

Heidelberger Materials Mineralik DE GmbH
Karl-Marx-Straße 98
15713 Königs Wusterhausen

Ihr Zeichen
Ihre Nachricht
Unser Zeichen Mi/Fr
Datum 22.09.2023

Kiessandtagebau Müncheberg-Vorheide II

Geotechnische Stellungnahme zur Überprüfung der Gültigkeit des vorliegenden Standsicherheitsnachweises zum einstrossigen Abbau im Trockenschnitt

1 Veranlassung

Die Heidelberger Materials Mineralik DE GmbH beabsichtigt, den Abbau im Kiessandtagebau Müncheberg-Vorheide II im Trockenschnitt (bei max. Böschungshöhen von 12 m bis 13 m) zwecks besserer Durchmischung der anstehenden Sandfraktionen nur einstrossig zu betreiben.

Laut Zulassung /2.2/ des aktuell gültigen Hauptbetriebsplanes von 2020 /2.1/ ist unter Nebenbestimmung 2.7 dazu wie folgt ausgeführt:

- *Bei der Gewinnung im Trockenschnitt ist eine Böschungshöhe von maximal 1 m über Schnitthöhe des eingesetzten Gewinnungsgerätes einzuhalten. Bei Böschungshöhen größer 1 m über Schnitthöhe des eingesetzten Gewinnungsgerätes ist gemäß Anlage 1 der Richtlinie GeSi das Anlegen mehrerer Arbeitsebenen erforderlich. Erfolgt dies nicht, ist dem LBGR ein entsprechendes Standsicherheitsgutachten vorzulegen.*

Dieses Standsicherheitsgutachten, dass den Abbau mit Radlader im Kiessandtagebau Müncheberg-Vorheide II bis 15 m Gewinnungshöhe unter gewissen Randbedingungen als grundsätzlich möglich erlaubt, liegt mit der Unterlage /2.3/ aus dem Jahr 2013 vor.

Das Gutachten aus dem Jahr 2013 ist gültig für die fortschreitenden Böschungen im Kiessandtagebau Müncheberg-Vorheide beim Abbau mit Radladern. Da seit 2016 weitere neue Erkundungsbohrungen für den Abbau im geplanten Vorfeld des Kiessandtagebaus vorliegen, wird im Folgenden auf der Grundlage einer Vor-Ort-Befahrung am 31.07.2023 (siehe Anlage 1) und einer Bewertung der neuen Erkundungsergebnisse die Gültigkeit des vorliegenden Standsicherheitsnachweises überprüft.

2 Unterlagen

- /2.1/ Hauptbetriebsplan für den Kiessandtagebau Müncheberg-Vorheide II, 01.10.2020 – 31.12.2025, Ingenieurbüro Galinsky & Partner GmbH, Döbelt, R. Obergruna, 24.09.2020
- /2.2/ Zulassungsbescheid, Hauptbetriebsplan 2020-2025, Kiessandtagebau Müncheberg-Vorheide II, Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe, Cottbus, 06.01.2022
- /2.3/ Standsicherheitsnachweis – Fortschreitende Böschungen – Kiessandtagebau Müncheberg-Vorheide II, Beurteilung der Standsicherheit der fortschreitenden Böschungen beim Abbau mit Radladern, Baugrund - Ingenieurbüro Heller & Schreiber GmbH, Schreiber, I., Berlin, 03.11.2013
- /2.4/ Schichtenverzeichnisse der Bohrungen und Sondierungen 1995 - 2021
- /2.5/ Korngrößenverteilungen der Bohrungen 2016 - 2021

3 Geplanter Abbau

Der geplante Abbau im Kiessandtagebau Müncheberg-Vorheide II soll ausgehend vom bereits bestehenden Tagebau weiter in Richtung Norden und Osten erfolgen. Grundlage ist der Hauptbetriebsplan von 2020 /2.1/ (siehe Abb. 1).

