

Sachverständige für

Geotechnik (Felsbau) des Eisenbahnbundesamtes
Schäden durch Hang- und Böschungsbewegungen

Bauvorhaben
“B 50 neu mit Hochmoselübergang”
zwischen Bernkastel-Kues und Platten

Ingenieurgeologisch-geotechnische
Stellungnahme
zu den möglichen Auswirkungen
bezüglich

- 1. Standsicherheit des Ürziger Hanges**
- 2. Standsicherheit im Bereich der Großbrutschung bei Graach**
- 3. Bodenwasserhaushalt der Weinberge**

Erstattet für: AG Pro-Mosel
vertr. durch Fr. Dr. K. Prüm
Uferallee 19

54 470 Bernkastel-Wehlen

Datum: 19. August 2011

geo - international
Dr. Johannes Feuerbach GmbH

Mombacher Straße 49-53
D - 55 122 Mainz

+49/(0)6131/387071
+49/(0)6131/387076

e-mail: mail@geo-international.info
www.geo-international.info



Inhalt

1	Vorbemerkungen und Aufgabenstellung.....	Seite 2
2	Benutzte Unterlagen.....	Seite 2
3	Standsicherheit des Ürziger Hanges im Bereich der westlichen Pfeilergründungen der Hochmoselbrücke.....	Seite 5
4	Standsicherheit des Hanges im Bereich der Großrutschung bei Graach.....	Seite 9
5	Bodenwasserhaushalt der Weinberge zwischen Zeltingen und Bernkastel.....	Seite 11

1 Vorbemerkungen und Aufgabenstellung

Zwischen der bestehenden B 50 bei Longkamp und dem Autobahndreieck A1/A 60 ist eine vierspurige Fernstraßenverbindung geplant, die mit einer 1.700 m langen und 158 m hohen Talbrücke, dem sog. Hochmoselübergang mit der Hochmoselbrücke, das Moseltal bei Zeltingen-Rachtig überspannen soll. Einzelne Bauabschnitte der B 50 neu sind bereits in der Bauausführung. Der Baubeginn der Hochmoselbrücke ist vor wenigen Tagen erfolgt.

Aufgrund der Existenz von nachgewiesenen Rutschgebieten an den Moselhängen auf den Gemarkungen von Ürzig, Zeltingen-Rachtig, Graach und Bernkastel-Kues und dem Anbau von Spitzenweinen in Steillagen unterhalb der geplanten Straßentrasse bestehen seitens mehrerer Interessenvertreter Befürchtungen möglicher negativer Auswirkungen des Bauvorhabens.

geo-international wurde von der AG Pro-Mosel, vertreten durch Frau Dr. Katharina Prüm, Bernkastel-Wehlen, beauftragt, das Bauvorhaben anhand der bisherigen Untersuchungen und schriftlichen Unterlagen auf drei Problematiken hin zu prüfen und evtl. Auswirkungen aufzuzeigen:

- Standsicherheit des Ürziger Hanges im Bereich der westlichen Pfeilergründungen der Hochmoselbrücke
- Standsicherheit des Hanges im Bereich der Großrutschung bei Graach
- Bodenwasserhaushalt der Weinberge zwischen Bernkastel-Kues und Zeltingen-Rachtig

2 Benutzte Unterlagen

- [1] Gutachten über die Gründungsverhältnisse der Moselbrücke-Zeltingen, 4. Bericht über die Durchführung und Auswertung der Bohrlochneigungsmessungen und der geodätischen Festpunktvermessungen im Gründungsbereich der Brücke für den Zeitraum August 1985 - September 1990.- Bundesanstalt für Straßenwesen, ORR Dr.-Ing. F.W. Kutscher, Bergisch Gladbach, April 1991; 8 S., 4 Anlagen
- [2] Gutachten über die ingenieurgeologischen Verhältnisse zum Neubau der Bundesstraßen B 50, B 53 und der Moseltalbrücke Ürzig Teilabschnitt II, B 50 (Platten) bis ZB B 53 (Löslich).- Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Bearb. WissAng Dr. M. Rogall & OGeolR U. Schroeder, Mainz, 13.10.1998; 27 S., 8 Anlagen
- [3] Bundesstraße B 50, ZB B 53 (Erden/Löslich) - ZB B 50a (Longkamp), Abschätzung der Durchlässigkeiten in Lockergesteinen für die Bemessung von Regensickerbecken - Untersuchungsbericht.- Erdbaulaboratorium Saar, Riegelsberg, 12.11.1998; 11 S., 4 Anlagen



-
- [4] Bericht: Geophysikalische Untersuchungen zur Erkundung der geomechanischen Gebirgseigenschaften im Bereich der geplanten Moselbrücke Ürzig-Zeltingen.- Geohydraulik Data GbR, Dr. A. Kaus & K. Leipziger, März 2000; 10 S., 4 Anlagen
- [5] B 50n - Hochmoselübergang Ürzig-Zeltingen, Vertikalinklinometermessungen, 1. Bericht: Dokumentation der Nullmessung.- ARCADIS Trischler & Partner GmbH, Dipl.-Ing. U. Schäfer & Dipl.-Ing. S. Johmann, Darmstadt, 14.09.2000; 6 S., 3 Anlagen
- [6] B 50 n, 3 Bauabschnitt Zeltingen - Longkamp Bau-km 77.900 - 91.713, Erdbautechnisches Gutachten.- witt + jehle geotechnik GmbH, Dipl.-Ing. J. Kriechbaum & Dipl.-Ing. R. Jehle, Koblenz, 22.11.2001; 42 S.
- [7] Stellungnahme zum Gutachten des Geologischen Landesamtes Rheinland-Pfalz vom 13.10.1998.- Prof. Dr. W. Meyer, Geol. Inst. d. Univ. Bonn, 12.03.2001; 2 S.
- [8] B 50n - Hochmoselübergang Ürzig-Zeltingen, Vertikalinklinometermessungen, 1. Aktenvermerk: Fortschreibung des 2. Berichts: Dokumentation der 3. und 4. Folgemessung.- ARCADIS CONSULT GmbH, Dipl.-Ing. U. Schäfer & Dipl.-Ing. S. Johmann, Darmstadt, 06.03.2002; 5 S., 4 Anlagen
- [9] Geologische Karte der Wittlicher Rotliegend-Senke 1 : 50.000 mit Erläuterungen.- J. Stets, Hrsg. Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, Mainz, 2004; 82 S., 7 Abb., 1 Strukturkt.
- [10] Hangstabilitätskarte Mittelmosel 1 : 20.000, Bereich Bernkastel-Kues.- Hrsg. Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, Mainz, 2005; 30 S.
- [11] Planfeststellungsbeschluss zur Ergänzung und Änderung des Planfeststellungsbeschlusses für den Neubau der B 50.- Landesbetrieb Straßen und Verkehr Rheinland-Pfalz, Planfeststellungsbehörde, 31.10.2006, Koblenz; 303 S., 4 Anhänge
- [12] Einwendungen und Stellungnahme zur Offenlegung des ergänzenden Planfeststellungsverfahrens zum Neubau der B 50 im Abschnitt zwischen Platten und Longcamp, Schreiben an die Stadtverwaltung Wittlich.- Dr. E. von den Hoff, 17.07.2006, Wittlich; 8 S.
- [13] B 50n - Hochmoselübergang Ürzig-Zeltingen, Inklinometermessungen westlicher Moselhang, Grundwassermonitoring, Bericht: Dokumentation 1. und 2. Folgemessung Ink 12/07 und Ink 13/07, 8. und 9. Folgemessung Ink 8, Grundwassermessung GWM 1/07.- ARCADIS DEUTSCHLAND GmbH, Dipl.-Ing. R. Dürrwang & Dipl.-Ing. J. Voigt, Darmstadt, 24.04.2008; 6 S., 3 Anlagen
- [14] Ingenieurgeologische Verhältnisse im Bereich der Flurbereinigung Graach Himmelreich.- Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, Bearb. GeolR Dr. M. Rogall, Mainz, 10.06.2008; 21 S.
- [15] B 50n - Hochmoselübergang Ürzig-Zeltingen, Inklinometermessungen westlicher Moselhang, Grundwassermonitoring, Bericht: Dokumentation 3. Folgemessung Ink 12/07 und Ink 13/07, 10. Folgemessung Ink 8, Grundwassermessung GWM 1/07.- ARCADIS DEUTSCHLAND GmbH, Dipl.-Ing. R. Dürrwang & Dipl.-Ing. J. Voigt, Darmstadt, 19.09.2008; 6 S., 2 Anlagen



