



PESCHLA + ROCHMES GmbH
Hertelsbrunnenring 7 · 67657 Kaiserslautern · Germany

Verbandsgemeindeverwaltung
Nordpfälzer Land
Herr Böhmer
Bezirksamtsstraße 7
67806 Rockenhausen

Verbandsgemeindeverwaltung Nordpfälzer Land	
14. April 2021	
FB 3	RD

**BAUEN
UMWELT
ENERGIE
COMPLIANCE**

Bearbeiter
Dipl.-Ing. Kai Merz / lo

Durchwahl
-84

E-Mail
KMerz@gpr.de

Datum
13. April 2021

Aktenzeichen:
P20232\...\ST1_210413

Neubaugelbiet „An der Kühtrift“, 1. Bauabschnitt, Ortsgemeinde Alsenz

hier: Stellungnahme zur Hangstabilität

STELLUNGNAHME

1. Vorgang

Am östlichen Ortsrand von Alsenz ist das Neubaugelbiet „An der Kühtrift“ geplant. Die hierfür erforderliche Erschließungsstraße des 1. Bauabschnittes mit einem Wendehammer am nördlichen Ende (siehe Lageplanauszug in der **Abbildung 1**) wurde in den Jahren 2002/2003 bereits hergestellt.

Zur Beurteilung der Baubaubarkeit und der Hangstabilität wurden durch unser Büro, die *Peschla + Rochmes GmbH (P+R)*, Kaiserslautern, im Jahre 1994 und ergänzend für den 1. Bauabschnitt im Jahre 2009 Baugrunduntersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse wurden in einem Geotechnischen Bericht GU1 vom 17. Januar 1995 (AZ: 94241/GU/GU1) [2] und in einer geotechnischen Stellungnahme ST1 vom 27. Januar 2010 (AZ: P09230\...\ST1\S100127) [3] mit Hinweisen und Empfehlungen zur Bebauung des Plangebiets „An der Kühtrift“ unter Beachtung der Hangstabilität zusammengestellt.

Vor Ausführung der o. g. Erkundungsarbeiten wurde bereits am 7. Mai 1981 [1] durch das *Geologische Landesamt Rheinland-Pfalz, Mainz*, ein Gutachten über „die Eignung des Gemarkungsteils „Kühtrift“ der Gemeinde Alsenz als Baugrund“ erstellt.

In diesem Gutachten [1] sind u. a. enthalten: i) Angaben zur Geologie, ii) Ergebnisse von Schürfen, iii) Angaben zur Gründung im Fels und iv) Angaben zu Böschungsan- und Böschungseinschnitten. Weiterhin ist der Hinweis angegeben, dass es erforderlich sein wird, weitere Erkundungsmaßnahmen auszuführen „oder in Kauf zu nehmen, dass bei Öffnung von Baugruben und Anschnitten in Teilbereichen des Baugebietes Gründungsverbesserungen und konstruktive Maßnahmen zur Erhöhung der Standsicherheit notwendig werden.“

Am 9. September 2020 wurde durch Herrn Wehinger, Landesamt für Geologie und Bergbau (LGB), Mainz, eine Ingenieurgeologische Stellungnahme [4] erstellt, in der zur Hangstabilität im Neubaugebiet mit Empfehlungen zur Bebauung nochmals zusammenfassend Stellung genommen wird. In dieser Stellungnahme sind außerdem Hinweise zur Überwachung und Messung von ggf. möglichen Hangrutschungen/Gleitflächen angegeben.

Unser Büro (P+R) wurde beauftragt, die Empfehlungen hinsichtlich der allgemeinen Bebauung sowie der Überwachung/Messung von möglichen Hangrutschungen nochmals zu beurteilen.



