

Erkundung und Sanierung einer Setzungsstelle eines hohen Dammes der Hochgeschwindigkeitsstrecke Köln – Rhein/Main

Dipl.-Ing. Manuel Stelte, Keller Grundbau GmbH, Bochum
Dipl.-Ing. Steffen Tost, BAUGRUND DRESDEN Ingenieurgesellschaft mbH, Dresden

Seit Inbetriebnahme der Hochgeschwindigkeitsstrecke Köln – Rhein/Main der Deutschen Bahn AG im Jahre 2002 wurden an einem Damm anhaltende Setzungen gemessen. Im Zuge der Ursachenermittlung wurde unter anderem festgestellt, dass unter der Setzungsmulde, etwa im Bereich der Dammaufstandsfläche, eine Schwächezone vorhanden war. Im Sommer 2007 erfolgte eine Ertüchtigung der Schwächezone bei Aufrechterhaltung des Verkehrs durch eine neuartige Kombination verschiedener Injektionsverfahren und unter permanenter messtechnischer Überwachung der Gleise. Die während und nach der Sanierung durchgeführten Verformungsmessungen bestätigen, dass es erstmals gelungen ist, eine Schwächezone in der Dammaufstandsfläche eines Bahndammes unter den komplizierten Randbedingungen so zu vergüten, dass keine weiteren Setzungen erwartet werden.

1. Einführung

An der Neubaustrecke (NBS) Köln – Rhein/Main der Deutschen Bahn AG wurden in einem ca. 45 m langen Bereich des Dammes nördlich der Eisenbahnüberführung (EÜ) B 413 anhaltende Setzungen festgestellt. Auch nach der Aufnahme des planmäßigen Zugbetriebes im Jahre 2002 sind bis zum Jahr 2005 weitere Setzungen bis maximal ca. 70 mm eingetreten (Bild 1).

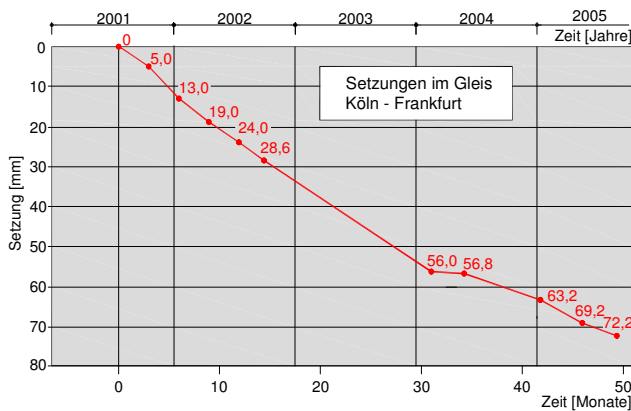


Bild 1. Beispiel des zeitlichen Verlaufs der von Mitte 2001 bis Mitte 2005 gemessenen Setzungen

Da aufgrund der anhaltenden Setzungstendenzen zu erwarten war, dass 2006 die vorhandenen Höhenregulierungsreserven der Festen Fahrbahn aufgebraucht sind, wurden Untersuchungen zu den Setzungsursachen durchgeführt und nach einem Konzept zur Sanierung der Setzungsstelle gesucht.

Der Damm der NBS Köln – Rhein/Main verläuft parallel und im Abstand von ca. 50 m zur Achse der umverlegten Bundesautobahn BAB A 3 (Bild 2).

Der NBS-Damm kreuzt im spitzen Winkel die frühere Aufstandsfläche des Dammes der ehemaligen Autobahn. Die Autobahn wurde wegen des Neubaus der ICE-Strecke nach Nordosten in ihre jetzige Lage verlegt.

Der Damm im Bereich der Setzungsmulde hat eine Höhe von ca. 10 m bis 11 m. Er befindet sich in Kurvenlage und ist in Fahrtrichtung von Köln nach Frankfurt, d.h. von Nordwesten nach Südosten schwach geneigt.

Die Gleise sind mit $u = 170$ mm überhöht. Der Böschungswinkel der Dammböschungen beträgt 29° (Böschungsneigung 1 : 1,8).



Bild 2. Örtliche Situation, Blick Richtung Köln

2. Untersuchungen zur Ursachen-ermittlung

Zunächst wurden die Bestandsunterlagen in Bezug auf die Vollständigkeit der Gütenachweise für den Erdbau, die Lage der Dammaufstandsfläche, die Lage von Bodenaustauschzonen und eventuell vorhandener Fehl- oder Schwachstellen recherchiert.

Im Sommer 2005 begannen im Dammbereich die Baugrunderkundungen. Dazu wurden insgesamt 6 verrohrte Rammkernbohrungen von der Dammkrone aus und 30 Schwere Rammsondierungen (DPH) von der Dammkrone bzw. von den Böschungen aus niedergebracht. Die maximale Erkundungstiefe betrug bei den Bohrungen 31 m und bei den Schwere Rammsondierungen 25 m.