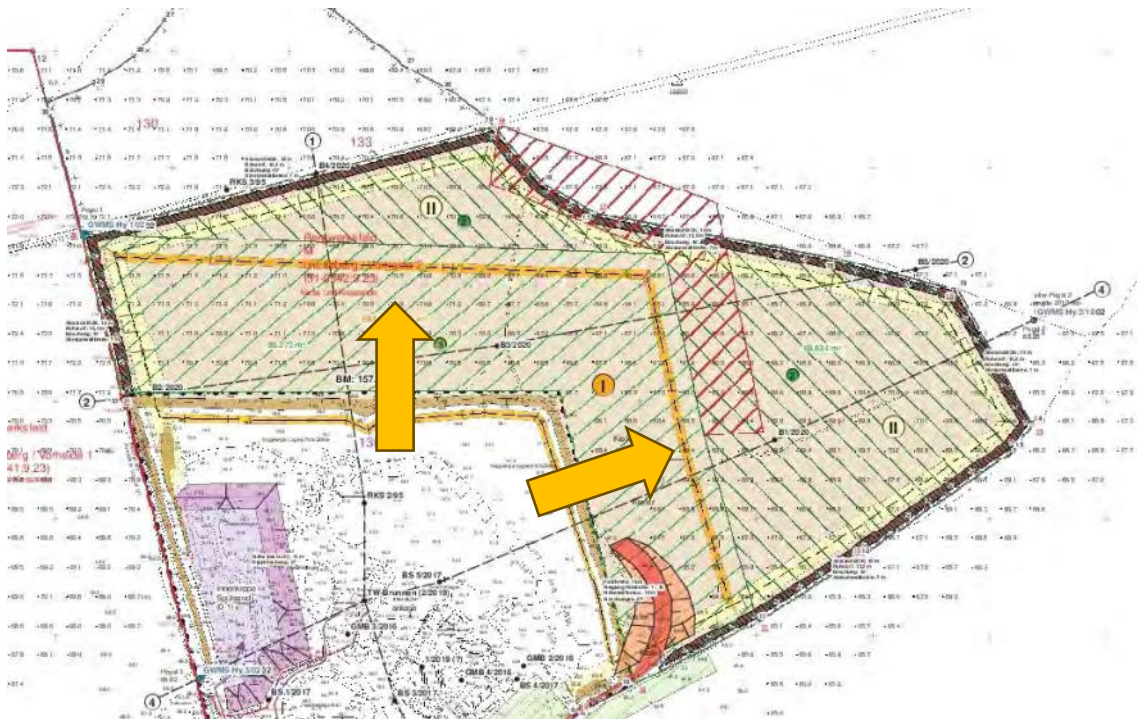


Abb. 1: Ausschnitt aus dem Risswerk / Abbauplan (aus HBP /2.1/, Anlage 2.1)

Der Abbau soll bis in eine Höhe von +55 m NHN erfolgen. Die Ausgangsgeländehöhen betragen laut Risswerk (Abb. 1) +65 m NHN bis + 71 m NHN. Unter Berücksichtigung von ca. 1 m Abraumbedeckung werden maximale Böschungshöhen (im NW) von 15 m erzielt. Aktuell liegt die Höhe der Trockenschnittsohle nur bei ca. +57 m NHN.

4 Vorgaben des Standsicherheitsnachweises von 2013

Der Standsicherheitsnachweis von 2013 wies zwar die Nordseite des Abbaufeldes als zu beurteilenden Grubenteil aus, beschränkt sich allerdings weder zeitlich noch räumlich nur auf dieses Abbaugelände (Gültigkeit laut Deckblatt für: Beurteilung der Standsicherheit der fortschreitenden Böschungen beim Abbau mit Radladern). Zur Einschätzung der bodenmechanischen Eigenschaften des Rohstoffes wurden im SN von 2013 die Sondierungen GMüg 1/95 bis GWaldSi 2/95 bis 4/95 und die Hy Müg 4/74 herangezogen. Diese befinden sich nicht nur im Norden des aktuellen Abbaugeländes, sondern auch im aktuell offenen Tagebau bzw. im Süden/Südosten (siehe Abb. 2).