Abbildung 1: Lageplanauszug aus: „Bebauungsplan „An der Kühtrift“, 1. BA (Teilbereich Nordpfalzblick), 1. Änderung, Entwurf, Gemeinde Alsenz“; durch gutschker & dongus GmbH, Odemheim, vom 6. Februar 2020

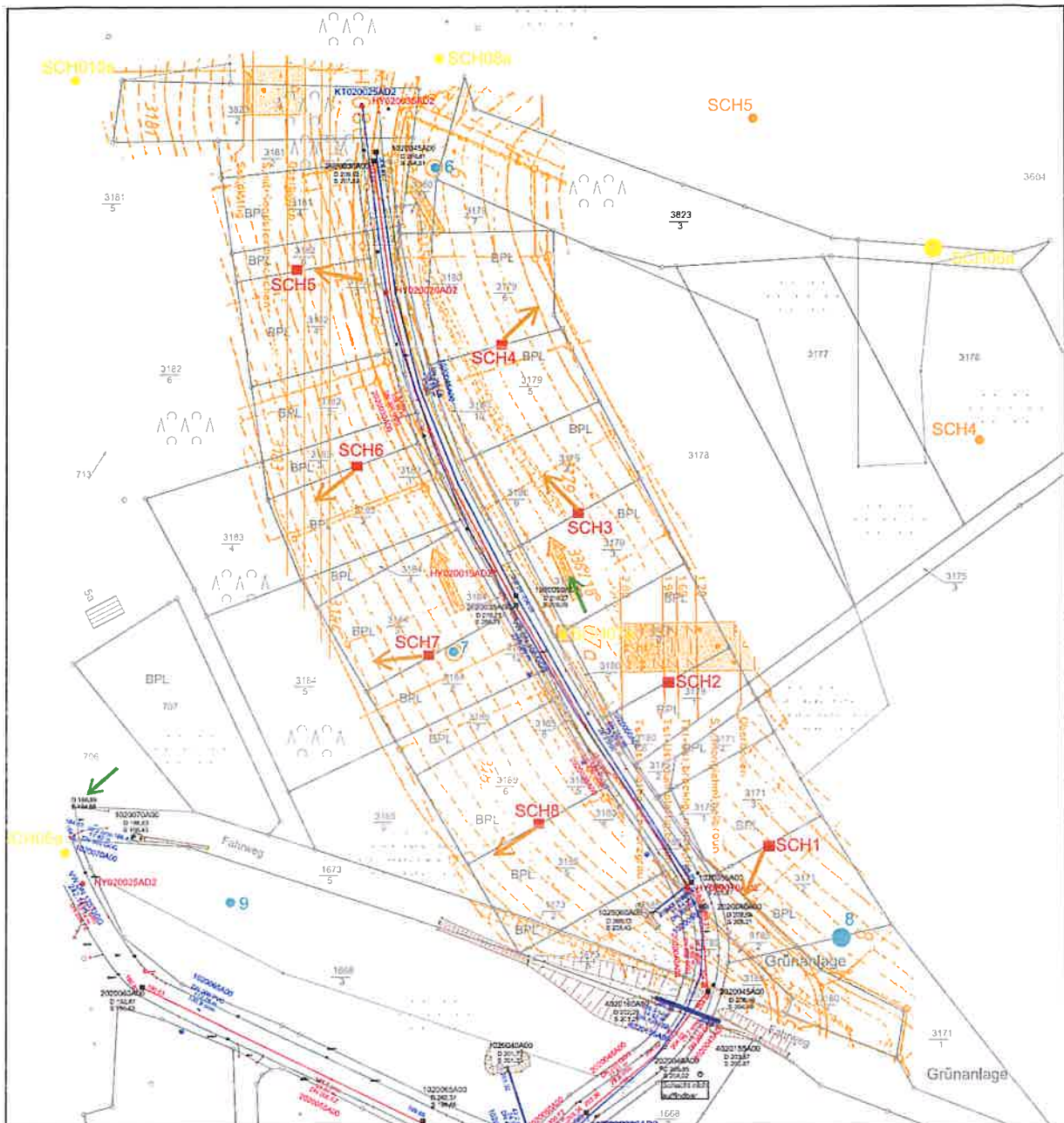


Abbildung 2: Lageplanauszug aus [3] (dort Anlage 1) mit Lage der Baggerschürfe Sch 1 – Sch 8; Pfeile = Fallrichtung der Trennflächen