Der Zweck der Bohrungen bestand darin, den Schichtaufbau nachzuerkunden und umfangreiches Probenmaterial, insbesondere ungestörte Proben zu gewinnen. Anhand der Schwere Rammsondierungen sollten flächendeckend maßgebende Eigenschaften des Dammmaterials und des Untergrundes, z. B. Lagerungsdichte und Steifigkeit erfasst werden.

An den ungestörten Bodenproben wurden verschiedene bodenmechanische Laborversuche ausgeführt. Die Proben wurden dabei so ausgewählt, dass alle Schichten und die unterschiedlichen Konsistenzen erfasst wurden.

An 16 Bodenproben wurden Drucksetzungsversuche in der Regel als Zeitsetzungsversuche ausgeführt.

Außerdem wurden der Fahrweg und der Damm in regelmäßigen Abständen mittels eines umfangreichen geodätischen Messprogramms beobachtet, um so Rückschlüsse auf die Größe und den Verlauf der Verformungen zu erhalten.

3. Ergebnisse der Baugrunder- suchungen und Setzungsursachen

Ausgehend von den vorhandenen geotechnischen Unterlagen zum Bau der NBS waren im Dammuntergrund unter einer dünnen Oberbodenschicht quartäre Deckschichten aus Verwitterungslehm und darunter devonische Schichten aus Schluffstein, Tonstein und Sandstein zu erwarten. Der Verwitterungslehm ist ein meist kiesiger, aus Tonschieferstücken bestehender, sandiger und schluffiger Ton mit weicher bis steifer Konsistenz.

Die devonischen Schichten stehen in den oberen Zonen als Lockergestein an. Nach der Tiefe gehen diese Zersatzschichten allmählich in meist sandige, schluffige Tone mit steif bis halbfester Konsistenz und schließlich in ein entfestigtes Festgestein über. Der Damm oberhalb der natürlich anstehenden Schichten besteht von oben nach unten aus der Frostschutzschicht, der bis 3 m unter SO reichenden Unteren Tragschicht und dem Dammerdkörper.

Die verbesserte Dammschüttung, der Erdkörper des Dammes und die Untere Tragschicht wurden aus gemischtkörnigen, gut abgestuften Ausbruchmassen, d.h. aus gebrochenem Schluffstein-/Tonstein-/Sandsteinmaterial (meist als GU) hergestellt und entsprechend den Anforderungen der Regelwerke verdichtet. Die Untere Tragschicht wurde in den unteren Lagen mit 2 % und in der obersten Lage mit 5 % Bindemittel verbessert.

Grundwasser wurde in Tiefen von ca. 15 m bis 20 m festgestellt.

Bild 3 zeigt exemplarisch einen im Ergebnis der Erkundungen erstellten Längsschnitt im Bereich des Gleises Köln - Frankfurt.

Anhand der Schlagzahlen N_{10} der DPH können auf Erfahrung beruhende Aussagen zur Zusammendrückbarkeit und zur Steifigkeit gegeben werden. Insbesondere wurde auf die in DIN 4093-3 (1) enthaltenen Korrelationen zwischen N_{10} und den Steifebeiwert nach OHDE zurückgegriffen. Schlagzahlen $N_{10} \leq 5$, besonders jedoch Schlagzahlen $N_{10} \leq 3$ deuten somit auf Schwächezonen hin. Entsprechend dieser Klassifizierung ließen sich 2 Schwächezonen in unterschiedlichen Tiefenlagen eingrenzen (Bild 3). Eine *untere Schwächezone* mit vorwiegend $N_{10} < 3$ wurde im Bereich der Dammaufstandsfläche etwa über die Breite der Dammkrone und bis zu 30 m Länge festgestellt. Im Extremfall wurden hier sogar Schlagzahlen $N_{10} = 0 - 2$ über eine Mächtigkeit von 2 m lokalisiert. Wie den vorhandenen Unterlagen entnommen wurde, ist