-
- [16] B 50n - Hochmoselübergang Ürzig-Zeltingen, Inklinometermessungen westlicher Moselhang, Grundwassermonitoring, Bericht: Dokumentation 4. Folgemessung Ink 12/07 und Ink 13/07, 11. Folgemessung Ink 8, Grundwassermessung GWM 1/07.- ARCADIS DEUTSCHLAND GmbH, Dipl.-Ing. R. Dürrwang & Dipl.-Ing. J. Voigt, Darmstadt, 14.01.2009; 6 S., 2 Anlagen
- [17] B 50n - Hochmoselübergang Ürzig-Zeltingen, Inklinometermessungen westlicher Moselhang, Grundwassermonitoring, Bericht: Dokumentation 5. Folgemessung Ink 12/07 und Ink 13/07, 12. Folgemessung Ink 8, Grundwassermessung GWM 1/07.- ARCADIS DEUTSCHLAND GmbH, Dipl.-Ing. R. Dürrwang & Dipl.-Ing. J. Voigt, Darmstadt, 03.03.2009; 6 S., 2 Anlagen
- [18] B 50n - Hochmoselübergang Ürzig-Zeltingen, Inklinometermessungen westlicher Moselhang, Grundwassermonitoring, Bericht: Dokumentation 6. Folgemessung Ink 12/07 und Ink 13/07, 13. Folgemessung Ink 8, Grundwassermessung GWM 1/07.- ARCADIS DEUTSCHLAND GmbH, Dipl.-Ing. R. Dürrwang & Dipl.-Ing. J. Voigt, Darmstadt, 22.06.2009; 7 S., 2 Anlagen
- [19] B 50n - Hochmoselübergang Ürzig-Zeltingen, Inklinometermessungen westlicher Moselhang, Grundwassermonitoring, Bericht: Dokumentation 8. Folgemessung Ink 12/07 und Ink 13/07, 15. Folgemessung Ink 8, Grundwassermessung GWM 1/07.- ARCADIS DEUTSCHLAND GmbH, Dipl.-Ing. R. Dürrwang & Dipl.-Ing. J. Voigt, Darmstadt, 22.10.2009; 7 S., 2 Anlagen
- [20] Auswirkungen des Ausbaues der B 50 auf den Wasserhaushalt der Weinbergslagen zwischen Bernkastel-Kues und Zeltingen-Rachtig.- Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, Bearb. Rudolf Poppe & Dr. Ulrich Dehner, Mainz, 17.05.2010; 36 S., 4 Anlagen
- [21] Ausschreibungsunterlagen B 50 neu BW 20 Hochmoselübergang Ürzig/Zeltingen (Leistungsbeschreibung, Langtext-Verzeichnis).- Landesbetrieb Mobilität Trier, Druckdatum 26.05.2010
- [22] B 50n - Hochmoselübergang Ürzig-Zeltingen, Inklinometermessungen westlicher Moselhang, Grundwassermonitoring, Bericht: Dokumentation 9. bis 12. Folgemessung Ink 12/07 und Ink 13/07, 16. bis 19. Folgemessung Ink 8, Grundwassermessung GWM 1/07.- ARCADIS DEUTSCHLAND GmbH, Dipl.-Ing. R. Dürrwang & Dipl.-Ing. J. Voigt, Darmstadt, 21.12.2010; 8 S., 3 Anlagen
- [23] In-situ Scherversuche nach neuer Methodik - Ermittlung der Scherparameter mittels Phicometersonde und FE-Verformungsberechnung.- Beilage zum Tagungsband des Weiterbildungsseminares der Forschungsstelle Rutschungen 2011, J. Voigt, Mainz, 08.06.2011; 16 S.



3 Standsicherheit des Ürziger Hanges im Bereich der westlichen Pfeilergründungen der Hochmoselbrücke

3.1 Problematik

Drei Pfeiler sowie das westliche Widerlager der Hochmoselbrücke sollen in einem steilen Prallhangbereich der Mosel, dem Ürziger Hang, gegründet werden. Die durchschnittliche Hangneigung des weinbaulich genutzten Geländes kann mit 35 bis 40° angegeben werden. Hierbei handelt es sich um einen alten Rutschhang mit tiefliegenden Gleitzonen. In den Baugrunduntersuchungen wurde eine Mächtigkeit an tiefgründig extrem aufgelockerten Gesteinsmassen mit ca. 55 m festgestellt. Diese bestehen aus zersetztem und zerriebenem Tonschiefer, die lockergesteinsähnliche Eigenschaften aufweisen.