2. Unterlagen

- [1] Gutachten des Geologischen Landesamtes Rheinland-Pfalz über die Eignung des Gemarkungsteils "Kühtrift" der Gemeinde Alsenz als Baugrund; AZ: 32/299/80 Dr. Häf:Pu, Mainz, 7. Mai 1981
- [2] Baugrunduntersuchung und Geotechnischer Bericht GU1: „Neubaugebiet „Kühtrift“, 67821 Alsenz“, AZ: 94241/GU/GU1; durch Peschla + Rochmes GmbH, Kaiserslautern, 29. Januar 1995
- [3] Detailuntersuchung im Bereich des 1. Bauabschnittes:
Stellungnahme ST1: „Neubaugebiet „Kühtrift“, Ortsgemeinde Alsenz, hier: Ergänzende Untersuchungen im Bereich des 2. Bauabschnittes, November 2009“ (Anmerkung: Dies betrifft den nun als „1. Bauabschnitt“ bezeichneten Baubereich); AZ: P09230\...\ST1\S100127.doc; durch Peschla + Rochmes GmbH, Kaiserslautern, 27. Januar 2010
- [4] Ingenieurgeologische Stellungnahme: „Bebauungsplan „An der Kühtrift“, 1. Bauabschnitt, 1. Änderung der OG Alsenz“; AZ: 3322-1054-20/V1; durch Landesamt für Geologie und Bergbau (LGB), Mainz, vom 9. September 2020

3. Situation/Baugrund

In den o. g. Unterlagen [1], [2], [3] und [4] wurden das Bauvorhaben, die Hangsituation und der vorhandene Baugrund bereits ausführlich beschrieben.

Zusammenfassend ergibt sich ab Geländeoberkante (GOK) eine i. M. etwa 0,3 – 0,6 m mächtige Deckschicht aus Mutterboden und Hanglehm (siehe [3]). Darunter folgt der Fels des Rotliegenden (Jeckenbacher Schichten: Feinsandstein, Schluffstein, Tonstein). Dieser ist zunächst meist mürbe, verwittert und dünnplattig und war bei den damaligen Schurfarbeiten [2] + [3] oberflächennah mit dem Bagger noch leicht lösbar.

Mit der Tiefe geht der mürbe, verwitterte und dünnplattige Fels in plattiges bis dickplattiges Festgestein mit geringerem Verwitterungsgrad über. Ab Erkundungstiefen von i. M. ca. 0,8 - 1,4 m uGOK (hangseitig bzw. nordöstlich der Erschließungsstraße) bzw. von ca. 1,3 - 2,1 m uGOK (talseitig bzw. südwestlich der Erschließungsstraße) war mit dem eingesetzten Bagger kein weiterer Aushubfortschritt mehr zu erzielen. Es ist davon auszugehen, dass in dieser Tiefenlage Festgestein der Felsklasse 7 ansteht (Ausnahme: Im Bereich von Schurf 2 nordwestlich der Erschließungsstraße reicht das verwitterte mürbe Festgestein bis zur Endteufe von 3 m uGOK).

Bei keinem der in [3] ausgeführten 8 Baggerschürfe wurden lehmige Zwischenlagen (potenzielle Gleitflächen) im Bereich des Festgesteins angetroffen.

Ebenfalls wurde im Rahmen der Aufschlussarbeiten in den Baggerschürfen kein Grund-, Schicht- oder Sickerwasser festgestellt.

Das Trennflächengefüge (Einfallrichtung und Einfallswinkel) des Festgesteins kann im untersuchten Teilabschnitt (1. Bauabschnitt) gemäß [3] als relativ uneinheitlich eingestuft werden, siehe z. B. Fallrichtung der festgestellten Trennflächen (Darstellung in Form von Pfeilen) in der **Abbildung 2**.