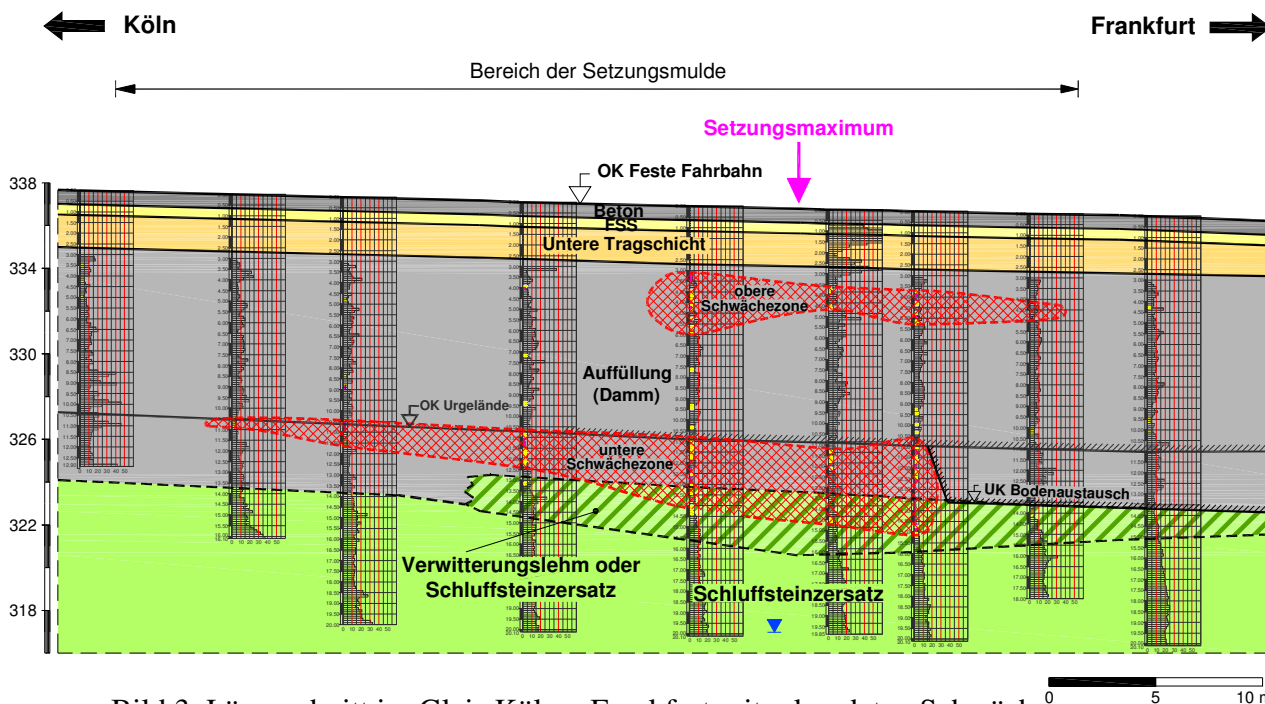


Bild 3. Längsschnitt im Gleis Köln – Frankfurt mit erkundeten Schwächezonen

im unmittelbaren Anschlussbereich der unteren Schwächezone in Richtung Frankfurt während des Streckenbaues ein Bodenaustausch mit ausreichender Güte vorgesehen worden.

Eine weitere, *obere Schwächezone*, die allerdings eine wesentlich geringere Längs- und Querausdehnung sowie Mächtigkeit als die untere Schwächezone aufweist, wurde ca. 1 m bis 1,5 m ab UK Untere Tragschicht ermittelt. Sie erstreckt sich etwa auf 20 m Länge.

In Bild 4 ist schematisch der Zusammenhang zwischen der Ausprägung der Schwächezonen (oben) und den geodätisch ermittelten Setzungsmulden (unten) dargestellt. Danach besteht ein direkter Zusammenhang zwischen der erkundeten Intensität der unteren Schwächezone und dem Bereich mit den größten Verformungen. Demzufolge haben sich die Schwächezonen als eindeutige Ursachen für die eingetretenen Setzungen erwiesen.

4. Setzungsprognosen und Folgerungen für die Sanierung

Zur Prognose des Zeit-Setzungs-Verlaufes des Fahrweges sowie des Untergrundes wurden umfangreiche zweidimensionale Finite-Elemente-Berechnungen durchgeführt (2). Dazu wurden die Materialparameter für das verwendete Stoffgesetz (Hardening-Soil-Modell) anhand der Ergebnisse der Drucksetzungsversuche und anhand der Schlagzahlen der DPH abgeleitet. In Bild 5 ist

exemplarisch eines der verwendeten Finite-Elemente-Modelle dargestellt.