Zur Untersuchung der bereits vor Trassenfestlegung bekannten schwierigen Baugrundverhältnisse des Ürziger Hanges wurde ein 8-seitiger Messbericht der Bundesanstalt für Straßenwesen im Jahr 1991 [1], ein 27-seitiges Baugrundgutachten des Geologischen Landesamtes Rheinland-Pfalz im Jahr 1998 [2] und ein Messbericht zu geophysikalischen Erkundungen des Ingenieurbüros Geohydraulik Data im Jahr 2000 [4] angefertigt. Zur Überwachung von möglichen Hangbewegungen wurden zunächst zehn Inklinometermessstellen eingerichtet. Die Messungen und deren Auswertung wurde in mehreren Messberichten vom Ingenieurbüro Arcadis Deutschland GmbH fortgesetzt [5, 8, 13, 15-19, 22].

3.2 Erste Erkenntnisse

Bereits im BAST-Messbericht 1991 heißt es:

"Als Ergebnis seiner Untersuchungen stufte das Geologische Landesamt die westliche Talflanke des Moseltals (Seite Ürzig) als rutschungsgefährdet ein." (S. 1)

Hierauf wurde die BAST mit einem mehrjährigen Messprogramm, bestehend aus geodätischen Festpunktmessungen und Bohrlochneigungsmessungen bis max. 38 m Messrohrtiefe, beauftragt. Im Oktober 1980 wurde mit den Messungen begonnen. Nach einem 11-jährigen Messzeitraum werden die beobachteten Verschiebungen der Inklinometermessungen wie folgt kommentiert:

"In allen Differenzkurven ... ist eine Verschiebung der oberflächennahen Schichten, ein Decken- oder Talzuschub, erkennbar. Dieser reicht bis in eine Tiefe von 3 bis 4 m. Ein Decken- oder Talzuschub, geomechanisch ein Hangkriechen unter dem Einfluss der Schwerkraft, ist ein normaler geologischer Vorgang." (S. 6)

In den Ergebnissen der geodätischen Kopfpunktvermessungen wird beschrieben, dass die Rechtswerte der Lagemessungen (liegen in der Fallrichtung der Talflanke) in drei Pegeln zwischen 2,2 bis 3,0 cm liegen. Dabei verlaufen die Verschiebungen nicht gleichmäßig:

"Die Bewegungen traten nur in der Zeitspanne zwischen den Messungen am 24.11.1986 und 20.04.1989 auf. Aus dieser Tatsache darf man vermuten, dass die Bodenbewegungen an besondere klimatische Situationen gebunden sind, die die bodenphysikalischen Eigenschaften des Lockergesteins entsprechend beeinflusst haben." (S. 7)

"Das Böschungsverhalten kann als "normal" bezeichnet werden." (S. 8)

Die max. 38 m tiefen Bohrungen wurden nicht ausreichend tief ausgeführt, um tiefliegende Gleitfugen (bis 55,0 m Tiefe) zu erfassen.



3.3 Baugrundgutachten

Sieben Jahre später wurde 1998 das eigentliche Baugrundgutachten für die Hochmoselbrücke vom GLA ausgearbeitet [2]. Der Umfang an Untersuchungen steht unserer Ansicht nach im Allgemeinen nicht und im Besonderen wegen der schwierigen Baugrundverhältnisse nicht in Relation zum Bauvorhaben, dessen Kosten derzeit mit 330 Mio. EUR beziffert werden. Die Teufen der Bohrungen sind mit 4 bis 29 m Tiefe unzureichend. Auf lediglich 27 Seiten Text werden die Ergebnisse für die Abschnitte von der Wittlicher Senke (km 71+460) bis Zubringer B 53 auf dem östlichen Gegenhang (km 77+900) interpretiert.

Zu einzelnen Aussagen in den entsprechenden Kapiteln nehmen wir wie folgt Stellung:

3.3.1 Kapitel 1.2 "Benutzte Unterlagen"

Neben dem Geologischen Führer Trier und Umgebung (Negendank 1983) werden eigene Schreiben (GLA und BASt) aufgeführt. Die umfangreiche Literatur zu diesem Gebiet scheint nicht gesichtet bzw. ausgewertet worden zu sein. Hierzu existiert beispielsweise:

- Geologische Karte Blatt Wittlich (Leppla 1901)
- Geologie der Eifel (Meyer 1986)
- Diplom- und Doktorarbeiten (z.B. Kremer, E. (1954): Die Terrassenlandschaft der mittleren Mosel als Beitrag zur Quartärgeschichte) und mehrere Publikationen des Geologischen Instituts der Universität Bonn, das auf diesem Gebiet geowissenschaftlich forschend tätig ist.

3.3.2 Kapitel 3.3 "Inklinometermessungen"

"An allen Messstellen ergaben sich keine Hinweise auf tiefreichende Hangbewegungen." (S. 8)

Die max. Tiefe von 29 m ist nicht ausreichend zur Bewertung von tiefreichenden Hangbewegungen. Die Ergebnisse der Inklinometermessungen sind somit nur bedingt zu verwenden. Erst bei 55 m Tiefe wurde in späteren Bohrungen der unverwitterte Tonschiefer angetroffen.

"Lediglich die oberflächennahen Schichten zeigen bis in eine Tiefe von etwa 4,00 m geringfügige Kriechbewegungen, was für Messstellen in derartigen Hanglagen jedoch typisch ist." (S. 8)

Demnach müssten alle Steilhanglagen an der Mosel instabil sein und sich in Bewegung befinden.

"Die an der Oberfläche installierten Messpunkte zeigten im Messzeitraum Bewegungen in Talrichtung von 2,2 cm bis 3,0 cm und sind auf natürliche Kriechbewegungen der oberflächennahen Schichten zurückzuführen. Nach den Bohrerergebnissen und der typischen Morphologie handelt es sich daher um eine inaktive Rutschung." (S. 8)

Unter Zugrundelegen des Zeitraumes mit aktiven Bewegungen von 2,5 Jahren liegt die Bewegungsrate bei 0,9 bis 1,2 cm/a. Der Begriff inaktive Rutschung (= keine Bewegung innerhalb der letzten 12 Monate) ist irreführend, da die Rutschung jederzeit durch bestimmte Witterungsverhältnisse oder menschliche Eingriffe reaktiviert werden kann. Es wird nochmals darauf hingewiesen, dass die Bewegungsvorgänge der tiefliegenden Gleitfläche nicht erfasst werden.



3.3.3 Kapitel 3.4 "Laboruntersuchungen"

Es werden lediglich Art und Anzahl der Laboruntersuchungen erwähnt. Die Ergebnisse werden im Gutachtentext nicht interpretiert und finden sich in Anlage 8 (in den uns übersandten Unterlagen nicht enthalten).