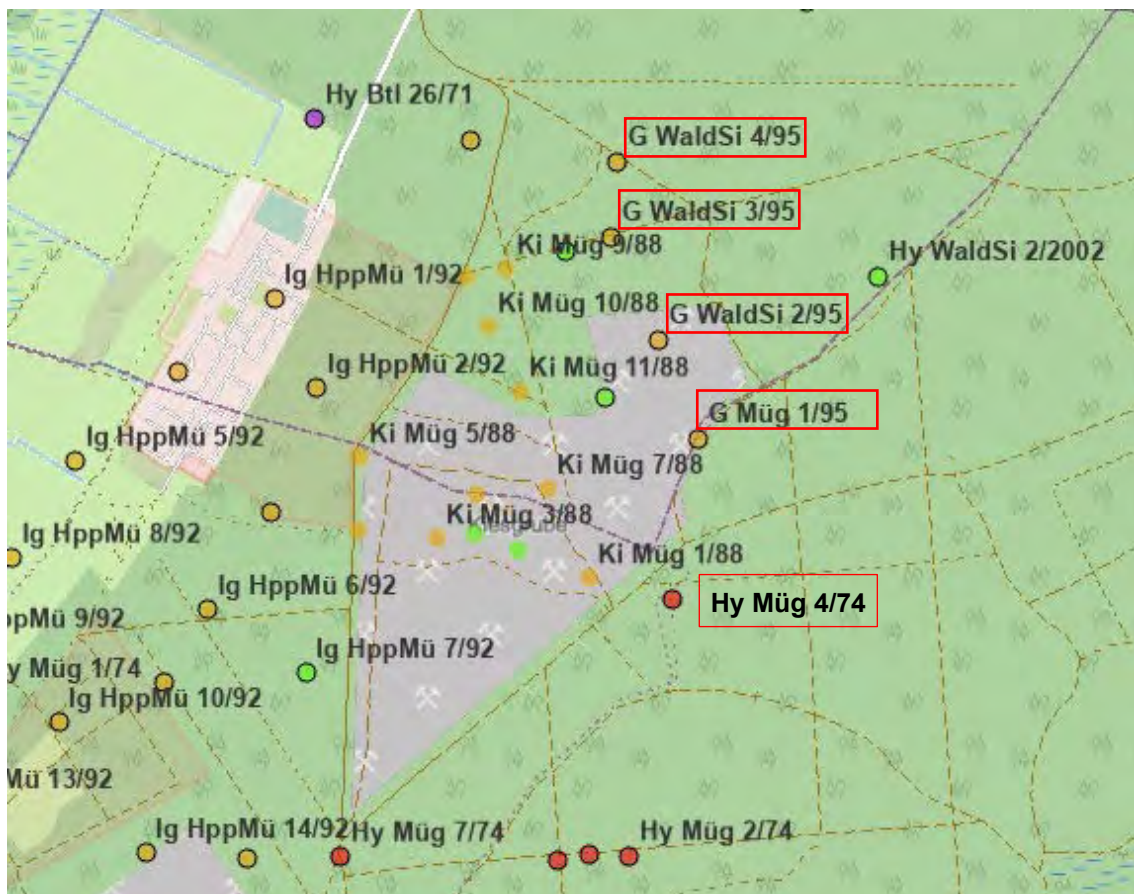


Abb. 2: Ausschnitt aus der Bohrpunktkarte Brandenburgs (grau: Tagebaufläche, einge-
rahmt: im SN 2013 verwendete Aufschlüsse)

Laut SN 2013 standen in den Sondierungen/Bohrungen vorwiegend grobsandige, schwach kiesige Fein- bis Mittelsandschichten, teilweise auch mittelsandige Grobsande an.

Die Lagerungsverhältnisse wurden als ungestört und söhlig bezeichnet. Da ein Abbau oberhalb der Geschiebemergelschichten im Untergrund und oberhalb des Grundwassers erfolgen sollte, spielten diese keine Rolle für die Berechnungen (als Gleitfläche oder als zu berücksichtigender Faktor).

Am Abbaustoß wurden in 2013 fünf Mischproben des Rohstoffes entnommen und deren Kornverteilung untersucht. Danach handelte es sich beim Rohstoff bodenmechanisch um einen stark grobsandigen, schwach kiesigen Mittelsand mit Ungleichförmigkeiten von 2,5 ... 3,0. Es wurden folgende Kennwerte für den Rohstoff angegeben:

Tab. 1: Charakteristische Bodenkennwerte (Berechnungskennwerte der SN 2013)

Bodenart	Wirksamer Reibungswinkel φ' [°]	Wirksame Kohäsion c' [kN/m ²]	Wichte γ_n [kN/m ³]
Rohstoff (kiesige Sande)			
Gewachsen:	35,0	0*	17,0
In aufgelockertem Zustand:	33,0	0	16,0

* Kapillarkohäsion mit 2 kN/m² eingeschätzt, berechnet zu 7,6 kN/m²

Weiterhin wurde das Nachbruchverhalten der Kiessande beim Abbruch beobachtet und dokumentiert.

Folgende wesentliche Schlussfolgerungen ergaben sich im Ergebnis der Standsicherheitsberechnungen aus 2013:

- Es liegen keine rutschungsbegünstigenden Verhältnisse vor, Schichtkomplex des Rohstoffes ist als geotechnische Einheit zu betrachten.
- Bezüglich des Auftretens von "Überhöhen" erscheint unter Beachtung der Vorgaben (im SN von 2013) und bei ständiger Einhaltung der Unfallverhütungsvorschriften in der Kiessandgrube der Abbau an größeren Böschungshöhen mit den eingesetzten Radladern Volvo L 150 und L 180 grundsätzlich möglich.
- Zur Gewährleistung eines ständigen sicheren Abbaus in der Sandgrube empfiehlt es sich aber, die Ausbildung des oberen steilen Wandabschnittes zu begrenzen.
- Eine Gesamthöhe der Böschung von 15 m sollte nicht überschritten werden.

- Der steile Abschnitt der Abbauwand darf bei Böschungshöhen 10 ...15 m eine Höhe von $\frac{2}{3} \cdot H$ nicht überschreiten. Wenn diese Höhe erreicht wird, ist das selbsttätige Nachbrechen abzuwarten.
- Die Generalneigung der Abbauwand sollte 55° nicht überschreiten.

5 Ist-Zustand

5.1 Situation vor Ort (siehe Befahrungsprotokoll, Anlage 1)

Zur Einschätzung der aktuellen Situation vor Ort erfolgte am 31.07.2023 eine Befahrung der aktuellen Abbauböschungen im Tagebau (siehe Anlage 1).