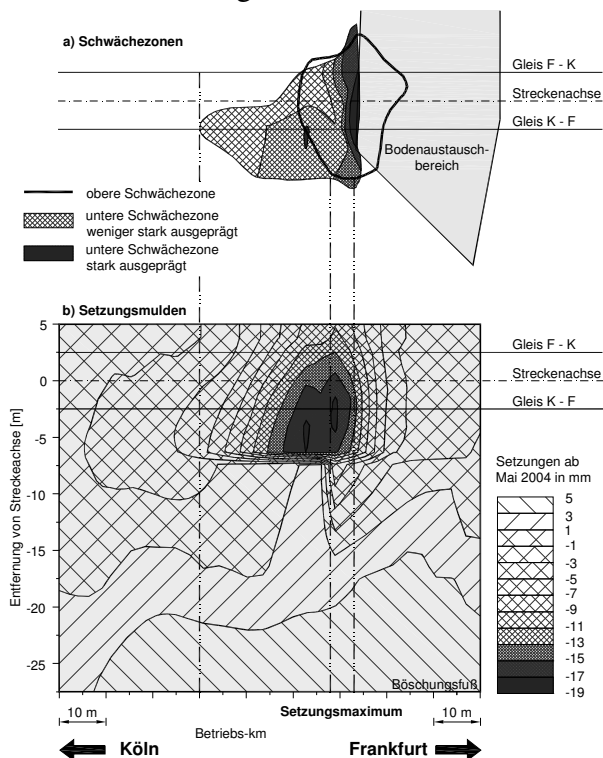


Bild 4: Räumliche Lage der Schwächezone und der Setzungsmulde (Draufsicht)

In den Finite-Elemente-Berechnungen wurden die bisherige Belastungsgeschichte (Rückbau des vorhandenen Autobahndammes, Herstellung des Dammes einschließlich Oberbau) sowie die Zeiträume der bisherigen und zu erwartenden Setzun-

gen berücksichtigt. Der Zeit-Setzungs-Vorgang wurde vereinfachend als Konsolidierungsvorgang bei voller Wassersättigung angenommen.

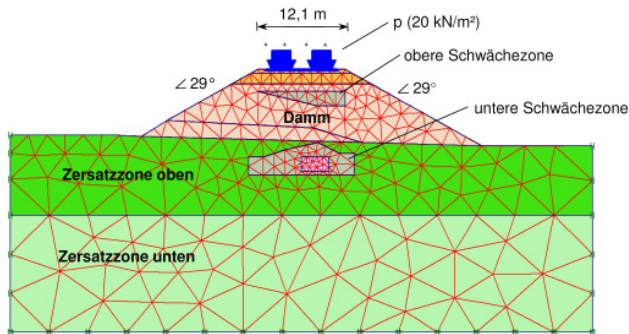


Bild 5. Finite-Elemente-Modell mit Schwäche-zonen im Untergrund und im Damm

Die Zeitsetzungsverläufe nach Herstellung der Festen Fahrbahn wurden jeweils mit und ohne Verkehrslast berechnet. Als setzungerzeugende Belastung wurde ca. 1/3 der UIC-Last, d. h. 20 kN/m² angesetzt.

Im Ergebnis der durchgeführten Setzungsrechnungen wurde festgestellt, dass ein schnelles Abklingen der Setzungen nicht zu erwarten war, was auch durch die kontinuierlich durchgeführten geodätischen Setzungsmessungen bestätigt wurde.

Da die länger andauernden Setzungen ein nicht tolerierbares Risiko darstellten und da die erkundete untere Schwächezone als Hauptursache für die Setzungen identifiziert worden war, wurde beschlossen, eine Sanierung der unteren Schwächezone vorzunehmen.

Auf eine Sanierung der oberen Schwächezone wurde aufgrund der geringen Ausdehnung und einer damit zu erwartenden untergeordneten Auswirkung auf die eingetretenen Verformungen verzichtet.

5. Sanierung der unteren Schwächezone

Das Ziel der Sanierung bestand darin, die untere Schwächezone mittels Injektionen zu ertüchtigen.

Als Grundlage für den Nachweis der erfolgreichen Bodenvergütung mittels Injektion bzw. Verdichtung wurden Ergebnisse von nachträglich Schweren Rammsondierungen herangezogen, die an den Stellen der im Rahmen der Erkundung 2005 durchgeführten DPH auszuführen waren. Dazu wurden die Schlagzahlen N_{10} vor und nach der Sanierungsmaßnahmen über die gesamte Höhe der Schwächezone untereinander verglichen.

Als weitere „indirekte“ Nachweiskriterien für die Bodenvergütung wurden die sich an der Festen Fahrbahn während der Injektion einstellenden Hebungen, die während der Injektion verpressten Mengen sowie der weitere Setzungsverlauf herangezogen.

Die Eigenschaften der zu behandelnden Bodenschichten (TL- und TM-Böden) schlossen eine Behandlung mit einer porenverfüllenden Injektion aus, so dass Injektionsverfahren mit dem eine Verdrängung und Verdichtung des Bodens erreicht werden konnten, anzuwenden waren.

Zum Einsatz kam eine neuartige Kombination von Verdichtungs- und Soilfrac®-Injektionen.