3.3.4 Kapitel 3.5 "Luftbildauswertung"

"Auch diese Auswertung bestätigte die Vermutung, dass es sich bei der Verebnung um den oberen Abschnitt einer großräumigen, fossilen Rutschmasse handelt" (S. 9).

Die Großräumigkeit der von den Hangbewegungen erfassten Fläche wird auch in diesem Abschnitt erkannt. Dass die Rutschung fossil ist, d.h. vermutlich bereits im Pleistozän angelegt wurde, darf nicht darüber hinweg täuschen, dass die Bewegungen nicht abgeschlossen sind und jederzeit wieder reaktiviert werden können.

3.3.5 Kapitel 4.1 "Geologischer Überblick"

Die Wittlicher Senke wird als SW-NE streichende Mulde beschrieben, die im NW von der Wittlicher Hauptverwerfung begrenzt wird. Es fehlt der Hinweis, dass auch der Südrand der Wittlicher Senke durch eine Randverwerfung geprägt wird, die von der Trasse gequert wird [7]. Die Absenkung war bis in die jüngste geologische Vergangenheit immer wieder aktiv. Tertiäre und quartäre Schichten zeigen Verwerfungsbeträge bis zu 20 m. Bei der als pull-apart-Becken definierten Senke kommt noch ein linksseitiger Seitenverschiebungsbetrag hinzu [9]. Solche tektonischen Schwächezonen dürfen in einem geologischen Überblick und den anschließenden Erkenntnissen nicht undiskutiert bleiben.

3.3.6 Kapitel 5 "Beschreibung der Baugrundverhältnisse"

Im Teilabschnitt 2 mit dem Ürziger Hang werden Deckschicht, Felsverwitterungszone und Felsauflockerungszone beschrieben. Deckschicht und Felsverwitterungszone (8 - 12 m Tiefe) werden als "stark verwitterte bis zersetzte Tonschiefer" bzw. als "zersetzte bis stark verwitterte Tonschiefer" beschrieben. Zur Felsauflockerungszone heißt es:

"Die Felsauflockerungszone befindet sich im Liegenden der Felsverwitterungszone und besteht aus einem angewitterten, grauen Tonschiefer. Das Gestein liegt in den Bohrungen häufig als Kern vor, teilweise ist der Fels durch den Bohrvorgang zerlegt worden." (S. 18)

Die Tiefgründigkeit der stark aufgelockerten bis zersetzten Tonschiefer, die in weiteren Untersuchungen bis 55 m erkundet wurden, wird nicht erkannt. Stattdessen wird die starke Zerlegung dem Bohrvorgang zugeschrieben. Es fehlt der Hinweis, dass mit den Bohrungen das anstehende, unverwitterte Gebirge nicht erreicht wurde. Somit wurden sämtliche Bohrungen nicht ausreichend tief abgeteuft.

3.3.7 Kapitel 6 "Geotechnische Empfehlungen"

Kapitel 6.2 Teilabschnitt 2: Tunnelbauwerk bis Rachter Höhe (km 74,900 - 76,900)

"Im Bereich des geplanten Tunnelbauwerks und dem nördlichen Brückenwiderlager sind aufgrund der besonderen geologischen Situation (siehe Abschnitt 5) bautechnisch vergleichsweise



anspruchsvolle Untergrundverhältnisse zu erwarten. Nach den Bohrergebnissen sind die hier anstehenden Gesteine durch tektonische Prozesse, fossile Rutschbewegungen und Verwitterungseinwirkung tiefgreifend entfestigt. Für die konkrete Bauwerksplanung ist von einer lockergesteinsähnlichen Verbandsfestigkeit auszugehen. Im Gesteinsverband sind vermutlich flächenhafte Schwächezonen ausgebildet, so dass die Gebirgsfestigkeit trotz des isotropen Lockergesteinscharakters zusätzlich von Trennflächen richtungsabhängig herabgesetzt wird." (S. 25).

Die sehr schwierigen Baugrundverhältnisse wurden eindeutig erkannt. Der ursprünglich geplante Standort für das Brückenwiderlager West wurde bergseitig verschoben, da eine Reaktivierung der Rutschbewegungen befürchtet wird. Zur objektbezogenen Baugrundsituation (Pfeilergründung u.a.) konnten noch keine weitergehende Aussagen gemacht werden, da noch keine verbindliche Brückenplanung vorlag. Hiermit wurde ein Ingenieurbüro beauftragt.

"Zur geotechnischen Überwachung wird empfohlen, während der Bauphase im Bereich des Straßentunnels, des Brückenwiderlagers und des unterhalb gelegenen Hangareales ein geeignetes Messprogramm durchzuführen." (S. 27)

Die gewonnenen Erkenntnisse sind bei derartigen Großbauprojekten als Vorerkundungsergebnis zu werten. Es hätte als nächster Schritt nicht "ein geeignetes Messprogramm" "während der Bauphase" empfohlen werden müssen, sondern eine intensive Haupterkundungsphase mit einem umfangreichen Erkundungs- und Überwachungsprogramm. Das Messprogramm hätte dabei so früh als möglich bereits vor der Bauphase erfolgen müssen, um spätere Auffälligkeiten besser bewerten zu können. Generell hätten aufgrund der Erkenntnisse des sehr schwierigen Baugrundes mögliche Trassenvarianten auf ihre Wirtschaftlichkeit hin neu überprüft werden müssen.

3.3.8 Weitere Anwendung der Beobachtungsmethode und Empfehlungen

Von den zehn ursprünglich eingebauten Inklinometermesspegeln wurde 2007 lediglich noch ein Pegel (Ink 8) vermessen. Die restlichen Messpegel waren entweder zwischenzeitlich zerstört (Ink 2, 3, 5, 6, 9, 10), oder es wurden keine Folgemessungen mehr durchgeführt (Ink 1, 4, 7). Je ein neuer Messpegel wurde etwa in Hangmitte (Ink 13/07) und am Hangfuß (Ink 12/07) installiert.

Im letzten uns vorliegenden Messbericht [22] über die Inklinometermesskampagne werden die Messergebnisse wie folgt kommentiert:

"Der in [U 3] erstmals dokumentierte Versatz in Ink 8 in einer Tiefe von ca. 18 m bis 22 m unter GOK liegt bei etwa 1 cm. Unter Berücksichtigung von Messfehlern hat sich dieser Versatz bis zur 19. Folgemessung nicht weiter vergrößert." (S. 7)

"Der Hang befindet sich zur Zeit in Ruhe." (S. 7)

Drei Inklinometermesspegel sind mit Tiefen bis mind. 66 m seit 2007 ausreichend tief abgeteuft. Zwischen der 14. und 19. Folgemessung ist in der 1¼-jährigen Zeitspanne zwar ein gewisses, vermutlich jahreszeitlich bedingtes Pendeln der Messkurve zu beobachten, doch ist ein langfristiger Bewegungstrend erkennbar. Von der Charakteristik her ist der talwärts gerichtete Versatz als Böschungsbruch in einer Tiefe von ca. 20 m zu deuten. Die Kopfpunktverschiebung beträgt innerhalb des Zeitraumes 0,5 cm. In der Messstelle Ink 13/07 deutet sich ebenfalls in einer Tiefe von 20 m ein geringer talwärts gerichteter Versatz von wenigen mm an.