4. Hangstabilität

Die Neigung und die Richtung der Trennflächen im Fels haben einen wesentlichen Einfluss auf die Hangstabilität.

Das Baugebiet stellt gemäß [4] ein potentielles Hangrutschgebiet dar.

Talseitig (südwestlich der Erschließungsstraße) wurde ein Einfallen der Schichtung nach Südwesten bis Westen – und damit ungünstig in Bezug auf die Hangstabilität – ermittelt (Schürfe 5 bis 8, wie auch im hangseitigen Schurf 1). Dabei entspricht der Einfallswinkel der Schichtung von überwiegend ca. $12^\circ - 17^\circ$ in weiten Teilbereichen in etwa der Neigung des Hangs. **Hangseitig (nordöstlich der Erschließungsstraße)** wurde in den Schürfen 3 und 4 ein bezüglich der Hangstabilität günstiges Einfallen der Schichtung nach \pm Norden festgestellt. Bei Schurf 2 konnte kein einheitliches Schichteinfallen ermittelt werden.

In [2] sind Bodenkennwerte für den anstehenden Baugrund angegeben, welche für erdstatische Standsicherheitsbetrachtungen (z. B. Nachweis von Böschungen) angesetzt werden können. Hierbei ist zu beachten, dass für den Fels hinsichtlich Reibungswinkel zwei unterschiedliche Werte angegeben wurden. Der niedrigere Werte ist maßgebend, sobald ein Abrutschen einer Böschung entlang einer Fels-Schichtfläche (z. B. mit tonigen Zwischenlagen) möglich sein kann.

Da – wie oben bereits erläutert – das Trennflächengefüge des Festgesteins im untersuchten Teilabschnitt als relativ uneinheitlich festgestellt wurde, wird empfohlen, alle Abgrabungen, Erdarbeiten und Gründungsmaßnahmen fachgutachterlich zu begleiten. Somit sollten für alle einzelnen Bauvorhaben gesonderte Baugrunduntersuchungen ggf. mit einhergehenden Geotechnischen Berichten inkl. lokaler Standsicherheitsbetrachtungen (z. B. Nachweis von Böschungen) durchgeführt werden.

Zusätzlich zu den erforderlichen einzelnen Baugrunduntersuchungen (je Baumaßnahme / je Baugrundstück) wurden in [1], [2], [3] und [4] folgende Empfehlungen und Vorgaben hinsichtlich der Bebauung im Planbereich „An der Kühtrift“, 1. Bauabschnitt, angegeben:

- a) **Einrichtung eines Entwässerungsgrabens hangseits des 1. Bauabschnittes;** [3]+[4] (vor Ausführung weiterer Baumaßnahmen erforderlich!)
- b) **Keine Versickerung von Niederschlagswasser im gesamten Baugebiet;** [2], [3] + [4]
- c) **Anordnung von Dränagen im Bereich von Bauwerkshinterfüllungen** und schadlose Ableitung des anfallenden Dränagewassers (keine Versickerung, siehe b); [2], [3] + [4]