- Verdichtungsinjektion

Bei der Verdichtungsinjektion (Compaction Grouting) wird über ein im zu verbessernden Baugrund eingebrachtes Bohrrohr oder Bohrgestänge Mörtel unter Druck verpresst, wobei der Mörtel aufgrund seiner Zusammensetzung und Fließeigenschaften nicht in die Poren des Baugrundes eindringt (3). Auf diese Weise lassen sich Böden bis in den bindigen Bereich behandeln. Dabei wird die Konsistenz des Injektionsmaterials so gewählt, dass es nicht zu einem klüftigen Aufbrechen des Bodens sondern zu einer volumenmäßigen Verdrängung kommt.

Die kombiniert zur Verdichtungsinjektion vorgenommenen Soilfrac®-Injektionen wurden zur Erzielung einer annähernd homogenen Stabilisierung bzw. gleichmäßigen Verspannung im oberen Dammkörper durchgeführt. Sie dienten weiterhin zur Vergleichmäßigung des erzeugten Verpresskörpers sowie der Möglichkeit, gezielte Ausgleichsinjektionen vornehmen zu können.

- Soilfrac®-Verfahren

Bei diesem Verfahren wird im Gegensatz zur Verdichtungsinjektion eine hydraulische Rissbildung erzeugt. Ursache für die Rissbildung ist der Einsatz von Suspensionen auf Zementbasis an Stelle steifen Mörtels. Bei diesem Injektionsverfahren kommt es zu einer Verdichtung infolge Aufbrechen und Fracen (Aufreißen) des Bodens. Jedoch entsteht dabei nicht ein konzentrierter Injektionskörper sondern eine verzweigte Fracstruktur, die in Richtung der größten Hauptspannung die Größte Ausdehnung erreicht. Eingesetzt wurde das Soilfrac®-Verfahren zur Feinsteuerung der Stabilisierung und gezielter Hebung des Gleiskörpers.

- Ausführung der Verdichtungsinjektion

Zur optimalen Injektion der Schwächezone wurde die Anordnung von 28 Injektionsfächern gewählt. Die bis zu 30 m langen Bohrungen mit unterschiedlichen Neigungen wurden geometrisch der Ausdehnung der Schwächezone angepasst (Bild 6).

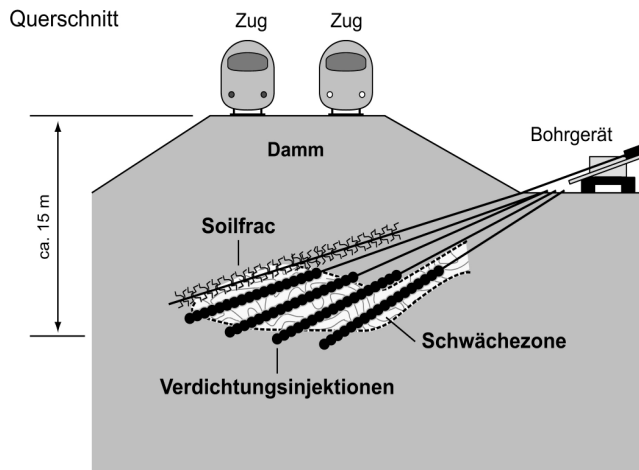


Bild 6a. Querschnitt des Bahndamms

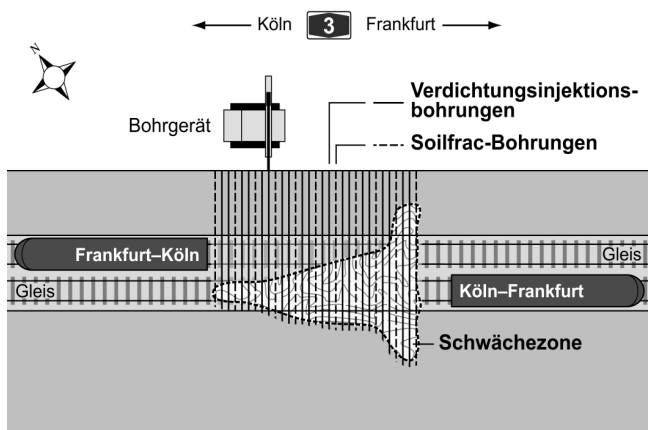


Bild 6b. Grundriss des Bahndamms

Da alle Arbeiten unter Aufrechterhaltung des planmäßigen Zugbetriebes erfolgen mussten, wurden im Vorfeld in einem Mess- und Alarmplan alle notwendigen Maßnahmen und Vorgehensweisen für die Einhaltung der strengen bahnbetriebsrelevanten Sicherheitskriterien festgeschrieben. Nach Abteufen der Bohrungen begann der Verpressvorgang unmittelbar über das Bohrgestänge. Das Gestänge wurde in Schritten von 0,50 m gezogen, so dass eine Einzelstufenverpressung in den planmäßigen Verpressabschnitten erfolgen konnte.

