnen zu. Dies verursachte neuerliche Risse in der Fahrbahn, in welche das abfließende Oberflächenwasser eindrang und durch das starke Längsgefälle Teile der Fahrbahn ausspülte. Die unterspülten Fahrbahnflächen wurden mittels Bodenradar geortet, abgetragen und neu aufgebaut. Trotzdem konnte der Verkehr auf der A2 ohne nennenswerte Probleme aufrechterhalten werden.

Die messtechnische Ausrüstung in den drei so genannten „Messbrunnen“ umfasst jeweils Erddruckmessdosen in verschiedenen Horizonten (Tiefenstufen von 10 m), Inklinometer, Kettenextensometer und geodätische Lagevermessungen. Die Extensometer dienen zur Überwachung der Betonverformungen bzw. Brunnenverformung (Stauchung, Dehnung) um mit diesen Werten die Beanspruchung der „Brunnen-Dübel“ rückzurechnen. Die Inklinometerrohre wurden an der Stahlbetonbewehrung lagemäßig fixiert und einbetoniert, um das langzeitliche Biegeverhalten der Brunnen aufzuzeichnen.

Trotz der komplizierten Baumaßnahme und allen aufgetretenen Schwierigkeiten konnte das Projekt durch Zusammenwirken aller Beteiligten (Projektant, Bodengutachter, Bauausführende ARGE, ÖBA und Bauherr) zu einem erfolgreichen Abschluss gebracht werden, welches auch durch das laufende Messprogramm belegt wird. Für die bei dieser schwierigen Baumaßnahme erbrachten Leistungen darf ich mich, bei dieser Gelegenheit, im Namen der Brückenbauabteilung bei allen Beteiligten recht herzlich bedanken.

Daten/Fakten:

Brunnendurchmesser (netto, tragender Querschnitt): 6,0 m

Tiefe der Brunnen: bis 55,0m

Aushub: 32.000 m³

Eingebaute Betonkubatur: ca. 28.600 m³

Eingebaute Bewehrung: ca. 3.200 to

Gesamtbaukosten: 10,912.000€

Ausführende ARGE: Züblin Bauges.m.b.H.– Insond Spezialtiefbau Ges.m.b.H.

Projektant: ZT - Büro A. Pauser (Dipl. Ing. Beschorner)

Bodengutachter: o.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Brandl

Ausschreibung, Baumanagement, Bauüberwachung: Abteilung Brückenbau (ST5)

unterstützende ÖBA: Werner – Consult

Vortragender

Dipl.-Ing. Günther Behon

p.A. Amt der NÖ Landesregierung

Gruppe Straße, Abteilung Brückenbau (ST5)

Landhausplatz; Haus 17

3109 St.Pölten

tel.: 02742-9005-14646

mail: guenther.behon@noel.gv.at