- d) **Geländeeinschnitte auf maximal ca. 2,0 m begrenzen;** [3]. In [4] wird vorab eine Begrenzung dauerhafter Eingriffe auf maximal 1,5 m Höhe / Tiefe empfohlen. Bei tieferen Geländeeinschnitten (z. B. zur Herstellung eines Kellerschosses) sind im Rahmen der lokalen Baugrunduntersuchung Standsicherheitsnachweise durchzuführen. Ggf. sind zusätzliche konstruktive Maßnahmen (z. B. Baugrubenverbau (temporär) oder Böschungsvernagelung (permanent)) erforderlich. Temporäre Arbeitsräume (z. B. zur Herstellung eines Kellerschosses) sind danach wieder kraftschlüssig zu verfüllen.
- e) **Böschungsneigungen auf maximal 45° begrenzen;** [3]+[4]. Sind Böschungen und Schichten in gleicher Richtung geneigt, so darf der Böschungswinkel maximal so groß sein wie der Neigungswinkel der Schichten, [2]. Ansonsten sind gesonderte Standsicherheitsuntersuchungen im Rahmen der bauplatzspezifischen Baugrunduntersuchungen erforderlich, unter Beachtung der Bodenkenngrößen in [2]. In [1] wurde empfohlen, Böschungsan- und -einschnitte nicht steiler als 1:1,5 (33°) anzulegen.
- f) **Gründung der Bauwerke auf biegesteifen, bewehrten Bodenplatten;** [2], [3] + [4]
- g) **Gründung der Bauwerke im Fels** (nicht im Hanglehm!); [1], [2], [3] + [4]
- h) **Verzicht von Dammschüttungen bei der Erstellung von Verkehrsflächen**, insbesondere in den Bereichen, in denen Böschungsneigung und Schichteinfall gleichgerichtet verlaufen; [2] + [4]
- i) **Wahrung des Hanggleichgewichts;** [4]. Gemäß [4] ist von besonderer Bedeutung die Beachtung des Hanggleichgewichtes. Das heißt, dass nach der Bebauung keine wesentlichen zusätzlichen Lasten im Vergleich zum Ausgangszustand im Hang wirksam sein sollten. Konkret heißt das, dass anfallender Bodenaushub abzufahren und nicht auf dem Grundstück für Terrassierungsarbeiten wieder verteilt werden darf.
- j) **Monitoring/Beobachtung der Hangstabilität;** [4]. In [4] wurden zur Beobachtung der Hangstabilität folgende Maßnahmen empfohlen: i) Inklinometer-Messstellen, ii) Messnetz/Festpunkte und iii) Kontrolle vorhandener Leitungen mittels Kamerabefahrung. Auszug aus [4]: *„Ziele des Monitorings sind die möglichst frühzeitige Detektion möglicher Hangbewegungen (bevor sichtbare Schäden auftreten) sowie im Sinne einer Beweissicherung die Möglichkeit zur Abgrenzung zu sonstigen Bauschäden.“*

Zusammenfassend werden die hier aufgelisteten Punkte wie folgt bewertet:

Wasser: Im Rahmen der Betrachtung von Grund-, Schicht-, Stau-, Oberflächen- und Regenwasser im Hinblick auf die Erhaltung der gesamten Hangstabilität im geplanten Baugebiet, sind die Punkte a) „Entwässerungsgraben“, b) „Keine Versickerung“ und c) „Dränagen“, sowie die schadlose Ableitung von Schicht-, Oberflächen- und Stauwasser auch während der Bauphasen zwingend erforderlich. Mögliche Rutschflächen müssen dauerhaft trockengelegt werden und auch dauerhaft trocken bleiben.

Geländeeinschnitte / Böschungen: Im Rahmen von lokalen Hangsicherungsmaßnahmen während der Bauphase (Böschungen, Einschnitte) sind die Punkte d) „Geländeeinschnitte“ und e) „Böschungsneigungen“ zu beachten. Die genaue Festlegung der zulässigen Böschungsneigung, Böschungshöhe und Höhe des Geländeeinschnittes kann erst im Zuge des fachgutachterlich zu begleitenden Aushubs endgültig festgelegt werden. Siehe Erläuterungen hinsichtlich des Trennflächengefüges (Einfallrichtung und Einfallswinkel), welches einen wesentlichen Einfluss auf die Hangstabilität und auf die Standsicherheit von lokalen Böschungen hat. Die angegebene Neigung von $\beta \leq 45^\circ$ und Höhe/Tiefe von $h \leq 2$ m sind als Maximalwerte in der Planungsphase (ohne detaillierte Erkundung) zu verstehen, welche im Rahmen von lokalen Baugrundgutachten bzw. im Zuge der fachgutachterlich zu begleitenden Aushubmaßnahmen überprüft und ggf. reduziert werden muss (siehe z. B. Angaben in [1] von $\beta \leq 33^\circ$ bzw. in [4] von $h \leq 1,5$ m bei dauerhaften Eingriffen). Durch konstruktive Maßnahmen (z. B. Verbau (temporär während der Bauphase oder auch permanent) oder auch Böschungssicherung durch Bodenvernagelung) sind u. E. auch größere Einschnitte und Böschungsneigungen möglich.