Aus Erfahrung mit vergleichbaren Hängen an der Mosel wissen wir zu berichten, dass solche Hänge sich jahrelang nicht oder mit wenigen mm im Jahr bewegen. Nach einem extrem "nassen" Jahr oder hintereinander liegenden "nassen" Jahren wie zuletzt 2001 bis 2003 können sich die Hangbewegungen auf mehrere cm bis dm beschleunigen. Im März 2001 sind bergseitig der B 53 zwischen Ürzig und Zeltingen mehrere Rutschungen aufgetreten, so dass die Bundesstraße in diesem Abschnitt gesperrt werden musste.

Bei derartigen Großbauprojekten ist es allgemein üblich, ein umfangreiches Mess- und Überwachungsprogramm durchzuführen. Hierbei werden mit möglichst großer Vorlaufzeit zum Baubeginn Permanentmessungen mit geeigneten Messgebern (Extensometer, Inklinometermessketten etc.) durchgeführt. Diese werden dann während und nach der Bauphase weitergeführt. Aufgrund der tiefgründig instabilen Baugrundverhältnisse empfehlen wir dringend, ein solches Permanentmesssystem mind. in den Bereichen aller Pfeiler- und Widerlagergründungen unverzüglich im Bereich des Ürziger Hanges zu installieren.

3.3.9 Standsicherheitsnachweise

Nach unseren Informationen liegen die Standsicherheitsnachweise für das Brückenbauwerk derzeit noch nicht vor. In den Ausschreibungstexten zur Bauausführung sind die Standsicherheitsnachweise unter Pos.-Nr. 00.00.0001 aufgeführt [21]. Dennoch ist der Baubeginn für die Hochmoselbrücke bereits erfolgt. In der Baupraxis ist es absolut unüblich, ein Bauprojekt zu genehmigen bzw. für den Baubeginn freizugeben, obwohl wichtige Unterlagen der Genehmigungsplanung fehlen. Der bislang noch nicht vorliegende Standsicherheitsnachweis könnte in dem sich zwischenzeitlich geänderten Regelwerk begründet sein. In [23] heißt es hierzu:

"So entspricht der Ausnutzungsgrad von $\mu = 1,0$ nach neuer DIN 1054 einem Sicherheitsniveau von $\eta = 1,25$ nach alter DIN 4084. Die Absenkung des Sicherheitsniveaus nach neuer Normung war Anlass über die Standsicherheit des westlichen Moselhanges neu nachzudenken." (S. 2)

"Dagegen liegt die Standsicherheit der unteren Gleitzonen mit $\eta_{min} = 1,12$ und $1,17 < 1,25$ sowohl für die globalen, als auch für die tiefenabhängigen Scherparameter unterhalb einer DIN-gerechten Standsicherheit." (S. 14)

"Gegenüber der ursprünglichen Standsicherheitsbetrachtung konnte damit die Standsicherheit mit den neuen Untersuchungsmethoden nicht wesentlich angehoben und trotz des abgesenkten Standsicherheitsniveaus eine DIN-gerechte Standsicherheit von $\eta \geq 1,25$ (entspricht $\mu = 1,0$) nicht eingehalten werden." (S. 14/15)

Dies bedeutet, dass im untersuchten Hangbereich eine ausreichende Standsicherheit nach DIN 1054 (2005) rechnerisch nicht nachgewiesen werden konnte.

4 Standsicherheit des Hanges im Bereich der Großrutschung bei Graach

4.1 Problematik

Der gesamte Hangbereich zwischen Bernkastel-Kues und Zeltingen ist bereits seit langer Zeit als großflächiges Rutschareal bekannt. Vor allem im Bereich der Ortschaft Graacher Schäferei traten wiederholt Schäden durch Hangbewegungen an Gebäuden, Wirtschaftswegen und der Kreisstraße



K 73 auf. An mind. drei Lokalitäten wird die Trasse der B 50 neu mit einem Abstand von < 50 m recht nah an die Hangkante geführt.

4.2 Bisherige Untersuchungen

Obwohl die Trassenführung der B 50 neu oberhalb des Abrissbereiches des Rutschhanges seit langer Zeit feststeht, ist bisher kein Monitoring dieses kritischen Hangbereiches mit ausreichender Vorlaufzeit vor Baubeginn erfolgt. Lediglich im Rahmen der geplanten Flurbereinigung im Bereich Graach Himmelreich wurden 2007 sechs Erkundungsbohrungen mit 26 bis 76 m Tiefe abgeteuft, die zu zwei Grundwassermessstellen und vier Inclinometermessstellen ausgebaut wurden. In dem Gutachten "Ingenieurgeologische Verhältnisse im Bereich der Flurbereinigung Graach Himmelreich" des LGB von 2008 wurden die bisherigen Erkenntnisse beschrieben [14]. Bereits nach einem Messzeitraum von vier Monaten wird am Fuß der Rutschung eine geringe Auslenkung bei 24,5 m Tiefe im Bereich der Gleitzone registriert. Weitere Auswertungen (nach Februar 2008) liegen uns nicht vor.