Durch das Abteufen der Bohrungen und damit verbundenen Spannungumlagerungen traten zunächst Setzungen auf. Im weiteren Verlauf der Verdichtungsinjektion wurden Hebungen bis zu

3 mm gemessen (siehe hierzu Abschnitt 6 und Bild 7).

Als Injektionsmaterial kam ein hydraulisch abbindender Mörtel zum Einsatz.

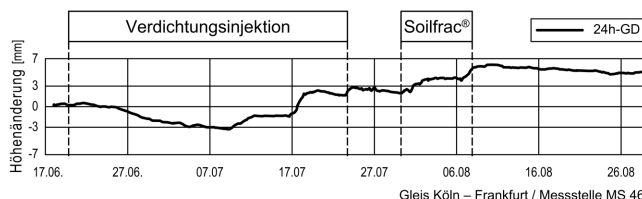


Bild 7. exemplarischer Verformungsverlauf während der Injektionsarbeiten (24h-GD = Mittelwert aus allen Messwerten über 24 Stunden)

Das festgelegte Injektionskonzept wurde wie geplant permanent anhand der messtechnischen Beobachtung der Gleislage bezüglich Verpressmengen und -druck angepasst.

Im Pilgerschritt wurden zunächst Primärpunkte mit festgelegtem Verpressdruck und festgelegter Verpressmenge hergestellt, um eine erste Verspannung des Bodens zu erzielen. Danach wurden Sekundärpunkte ohne Begrenzung von Injektionsmenge bis zu einem vorher definierten Druckniveau hergestellt (Bild 8).

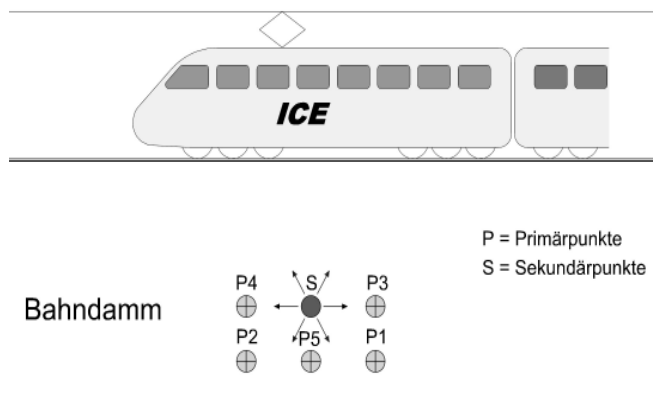


Bild 8. Anordnung von Primär- und Sekundärpunkten

Durch das Einpressen von Injektionsmaterial in den Sekundärpunkten wurde eine Verspannung des Bodens mit dem bereits angesteiften bzw. ausgehärteten Mörtel der Primärpunkte erreicht.

Alle Verpressmengen und -drücke wurden online registriert und ausgewertet. Bei den Sekundärpunkten konnte eine Erhöhung des Drucks um ca. 30 % festgestellt werden.

- Durchführung der Soilfrac®-Arbeiten

Die kombiniert zur Verdichtungsinjektion vorgenommenen Soilfrac®-Injektionen wurden zur

Erzielung einer annähernd homogenen Stabilisierung bzw. gleichmäßigen Verspannung im oberen Dammkörper durchgeführt. Sie dienten weiterhin zur Vergleichmäßigung des erzeugten Verpresskörpers sowie der Möglichkeit, gezielte Ausgleichsinjektionen vornehmen zu können.

Aufgrund der erzielten Vorspannungen durch die Verdichtungsinjektion wurden während der Bohrarbeiten und des Einbaus der Manschettenrohre keine Setzungen festgestellt (Bild 7).

Die Beaufschlagung der einzelnen Injektionsstufen erfolgte in mehreren Phasen, so dass ein möglichst gleichmäßiges Druck- und Verformungsniveau über den gesamten Injektionsbereich erreicht wurde. Aufgrund des auf Inhomogenitäten hindeutenden uneinheitlichen Druckniveaus zu Beginn der Soilfrac-Arbeiten hat sich die Durchführung dieses 2. Injektionsverfahrens als sinnvoll erwiesen.

Injiziert wurde mit bis zu fünf Injektionsphasen, wobei sich eine Steigerung des Druckniveaus zwischen der ersten und fünften Phase im Mittel von bis zu 75 % ergab.

In Bild 9 sind die Injektionsdrücke und die Injektionsmengen der Soilfrac-Arbeiten graphisch dargestellt. Das relativ einheitliche Niveau der Enddrücke ist deutlich erkennbar. Um jedoch bereichsweise gezielte Hebungen zu erreichen wurden örtlich höhere Verpressmengen eingebracht.

Durch die im Dammkörper verbliebenen Manschattenrohre besteht die Möglichkeit, die Soilfrac®-Injektionen ggf. zu wiederholen.