Wesentliches Ergebnis der Befahrung ist, dass in den Trockenschnittböschungen laut Ansprache vor Ort überwiegend ein einheitlicher Lockergesteinskörper mit homogenen Ablagerungsverhältnissen ansteht, in welchem ein unkontrolliertes Nachbrechen nicht zu erwarten ist. Der einstossige Abbau ist aufgrund der visuell vor Ort eingeschätzten Verhältnisse und Randbedingungen möglich.

5.2 Geologische Auswertung der Bohrungen 2016 - 2021

Laut HBP 2020 /2.1/ wurden folgende Bohrungen nach dem Jahr 2013 durchgeführt:

- 2016: 4 Bohrungen zur Geschiebemergelerkundung
- 2016: 4 Erkundungsbohrungen im nordwestlichen Lagerstättenbereich
- 2017: weitere Bohrungen zur Erkundung des Geschiebemergels
- 2020: 5 weitere Rohstoffbohrungen im Abbaubereich des neuen HBP

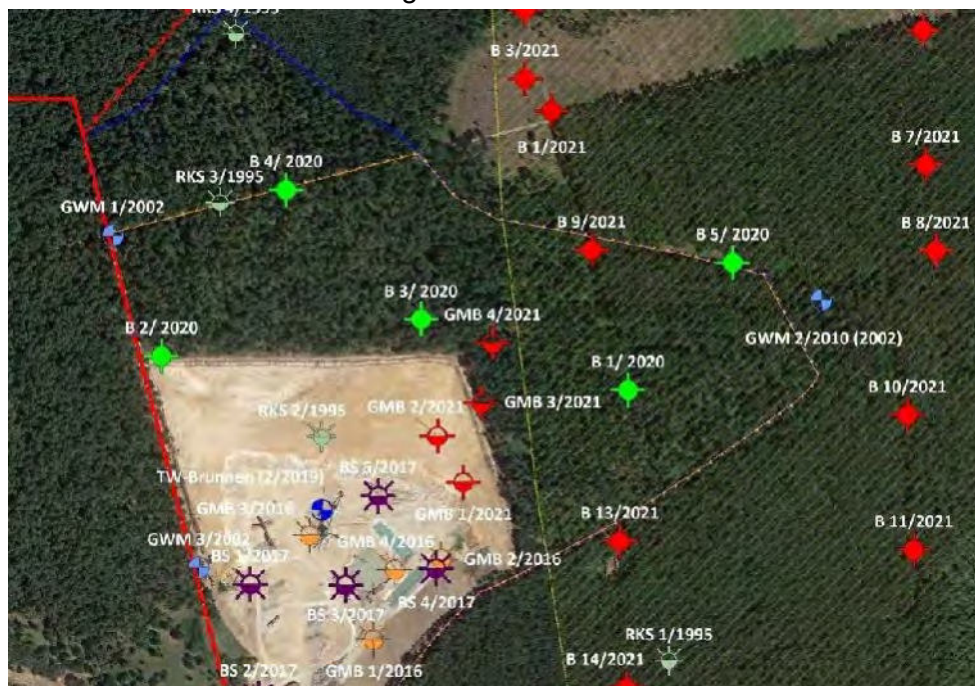


Abb. 2: Bohrlageplan im Bereich der Grenze HBP (gelb umrandet)

Im Jahr 2021 wurden weitere 15 Erkundungsbohrungen im weiteren nordwestlichen Vorfeld durchgeführt.

Im Untersuchungsgebiet des aktuellen Hauptbetriebsplanes befinden sich vor allem die Bohrungen aus 2020 und randlich Bohrungen aus 2021 (siehe Abb.2) .

In den neuen Bohrungen /2.4/ wurde im Wesentlichen die im SN von 2013 dargestellte einheitliche Rohstoffschicht im Trockenschnitt von Fein-, Mittel- bis Grobsanden mit fein- bis mittelmässigen Beimengungen erkundet. Die Schnittdarstellung im HBP von 2020 zeigt diese einheitliche Ausbildung des Rohstoffkörpers anschaulich (siehe Abb. 3).

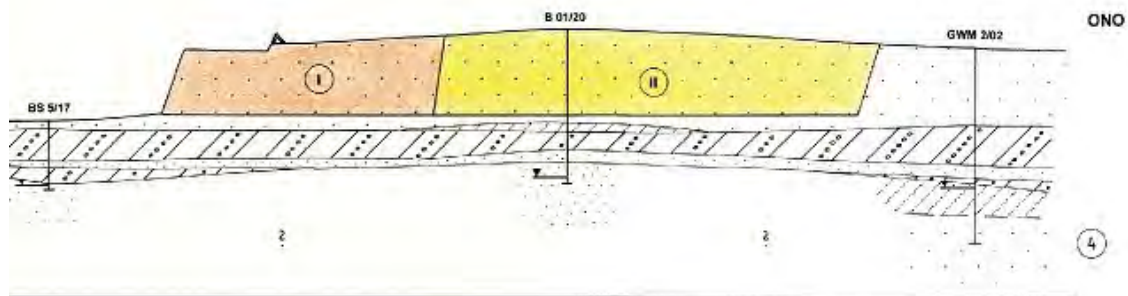


Abb. 3: Geologischer Übersichtsschnitt 4 (Ausschnitt aus HBP 2020, Anlage 2.2 /2.1/)