In [14] heißt es zur Abgrenzung des Rutschareals:

"Während die Ausdehnung an der Oberfläche bisher recht gut abgegrenzt werden konnte, sind die Tiefenlagen und räumlichen Ausdehnungen der Gleitfläche nahezu unbekannt." (S. 4)

Trotz Unkenntnis der Tiefenlagen und räumlichen Ausdehnungen der Gleitfläche bzw. -zone wird die Trasse der B 50 neu entlang des Randes der Hochebene und damit unweit der oberen Grenze des Rutschareals geführt. Dass sich die obere Begrenzung am Rand der Hochfläche befindet, ist bereits bekannt:

"Bei den Hangbewegungen im Tal der Mittleren Mosel handelt es sich hauptsächlich um großräumige, tief greifende Rutschungen, die ... meist bis an die Hochflächen von Hunsrück und Eifel heran reichen." (S. 6)

"Der obere Hauptabbriss befindet sich im Wald bei etwa 400 m NN nordwestlich der Graacher Schanzen." (S. 16)

Anthropogene Eingriffe jedweder Art in solche labilen bzw. instabilen Hanglagen bedeuten meist eine mögliche Veränderung der Standsicherheitsverhältnisse. Dies wird im vorliegenden Gutachten deutlich zum Ausdruck gebracht:

"Als anthropogene auslösende Momente sind alle Eingriffe in das Hanggleichgewicht zu werten, die neue Rutschungen auslösen oder alte Rutschmassen reaktivieren. Hierzu zählen Hangveränderungen (größere Auffüllungen und Abgrabungen), die Unterschneidung bzw. Entfernung des Hangfußes sowie der Aufstau von Gewässern oder die punktuelle Versickerung von Niederschlagwasser." (S. 9)

Dennoch wurde die Trasse teilweise unmittelbar oberhalb der Abrisszone mit zahlreichen Eingriffen wie Dammbauwerken, die eine zusätzliche Auflast bedeuten, und Einschnitten geplant. Eine Dammschüttung befindet sich sogar in Hanglage im Bereich der Großrutschung, was in [20] beschrieben wird:

"Diese Bausituation (Trassenführung auf Dammschüttung am Hang; Anmerkung der Verfasser) ist auf sehr kurze Abschnitte beschränkt; sie findet sich z.B. auf ca. 500 m Länge im Bereich "Kaisergarten" oberhalb der Graacher Schäferei." (S. 34)



Das LGB-Gutachten 2008 kommt u.a. zu dem Schluss:

"Bestimmte Bereiche sollten aus geotechnischer Sicht von der Flurbereinigung ausgeklammert werden, da hier anhaltende langsame Hangbewegungen (3-5 cm/Jahr) zu erwarten sind. Für die Wirtschaftswege und Stützmauern wäre aufgrund der Kriechbewegungen ein unverhältnismäßig hoher Erhaltungs- bzw. Sanierungsaufwand notwendig." (S. 19)

Für relativ unbedeutende Bauobjekte wie Wirtschaftswege und Stützmauern ist der Erhaltungs- bzw. Sanierungsaufwand aufgrund der Hangbewegungen unverhältnismäßig hoch. Dass der Bau von längeren Trassenabschnitten der äußerst kostenintensiven B 50 neu in der Nähe der Großrutschung dann ebenfalls ausgeklammert werden müsste, bleibt in den Planungsgrundlagen unberücksichtigt.

In der Hangstabilitätskarte Mittelmosel [10] ist der gesamte Hangbereich zwischen Bernkastel und Zeltingen als nachgewiesenes Rutschgebiet mit zahlreichen kartierten Einzelschollen ausgewiesen. Der obere Abriss ist in einer Höhe von 350 bis 400 m NN eingetragen. In zwei Profilschnitten (A-B und C-D) wird die untere Gleitzone lediglich gerissen und mit Fragezeichen versehen dargestellt. Dass sich die Abrisszone bergseitig des oberen Hauptabrisses rückschreitend vergrößern könnte, ist mit der gerissenen Linie im Profilschnitt A-B, die auf der Hunsrück-Hochfläche ausbeißt, bereits angedeutet. Aufgrund der weitgehend unbekannt Kinematik der Großrutschung mit einer vermuteten Gleitfuge bis 70 m Tiefe erscheint es als riskant, die Trasse bis in unmittelbare Nähe des nicht ausreichend erkundeten Baugrundes zu führen.

4.3 Empfehlungen

Aufgrund einer nicht auszuschließenden bergseitigen Vergrößerung des aktiven Rutschareals sollte der obere Hangbereich mit einem Permanentmesssystem - wie bereits beim Ürziger Hang beschrieben - flächenhaft und engmaschig überwacht werden. So können im Bedarfsfall rechtzeitig - wenn auch kostenintensive - Sicherungsmaßnahmen ergriffen werden.

Des Weiteren empfehlen wir eine umfangreiche und aufgrund der bereits begonnenen Baumaßnahmen sofortige Dokumentation zur Beweissicherung des Baubestandes in der Ortschaft Graacher Schäferei sowie in den umliegenden Weinbergen.

5 Bodenwasserhaushalt der Weinberge zwischen Zeltingen und Bernkastel

5.1 Problematik

Die geplante Straßentrasse zwischen Zeltingen-Rachtig und Bernkastel-Kues (km 77+900 bis 85+000) am Rand der Hunsrück-Hochebene des sog. Moselsporns verläuft wie beschrieben meist in der Nähe zur Hangkante der steilen Moselhänge. Über den gesamten Trassenabschnitt ist eine Vielzahl von Dämmen und Einschnitten geplant. Seitlich der Trasse sind mehrere Schutzwälle vorgesehen. Durch den Bau der Straßentrasse oberhalb der Spitzenweinlagen werden durch mögliche Veränderungen im Bodenwasserhaushalt negative Auswirkungen auf die hohe Qualität der Weine durch verminderte Leistungsfähigkeit der Rebstöcke befürchtet.



5.2 Bisherige Untersuchungen

Im erdbautechnischen Gutachten des Ingenieurbüros Witt + Jehle von 2001 [6] zu dem Trassenabschnitt wird die Hydrogeologie folgendermaßen kurz beschrieben:

"In morphologischen Rinnen und Senken treten vereinzelt Feuchtgebiete auf, aus denen auf der Hochebene Quellen und Bäche existieren können." (S. 18)

"Entlang der Trasse wurde innerhalb des devonischen Festgesteinsuntergrunds in unterschiedlichen Tiefen Grundwasser festgestellt (Kluftwasserleiter). Die dortigen festgestellten Grundwasserstände unterliegen starken jahreszeitlich bedingten Schwankungen. [...] In den überlagernden Lockerböden sind insbesondere in niederschlagsreichen Perioden Schicht-/Stauwasserhorizonte möglich." (S. 19)

Im Kap. "Bauliche Maßnahmen" sind zwei Dammbauwerke folgendermaßen skizziert:

"Damm ca. 81+500 bis 81+650: max. Höhe: 2,50 m, Grundwasser erkundet bei: 1,85 m u. GOK" (S. 23)

"Damm ca. 83+050 bis 83+200: max. Höhe: 5,00 m, Grundwasser erkundet bei: 0,60 m u. GOK, Neigung Urgelände: ~ 5°" (S. 24)

Die Aussagen auf S. 19 weisen auf komplexe hydrogeologische Vorgänge mit örtlichen und zeitlichen großen Unterschieden hin. Der erkundete Grundwasserstand von 1,85 m u. GOK bzw. 0,60 m u. GOK in den geplanten beiden Dammbauwerken zeigt, dass der Flurabstand zumindest bereichsweise recht gering ist. Der Damm zwischen km 83+050 bis 83+200 wird auf einer Länge von 150 m im Bereich des geeigneten Oberhanges gegründet.