Gründung: Zur Minimierung der Gefahr von lokalen Hangrutschungen und Reduzierung von möglichen Setzungsschäden sind die Punkte f) „Plattengründung“ und g) „Gründungssohle im Fels“ zu beachten. Eine Gründung im Hanglehm ist ausgeschlossen. Eine Gründung im Fels der Bodenklasse 7 wird empfohlen. Eine Gründung im Fels der Bodenklasse 6 sollte nur bei günstigem Schichteinfallen (Beachtung des Trennflächengefüges) erfolgen.

Dammschüttungen/Hangleichgewicht: Die Punkte h) „Verzicht von Dammschüttungen“ und i) „Wahrung des Hangleichgewichts“ haben den gleichen Hintergrund: Eine Zusatzbelastung auf den gesamten Hang (lokal, wie auch global) soll vermieden werden, um die Hangstabilität nicht weiter zu reduzieren. Durch Tiefgründungen, z. B. mittels Bohrpfählen, welche die Gebäudelasten in tiefere Felsschichten einleitet und gleichzeitig eine gewisse Hangverdübelung bewirkt, können u. E. auch höhere Gebäudelasten realisiert werden. Auch diese Punkte sind im Rahmen von lokalen Baugrundgutachten detailliert zu betrachten.

Monitoring: Wie in Punkt j) bzw. in [4] erläutert, dienen die vorgeschlagenen Beobachtungsmaßnahmen (Inklinometer, Messpunkte, Kamerabefahrung) einerseits zur frühzeitigen Erkennung von möglichen Hangbewegungen, andererseits jedoch auch als Beweissicherung, wenn Bauherren mögliche Bauschäden anmelden wollen, welche jedoch möglicherweise nicht auf die allgemeine Hangstabilität sondern auf eventuelle Baumängel zurückzuführen sind.

In [4] wurde das Baugebiet, insbesondere aufgrund der Hangneigung, der geologischen Baugrundverhältnisse und der uneinheitlichen, teilweise ungünstigen Lagerungsverhältnisse der Felsschichten (Schichteinfallen), als „potentielles Hangrutschgebiet“ eingestuft.

Unter Beachtung aller obigen Punkte a) bis j) wird das Risiko einer möglichen Reduzierung der globalen Hangsicherheit infolge der geplanten Baumaßnahmen minimiert. Die in [4] empfohlenen Monitoringmaßnahmen sind somit unter Beachtung aller obigen Punkte u. E. vor allem als „Beweissicherung“ zu verstehen und im Rahmen der Realisierung des Neubaugebietes „An der Kühtrift“ (1. Bauabschnitt) empfehlenswert.

Soll im Rahmen einzelner Bauvorhaben auch Erdwärme (z. B. mittels Vertikalbohrungen/ Vertikalinstallationen, i. d. R. bis in eine Tiefe von i. M. ca. 60 – 80 m uGOK) genutzt werden, sind weitere Untersuchungen, insbesondere hinsichtlich der Hydrogeologie (Grundwasserverhältnisse, Grundwasserstockwerke, etc.) erforderlich. Hierfür können auch die Ergebnisse im Rahmen der Bohrungen für die empfohlenen Inclinometer-Messstellen herangezogen werden.

Kaiserslautern, 13. April 2021



ppa. Dipl.-Ing. Michael Drees

Verteiler

3fach Verbandsgemeindeverwaltung Nordpfälzer Land, Herrn Böhmer
+ Vorab als PDF

1fach Akte Peschla + Rochmes GmbH