Abweichungen davon traten in folgenden Bohrungen auf: In Bohrung 2/20 wurde in 6 m Tiefe eine 0,10 m mächtige Schluffschicht angetroffen. In der Bohrung 4/20 ebenso 0,10 m Schluff in 1,4 m Tiefe und 0,10 m Ton in 7,4 m Tiefe. Bohrung 5/20 am nordwestlichen Randbereich erkundete zwischen 5 – 9,3 m u. GOK steinige, stark grobsandige Kieslagen. Solche Lagen treten auch in der Bohrung 9/21 zwischen 0,2 – 0,5 m u. GOK auf. Die B 1/20 erkundete ebenso steinige und sandige Kieslagen zwischen 2,0 – 4,3 m u. GOK.

Die bindigen Zwischenschichten sind nur von geringer Mächtigkeit und offenbar nicht durchgängig vorhanden, so dass ein Wirken als Gleitfläche ausgeschlossen werden kann. Die steinigen Einlagerungen treten nur lokal in einzelnen Bohrungen auf. Die höhere Mächtigkeit in Bohrung 1/20 und 5/20 stellen Inhomogenitäten im geotechnisch sonst einheitlichen Rohstoffkörper dar.

Die o. g. Verhältnisse bzw. Abweichungen spiegeln sich auch in den ermittelten Kornverteilungskurven /2.5/ der Erkundungsbohrungen wider, die in der Regel einem enggestuften Sand zugeordnet werden können. Im Bereich der steinigen Einlagerungen sind die Kornverteilungen weitgestufter gestaltet. Der Überkornanteil beträgt in dieser Lage 25 % (B 1/2020) bzw. 16 % (B 5/2020).

Die Aussagen im SN von 2013 sind auf der Grundlage der Auswertung der Schichtenverzeichnisse vorliegender Altbohrungen im Vorfeld erfolgt. Aktuell sind durch die Erkundungen aus 2016 - 2021 ergänzende Untersuchungen hinzugekommen, die die bisherigen Erkenntnisse verdichten und in der Regel bestätigen. Abweichend sind lokal einzelne steinige Kiessandlagen erkundet worden, die bei der Gewinnung gesondert beurteilt werden müssen.

Nach Auswertung der neuen Erkundungen in 2016 – 2021 kann festgestellt werden, dass die Geologie sich überwiegend innerhalb der im vorliegenden SN bereits untersuchten und bekannten Randbedingungen bewegt und deshalb vergleichbar ist.

6 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Gemäß der Richtlinie Geotechnische Sicherheit (GeSi) des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburgs von 2014 ist bei Gewinnungsböschungen, deren Böschungshöhe > 1 m über der Arbeitshöhe des Gewinnungsgerätes das Anlegen mehrerer Arbeitsebenen erforderlich.

Unter der Voraussetzung, dass in der anstehenden Trockenböschung keine inhomogenen Verhältnisse, geologischen Störungen oder vorgegebene Gleitflächen vorhanden sind, in Folge derer ein unkontrolliertes Nachbrechen eintreten kann, ist ein Abbau mit Überhöhen (in einer Arbeitsstosse, bis 15 m Böschungshöhe) standsicherheitstechnisch begründet möglich.

Für den einstossigen Abbau bis 15 m Böschungshöhe liegt ein Standsicherheitsnachweis aus dem Jahr 2013 /2.3/ vor.

Laut Befahrungsprotokoll (Ansprache vor Ort, Anlage 1) und der Auswertung der aktuell anstehenden geologischen Verhältnisse ist die angetroffene Geologie vergleichbar mit den in der SN von 2013 beschriebenen Verhältnissen.

Es ist von keinen Störungen oder Gleitflächen im Untersuchungsbereich auszugehen. In den Trockenschnittböschungen steht in der Regel ein einheitlicher Lockergesteinskörper mit homogenen Ablagerungsverhältnissen an, der schalenförmig bei der Gewinnung nachbricht. Das nachrutschende Volumen ist somit gering bzw. kontrollierbar und gefährdet nicht die Sicherheit von Mensch und Technik.

Im Bereich lokal anstehender grobkörnigerer Schichtpakete erfolgt laut Aussagen des Betriebsleiters in der Regel auch ein lockeres Nachbrechen, da diese nicht verkittet bzw. durch bindige Einlagerungen verfestigt sind. Dadurch ist eine Unterhöhlung solcher Gesteinslagen nicht zu erwarten, was zu unerwartetem Nachbrechen der größeren Gesteinspakete mit größerem Volumenumfang führen könnte. Eine Überschüttung des Gerätes, welche eine Gefährdung für den Geräteführer darstellt, kann bei den gegebenen geologischen Randbedingungen ausgeschlossen werden.