Weiter heißt es unter "Bauliche Maßnahmen" zu den geplanten Einschnitten:

"In allen Einschnitten sind am Böschungsfuß beidseits der Fahrbahn Längsdrainagen vorzusehen, um die aus den Böschungsflächen austretenden Wassermengen (Schicht-/Stauwässer in der Lockerbodenüberdeckung sowie Kluftwässer innerhalb des Festgesteins) abzuleiten." (S. 32)

Die Existenz von Schicht- bzw. Stauwässern im Lockerboden und Kluftwasser im Anstehenden wird deutlich. Austretende Wassermengen werden durch gezielte Drainage dem Hang entzogen.

In einem 650 m langen Einschnitt oberhalb der Graacher Schäferei heißt es hierzu:

"Einschnitt ca. km 82+500 bis 83+050: max. Tiefe: ~ 10,00 m, Grundwasser erkundet bei: 6,53 - 13,38 m u. GOK (Kluftwasserleiter)" (S. 36)

Damit liegt dieser Einschnitt mind. 3,50 m tief im Grundwasserbereich.

Die Prozesse im Interflow-Bereich, d.h. dem unterirdischen, oberflächennahen Wasserabfluss, der noch nicht das Grundwasser erreicht, bleiben in diesem Gutachten unberücksichtigt. Hierzu ist zu sagen, dass die geohydraulischen Prozesse in der wasserungesättigten Zone sehr unterschiedlich verlaufen und generell wissenschaftlich bisher wenig erforscht sind. Somit können negative Auswirkungen auf die Hanglagen der Weinberge nur aufgrund der geologischen, bodenkundlichen und hydrogeologisch Gegebenheiten nicht generell ausgeschlossen werden.

Um die bisher nicht berücksichtigte Problematik des Bodenwasserhaushaltes zu analysieren, wurde 12 Jahre später ein zusätzliches Fachgutachten "Auswirkungen des Ausbaues der B 50 auf den Wasserhaushalt der Weinbergslagen zwischen Bernkastel-Kues und Zeltingen-Rachtig" beim LGB 2010 beauftragt [20]. Das Gutachten basiert auf kleinmaßstäblichen Übersichtskarten des LGB (geomorphographische Karte, Weinbergsbodenkarte, Karte mit bodenkundlichen Grundlagen für die



Bewässerungsbedürftigkeit von Weinbergsböden und Hangstabilitätskarte) im Maßstab 1 : 10.000 bis 1 : 50.000 und einer eintägigen Begehung. Detailkartierungen oder weitergehende Gelände- und Laboruntersuchungen wurden nicht vorgenommen.

In dem Gutachten werden mit einschränkenden Formulierungen wie "praktisch vernachlässigbar", "praktisch nicht gegeben", "nur in sehr geringem Umfang" oder "sehr begrenzt" (S.4) Auswirkungen auf den Bodenwasserhaushalt nicht gänzlich ausgeschlossen.

Des Weiteren wird das Einzugsgebiet kurz beschrieben:

"Auf weiten Streckenabschnitten (mehr als 2/3) verläuft die Trasse nicht im Einzugsgebiet der Rebhänge:" (S. 4)

Dies bedeutet, dass sich das verbleibende Drittel evtl. auf bestimmte Rebflächen auswirken könnte. Vor allem diese Abschnitte müssten wesentlich intensiver untersucht werden.

"Eine Dränwirkung ist praktisch nicht gegeben, weil im Hangschulterbereich keine mächtigen, gut Wasser leitenden Lockersedimente verbreitet sind." (S. 4)

Im Hangschulterbereich kommen aber auch gut durchlässige Terrassenschotter (im NW), Lockersedimente (Hangschutt) und auch Störungszonen oder durchlässige Feinsandsteinlagen in den Schiefern vor. Zitate belegen die Lockergesteinsvorkommen:

"teilweises Auftreten von Terrassenschotter auf der Hunsrück-Hochfläche" (S. 8)

"Lockersedimente sind an der Hangschulter sehr geringmächtig (Dezimeter) oder fehlen ganz" (S. 8)

Nur eine großmaßstäbliche Kartierung mit engmaschiger Anlage von Bodenaufschlüssen kann hinreichend Auskunft über die genaue Verbreitung der Lockersedimente geben.

Ergänzend zu den obenstehenden Ausführungen heißt es bereits in dem Baugrundgutachten des GLA (jetzt LGB) von 1998 zum Ürziger Hang [2]:

"Als Kluftwasserleiter ist mit Wasseraustritten nur im Bereich von Störungszonen und Klüften sowie an der Grenze von der Verwitterungs- zur Auflockerungszone zu rechnen." (S. 13)

"Am östlichen Gegenhang finden sich über den Tonschiefern häufig fluviatile Kiese und Sande" (S. 17)

"Auf dem Plateau der Rachter Höhe sind die kiesigen Terrassenablagerungen mit durchschnittlich 2 - 4 m deutlich geringer mächtig oder fehlen ganz." (S. 21)

"Wird der Übergangsbereich Deckschichten/Fels angeschnitten, ist lokal mit dem Austritt von Sickerwasser zu rechnen." (S. 27)

Auch in der Beschreibung der geologischen und morphologischen Verhältnisse in [14] zur Flurbereinigung Graach Himmelreich sind Hinweise auf größere Durchlässigkeiten im Gestein gegeben:

"Bei den Hunsrücksschiefern handelt es sich um ... Ton- und Schluffsteine, in die vereinzelt dünnbankige, quarzitisches Feinsandsteinlagen ... eingeschaltet sind." (S. 6)

"Neben Schichtung und Schieferung besteht das variszische Trennflächengefüge vor allem aus Längs-, Quer- und Diagonalklüften unterschiedlicher Erstreckung und Durchtrennung. Durch Verwitterungsprozesse ist das relativ weiche Gestein entlang von Störungszonen teilweise deutlich aufgelockert." (S. 6)



Derartige Aussagen, die auf eine größere Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes schließen könnten, bleiben in [20] gänzlich unerwähnt.

Weitere Aussagen in [20] kommentieren wir wie folgt:

"Ein lateraler Zustrom (seitlich, von außerhalb der Rebflächen) ist dazu nicht erforderlich und konnte in relevantem Umfang durch die Geländebegehung auch nicht festgestellt werden." (S. 5)

Diese Aussage können wir ohne Durchführung von aufwendigen und auf die speziellen Randbedingungen abgestimmten Modellierungen nicht bestätigen. Den Umfang des lateralen Zustromes und die daraus abgeleitete Relevanz aus einer eintägigen Geländebegehung abzuschätzen, können wir uns ebenfalls nicht anschließen.