6. Messtechnische Überwachung

Eine permanente messtechnische Überwachung der Festen Fahrbahn war zwingend notwendig, um die Sanierungsarbeiten unter laufendem Zugbetrieb zielgerichtet und ohne schädliche Auswirkungen auf den Fahrweg ausführen zu können. Dazu wurde zusätzlich zu den regelmäßigen geodätischen Messungen der Gleislage auch ein automatisch arbeitendes hydrostatisches Druckschlauchwaagensystem der Firma Getec GmbH installiert.

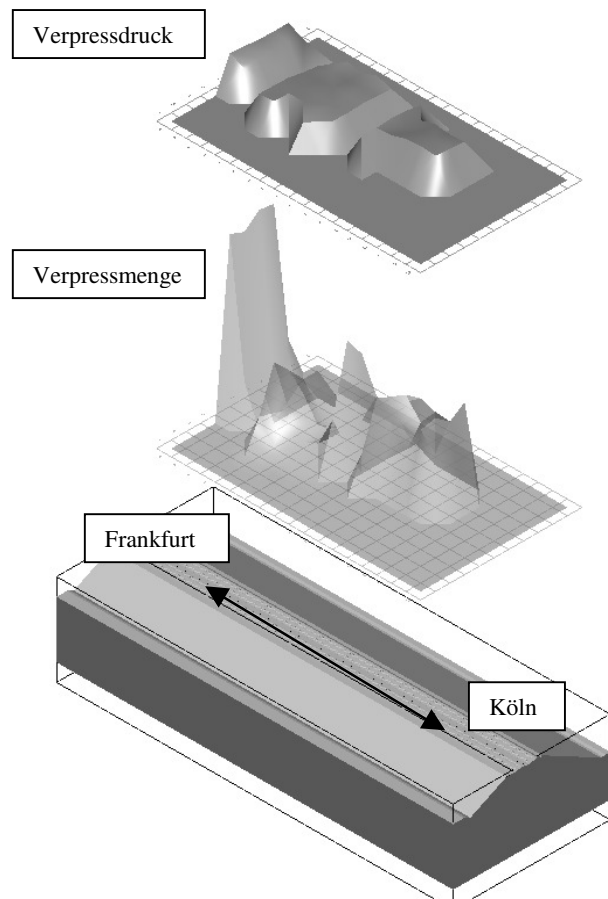


Bild 9. Drei-dimensionale Darstellung von Verpressdrücken und -mengen der Soilfrac®-Injektionen

Die insgesamt 48 Messwertaufnehmer wurden an den Trogwangen der Festen Fahrbahn mit einem gleichmäßigen Abstand von ca. 3,60 m zu deren kontinuierlichen Verformungsüberwachung angeordnet (Bild 10).



Bild 10. Messgeber an der Festen Fahrbahn

Die Messergebnisse der Druckschlauchwaage wurden laufend von Bauleitung, geotechnischer Fachbaubegleitung und Bauherrn überwacht und bewertet. Im Ergebnis der so ermittelten Verformungsverläufe erfolgte eine stetige Festlegung der weiteren Injektionsparameter.

Die vom Druckschlauchwaagemesssystem gelieferten Daten dienen darüber hinaus der Überprüfung der Einhaltung der im Mess- und Alarmplan festgelegten Warn- und Alarmwerte, wobei hierzu u. a. folgende Kriterien einzuhalten waren:

- Höhenänderung in Längsrichtung +/- 2 mm,
- Änderung der Trogquerhöhe, +/- 1 mm.

7. Kontrolle des Sanierungserfolges

Zum Nachweis des Sanierungserfolges wurden nach Abschluss der Sanierungsarbeiten im September 2007 Schwere Rammsondierungen (DPH) ausgeführt.

Alle 10 DPH wurden analog zu den Erkundungen 2005 von OK Damm abgeteuft. Die Ansatzpunkte der DPH wurden so festgelegt, dass der Sanierungsbereich flächig repräsentativ erfasst wurde und die „neuen“ DPH neben „alten“ DPH mit sehr geringen Schlagzahlen N_{10} lagen.

Mit 7 DPH konnte die untere Schwächezone vollständig durchteuft werden. Die restlichen 3 DPH wurden infolge von Hindernissen (evtl. Mörtel aus der Verdichtungsinjektion) innerhalb (2 DPH) bzw. oberhalb (1 DPH) der unteren Schwächezone abgebrochen.