Die Weiterführung des Kiessandabbaus ist im einstossigen Abbau möglich.

Die Aussagen des Standsicherheitsnachweises für den Trockenschnitt /2.3/ sind auch auf die neue Abbaufäche im aktuellen Hauptbetriebsplan übertragbar und anwendbar. Die Vorgaben im SN von 2013 (Böschungswinkel, max. steil stehende Böschungshöhen etc.) sind weiterhin einzuhalten (siehe Abschnitt 4).

Sollten im weiteren Abbauverlauf größere und weiter aushaltende grobkörnige Kieslagen anstehen, ist der Sachverständige zu kontaktieren und es muss ggf. auf einen zweistrossigen Abbau umgestellt werden. Bei nur lokalem Auftreten und weiterhin lockerem Nachbruchverhalten dieser Schichten kann, wie bisher, weiter im einstrossigen Abbau gearbeitet werden.

Aufgrund der vergleichbaren Geologie können die Aussagen des Standsicherheitsnachweises aus 2013 /2.3/ auch auf den geplanten Abbaubereich des aktuellen HBP /2.1/ übertragen und angewandt werden. Der beim aktuellen Abbau zum Einsatz kommende Radlader Volvo L150G bzw. vergleichbare Geräte (bezüglich Gewinnungshöhe) ist bereits in der SN von 2013 für den einstrossigen Abbau als geeignet angesehen worden.

Die Aussagen in der vorliegenden Geotechnischen Stellungnahme gelten für die beschriebenen geotechnischen, geologischen und hydrogeologischen Randbedingungen sowie die aktuellen Planungen laut /2.1/. Sollten sich die o. g. Randbedingungen nicht ändern, kann auch darüber hinaus (neue Grenze RBP) weiterhin ein einstrossiger Abbau betrieben werden. Bei maßgeblichen Änderungen dieser Bedingungen ist die Situation erneut zu prüfen.

Stellungnahme erarbeitet am 08.09.2023

geprüft am 08.09.2023



Dipl.-Ing. Ines Michalik
Dipl.-Ing. für Geotechnik /IGF



Dr.-Ing. Steffen Friedrich
Vom Sächsischen Oberbergamt anerkannter
Sachverständiger für Geotechnik

Anlagen:

Anlage 1 : Protokoll über die Befahrung des Kiessandtagebaus Müncheberg-Vorheide II vom 31.07.2023, Michalik, I., IGF Freiberg

Verteiler: Heidelberger Mineralik Materials DE GmbH, Herr Austinat, digital

Protokoll über die Befahrung des Kiessandtagebaus Müncheberg-Vorheide II der Heidelberger Materials Mineralik DE GmbH

Thema / Befahrungsort:	Einstrossiger Abbau / Kiessandtagebau Müncheberg-Vorheide II
Zeit:	31.07.2023, 9.00 – 10.00 Uhr
Teilnehmer:	Herr Unverdross Heidelberger Materials Mineralik DE GmbH Frau Michalik Projekt Ingenieurin, IGF Freiberg

1 Veranlassung

- Die HMM betreibt den Kiessandtagebau Müncheberg-Vorheide II östlich von Berlin Brandenburg seit ca. 2002 (Planfeststellungsbeschluss) im Trockenschnitt.
- Die HMM beabsichtigt, den Abbau im Trockenschnitt mit Überhöhen (einstrossig, bis max. 12 – 13 m Höhe) fortzusetzen und benötigt für diesen Zweck eine aktuelle standsicherheitstechnische Beurteilung. Im Jahr 2013 wurde bereits ein Standsicherheitsnachweis für fortschreitende Böschungen im einstrossigen Abbau bis 15 m Böschungshöhe erarbeitet (IB Heller & Schreiber, 03.11.2013).

2 Ist-Zustand (Vor-Ort Aufnahme)

- Der Abbau findet aktuell im nördlichen und östlichen Teil der durch den HBP aufgeschlossenen Fläche statt. Laut Risswerk vom Februar 2022 erfolgte der Abbau bis in eine Tiefe von ca. +57 m NHN. Damit stehen ca. 10 m hohe Böschungen an. Der oberhalb der Böschungen liegende Abraum (Schluff) wird mit der Raupe abgeschoben.