"Die Trennflächen (Schieferungs- und Schichtflächen, Klüfte) sind überwiegend kaum wirksam, was z.B. am Regenwassereinstau in den eröffneten Baugruben für die Wildbrücken während der Geländebegehung am 04.05.2010 sehr gut beobachtet werden konnte." (S. 8/9)

Die Einschränkung "überwiegend" bedeutet, dass ein bestimmter Anteil des Trennflächengefüges wirksam ist. Der beobachtete Regenwassereinstau könnte auch durch Verdichtung der Baugrubensohle begünstigt worden sein.

"Nahe an der Hangkante ... lässt sich ... eine morphologische Wasserscheide ... feststellen, die ... auch gut mit der tatsächlichen - allgemein unbekanntem -, unterirdischen Wasserscheide ... übereinstimmen muss." (S. 9)

Wenn die unterirdische Wasserscheide "allgemein unbekannt" ist, kann eine Übereinstimmung mit der morphologischen Wasserscheide nicht festgestellt werden. Hier müssen umfangreiche ingenieurgeologische Untersuchungen zum Trennflächengefüge und zur Durchlässigkeit erfolgen.

"Die Bauwerke der B 50 neu schneiden daher nach jetzigem Kenntnisstand in das definitionsgemäße Grundwasser ... nicht ein." (S. 9)

Die Einschränkung "nach jetzigem Kenntnisstand" schließt ein Einschneiden nicht aus und implementiert die nicht ausreichenden Untersuchungen im Bereich der Trasse. Mit dem Begriff "definitionsgemäßes" Grundwasser werden für den Bodenwasserhaushalt wichtige Wasservorräte von Schichtwasser, temporäre Wasserlinsen, schwebende Grundwasserstockwerke etc. ausgeklammert.

"In flachgründigen Böden finden sich weitere Wurzeln in den Klüften des anstehenden Tonschiefers als Hinweis darauf, dass sich die Rebe in trockenen Phasen Wasservorräte in den Felsklüften zu erschließen versucht." (S. 15)

Dies ist ein eindeutiger Beleg dafür, dass nicht nur die rigolten Böden, sondern auch das Ausgangsgestein für die Wasserversorgung der Reben wichtig sind. Bei Veränderungen im Bodenwasserhaushalt könnte diese Art der Wassererschließung auf bestimmten Flächen dann nicht mehr durch die Reben genutzt werden, so dass verminderter Ertrag bzw. Qualitätsverluste die Folge sein könnte.

Dass die Wasserwegsamkeiten im Bereich der Großrutschung erheblich von den zitierten geringen Durchlässigkeiten im anstehenden Hunsrückschiefer abweichen, beinhaltet folgender Satz:

"So ergeben sich extrem mächtige Rutschkörper mit annähernd Lockergesteinseigenschaften (und entsprechend höheren Speichereigenschaften für Wasser) im Bereich der Spitzenweinlagen." (S. 23)



Hierzu wurden unseres Wissens nach keine genaueren, aber notwendigen Untersuchungen im entsprechenden Trassenabschnitt vorgenommen.

Abschließend werden vier grundsätzliche Fälle des Eingriffes der Trasse diskutiert:

"Fall 3: Lage der Trasse SW der Wasserscheide auf Damm"

"Diese Bausituation ist auf sehr kurze Abschnitte beschränkt; sie findet sich z.B. auf ca. 500 m Länge im Bereich "Kaisergarten" oberhalb der Graacher Schäferei." (S. 34)

Eine Länge von ca. 500 m erachten betroffene Weinbergbesitzer unterhalb des Dammes sicherlich nicht als "sehr kurz". Wie sich die Lage der Trasse auf einem Damm zwischen Wasserscheide und Hang auswirkt, sollte unbedingt in allen entsprechenden Abschnitten genauer geprüft werden.

"Fall 4: Lage der Trasse SW der Wasserscheide in Einschnitt"

"Lediglich ein kurzer Streckenabschnitt oberhalb von Zeltingen-Rachtig wird in einem Einschnitt südwestlich der morphologischen Wasserscheide geführt." (S. 35)

Die Bezeichnung "kurzer Streckenabschnitt" ohne genauere Längenangabe ist unzureichend. Die mögliche negative Beeinflussung wird von den Verfassern selbst in Betracht gezogen:

"Dieser Fall ist der einzig denkbare, der zumindest eine theoretisch mögliche, relevante Beeinflussung des aus dem Trassenbereich abströmenden Hangzugwassers erlaubt." (S. 35)

5.3 Zusammenfassung und Empfehlungen

Zusammenfassend ist auszusagen, dass sich die hydrogeologischen Verhältnisse einschließlich Bodenwasserhaushalt in der ungesättigten Zone aufgrund unterschiedlicher Deckschichtenausprägungen (Terrassenschotter, Hangschutt, Hanglehm), verschieden hoher Deckschichtenmächtigkeiten und unterschiedlicher Lithologie des Festgesteins mit stark wechselndem Trennflächengefüge als inhomogen und sehr komplex gestalten. Das durchgeführte Untersuchungsprogramm ist zu weitmaschig, als dass sich hieraus negative Auswirkungen auf den Bodenwasserhaushalt in den Hanglagen mit Anbau von Spitzenweinen vollständig ausschließen ließen.

In einem 650 m langen und bis 10 m tiefen Einschnitt oberhalb der Graacher Schäferei wird beispielsweise in grundwasserführende Schichten eingegriffen. Solche Eingriffe in die Strömungsprozesse sind mit dem vorgenommenen ingenieurgeologischen bzw. hydrogeologischen Untersuchungsaufwand orts- und zeitabhängig nicht hinreichend erfasst.

Auf Basis einer großmaßstäblichen hydrologischen bzw. hydrogeologischen Kartierung, einem dichten Netz an mit Datenloggern ausgestatteten Grundwassermessstellen, der Erstellung von Grundwasserbilanzen und den bei Großprojekten üblichen Untersuchungen (Pumpversuche, Tracer-Versuche, Laboruntersuchungen) sollte ein detailliertes numerisches Grundwassermodell mit entsprechenden Simulationen der Strömungsprozesse vor und nach den Baumaßnahmen ausgearbeitet werden. Erst hiermit können eindeutige Einschätzungen zu den Auswirkungen auf den Bodenwasserhaushalt in den Hanglagen erfolgen.



Mainz, den 19. August 2011

Dr. J. Feuerbach

Dr. M. Lauterbach