Bei allen DPH, welche die Schwächezone durchteuften bzw. innerhalb der Schwächezone endeten, wurden ausnahmslos deutlich höhere Schlagzahlen im Vergleich zu den Schlagzahlen der DPH aus den Erkundungen von 2005 festgestellt. Konkret wurde eine Erhöhung der Schlagzahlen N_{10} von ca. 2 bis 4 auf ca. 8 bis 10 der Schlagzahlen ermittelt. Bild 11 zeigt die Erhöhung der Schlagzahlen anhand des Vergleichs der Ergebnisse von jeweils zweier DPH aus den Jahren 2005 bzw. 2007.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass anhand der Ergebnisse der DPH ausnahmslos höhere, größtenteils deutlich höhere Schlagzahlen N_{10} mit Verbesserungsfaktoren bis zu 10 über den gesamten Höhenquerschnitt der unteren Schwächezone im Vergleich zu den Ergebnissen der Erkundungen aus 2005 nachgewiesen wurden.

Bei den Injektionsarbeiten konnten im Verlauf der Tätigkeiten deutliche Anstiege der Verpress-

drücke und zweifelsfreie Hebungen erzielt werden.

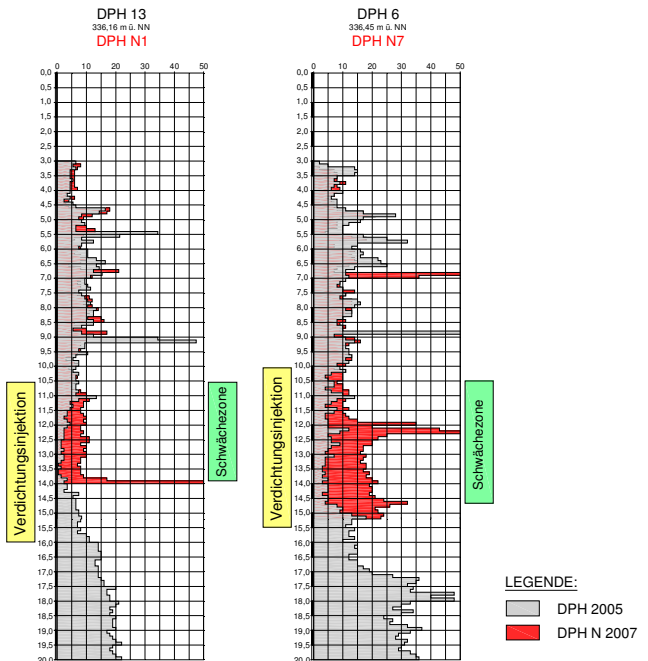


Bild 11. Vergleich der Schlagzahlen N_{10} von 2 DPH aus den Jahren 2005 bzw. 2007

Damit war der Erfolg der Vergütung der Bodenschichten direkt als auch indirekt nachgewiesen.

Die tatsächlichen Verpressmengen liegen deutlich über den im Vorfeld der Sanierung abgeschätzten Verpressmengen, so dass davon ausgegangen werden kann, dass eine ausreichende Verringerung des vorhandenen Porenraumes erreicht wurde. Sichtbare Austritte von Injektionsgut wurden zu keinem Zeitpunkt der Sanierung festgestellt.

Durch stetige Anpassung der Injektionsparameter und die wirklichkeitsnahe Interpretation der Messergebnisse unter Berücksichtigung externer Einflüsse (Temperatur, dynamische Lasten aus Zugverkehr etc.) konnten die strengen Anforderungen an die Verformungen eingehalten werden.

Die Verformungen am Fahrweg im Zuge der Ertüchtigung mit den genannten Injektionsverfahren konnte auf ein Minimum beschränkt werden, so dass jederzeit betriebliche Einschränkungen auf den Zugverkehr ausgeschlossen werden konnten.

Durchgeführte geodätische Kontrollmessungen nach Abschluss der Sanierungen zeigten im Zeitraum von August 2007 bis Dezember 2007 geringfügige Verformungen. Diese Setzungen sind höchstwahrscheinlich auf einen Rückgang des bei der Sanierung erzeugten Porenwasserüberdrucks zurückzuführen. Die im April 2008 durchgeführte

geodätische Kontrollmessung zeigt keine weiteren Setzungszunahmen (4).

Aufgrund der v.g. Sachverhalte ist davon auszugehen, dass es mit der vorgenommenen Sanierung gelungen ist, die vorhandene untere Schwächezone zu beseitigen.

Quellennachweis

1. DIN 4094-3, *Felduntersuchungen, Teil 3: Rammsondierungen*, Januar 2002
2. PLAXIS Version 8.2, *Manual*, 2007
3. Kirsch, K.; Sonderrmann, W.: *Baugrundverbesserung*, Grundbautaschenbuch, 6. Auflage, Teil 2, S. 10, 2001,
4. intermetric Gesellschaft für Ingenieurvermessung und raumbezogene Informationssysteme mbH: *NBS Köln - Rhein/Main Los A; Setzungsgebiet nördlich EÜ B 413, Folgemessung vom 22.04.2008, 30.04.2008*, unveröffentlicht