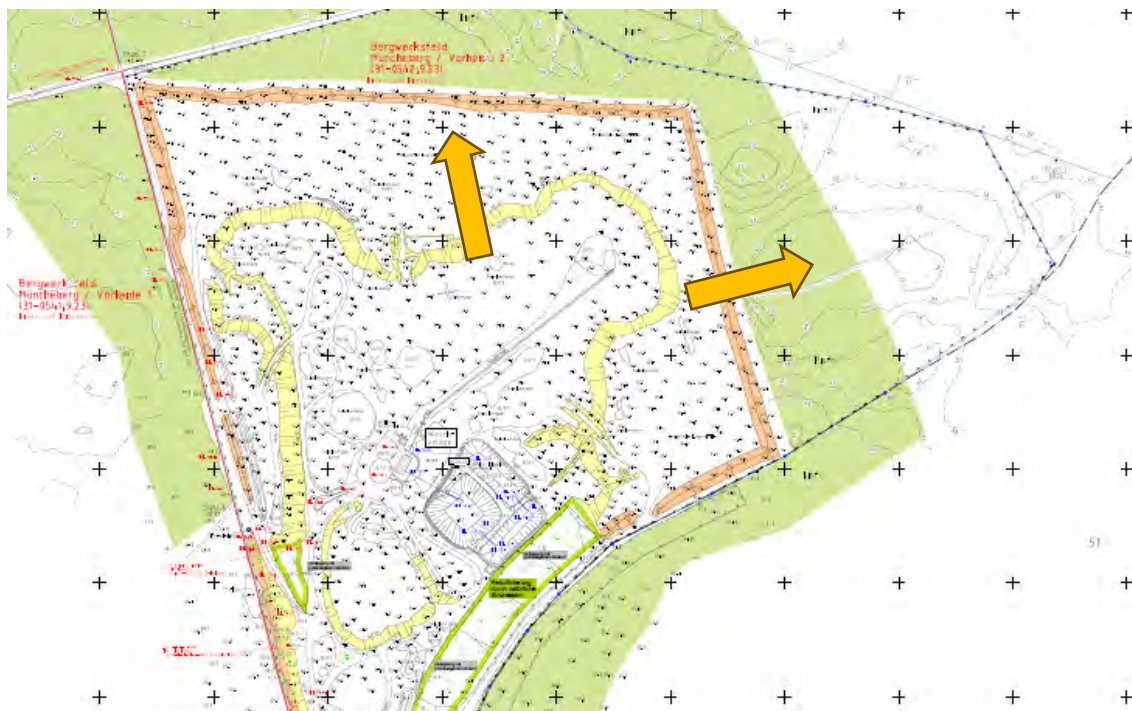


Abb. 1: Ausschnitt Risswerk, Stand 02/2022

- Die Nordwestböschungen stellen sich folgendermaßen dar (siehe Abb. 2 – 4):
 - Die Böschungen bestehen durchgehend aus gleichkörnigem Material (Fein- bis Grobsande, schwach kiesig). Im oberen Bereich der Böschungen ist die annähernd horizontale Schichtung der Sande erkennbar, ohne dass eine Verfestigung dieser Schichten in diesem Bereich auftritt. Vor dem Böschungsfuß lagert sich das abgerieselte bzw. nachgerutschte Material im natürlichen Böschungswinkel ab.



Abb. 2: Nordwestliche Trockenschnittböschung, Blick nach NW



Abb. 3: Nordwestliche Trockenschnittböschung, Detail, Blick nach N



Abb. 4: Nordwestliche Trockenschnittböschung, Detail, Blick nach W

- Die Nordostböschungen stellen sich folgendermaßen dar (siehe Abb. 5 bis 7):
 - Die Böschungen bestehen ebenfalls aus Sanden, sind von dunklerer Farbe und offenbar durch längere Standzeit teilweise durch Niederschlagswasser überspült (Erosionsrinnen). Das schalenförmige Nachbrechen (wie in der SN von 2013 beschrieben und erwünscht) ist gut erkennbar (siehe Abb. 5). Sie sind insgesamt niedriger und flacher ausgebildet als die Nordwestböschungen.



Abb. 5: Nordöstliche Trockenschnittböschung, Blick nach N



Abb. 5: Nordöstliche Trockenschnittböschung, Blick nach NO

- Im Übergangsbereich zu den östlichen Böschungen befindet sich lokal an einer Böschung auf halber Böschungshöhe ein Schichtpaket mit grobkörnigeren, teilweise auch schwach steinigen Einlagerungen (siehe Abb. 6). Das Material ist visuell nicht durch bindige Beimengungen verkittet und bricht nach Aussagen des Betriebsleiters gut nach.

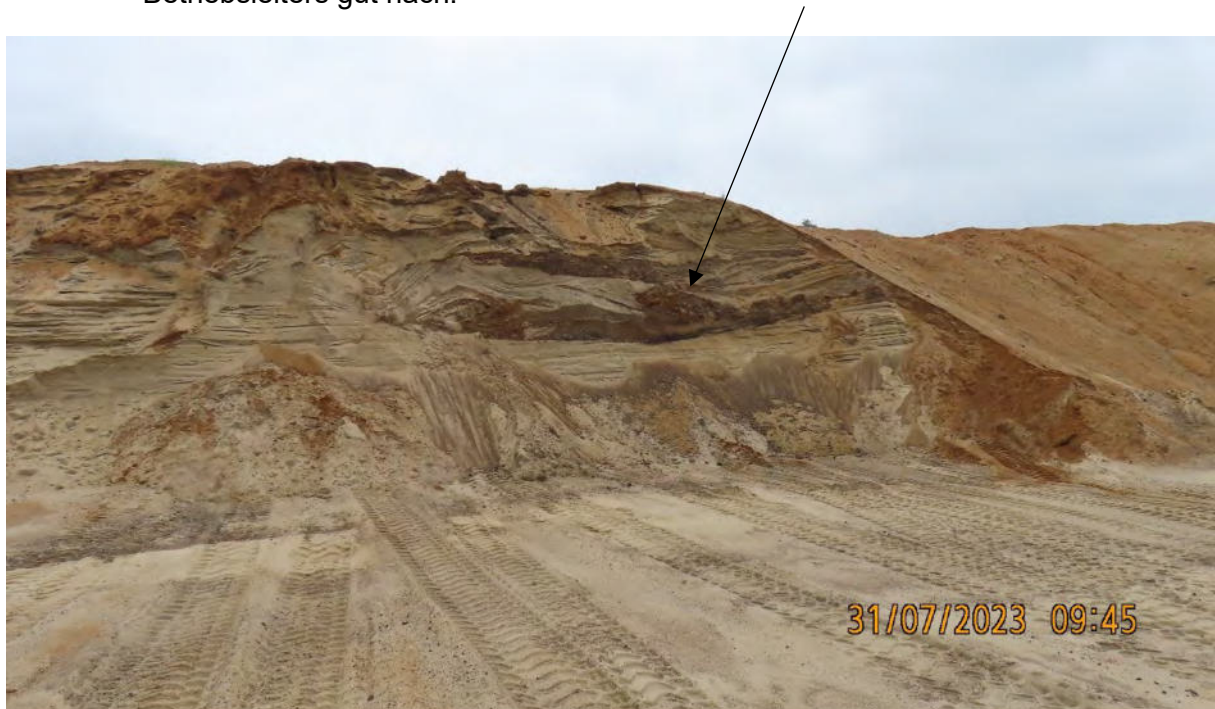


Abb. 6: Nordost- bis Ostböschung mit lokal grobkörnigeren Lagen, Blick nach W

- Im östlichen Böschungsbereich wurde ein Einschnitt für das Band hergestellt. Die Böschungen entsprachen bis auf die Färbung dem nordwestlichen Böschungsbereich. Das schalenförmige Nachbrechen der Böschungen (und damit die Voraussetzung für die gute Gewinnbarkeit mit hohen Böschungen) ist auch hier gut erkennbar (siehe Abb. 7).



Abb. 7: Einschnitt im Bereich der Ostböschungen, Blick nach O

- Die Südostböschungen sind teilweise wieder überspült (längere Standzeit - siehe Abb. 8) bzw. ist im oberen Teil wieder die Schichtung erkennbar. Im unteren Teil lagert das abgerollte Material (siehe Abb. 9).



Abb. 8: Südostböschungen / Übergang Ostböschungen



Abb. 7: Südostböschung (rechts: verkippte Überschusssande), Blick nach S

3 Schlussfolgerungen

- Insgesamt stellen sich die Böschungen visuell für Gewinnungsböschungen als standsicher dar. Es konnten keine Anzeichen für globale Rutschungen oder größere Nachbrüche festgestellt werden. Ebenso sind keine Überhänge (beispielsweise an gröberen Schichtpaketen) oder zu stark steil stehende Überhöhen an den Böschungen zu erkennen gewesen.
- Die in der SE von 2013 beschriebene Gewinnungstechnologie mit der Entnahme am Böschungsfuß und dem flachen schalenförmigen Nachbrechen des Materials ist offensichtlich weiterhin so anwendbar.
- Bis auf das lokal anstehende Schichtpaket mit gröberen Einschlüssen in der O/NO Böschung konnten keine inhomogenen Verhältnisse, geologische Störungen oder vorgegebene Gleitflächen im Tagebau ausgemacht werden.
- In den Trockenschnittböschungen steht laut Ansprache vor Ort überwiegend ein einheitlicher Lockergesteinskörper mit homogenen Ablagerungsverhältnissen an.
- Ein unkontrolliertes Nachbrechen ist in diesem Material nicht zu erwarten. Der einstossige Abbau ist aufgrund der visuell vor Ort eingeschätzten Verhältnisse und Randbedingungen möglich.

erarbeitet am 08.09.2023

Ines Michalik

Diplomingenieur für Geotechnik / IGF

geprüft am 08.09.2023

Dr.-Ing. Steffen Friedrich

Vom Sächsischen Oberbergamt anerkannter
Sachverständiger für Geotechnik / IGF

Verteiler: Heidelberger Materials Mineralik DE GmbH, KW (Her Austinat), digital