

# Bergbauliche Sanierung des Tagebaurestloches Rusendorf im Landkreis Altenburger Land (Freistaat Thüringen)

*mit 26 Abbildungen und 2 Tabellen*

*MAX WILLE UND ILKA SEDLACEK*

## Zusammenfassung

Nach über einhundertjähriger, ununterbrochener Nutzung zur Gewinnung von Braunkohle und zur Einlagerung von bergbaulichen und anderen Abfällen hat mit der vorzeitigen Beendigung der Einspülung von Kraftwerksasche im Jahr 2013 im Bereich des Restloches Rusendorf im nördlichen Teil des Landkreises Altenburger Land die abschließende Sanierung und Wiedernutzbarmachung begonnen. Gestalter dieses der Bergaufsicht unterliegenden Vorhabens sind der aktiv Bergbautreibende Mitteldeutsche Braunkohlengesellschaft mbH (MIBRAG) und die Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV) als Unternehmen des Sanierungsbergbaus. Aus dieser Konstellation hat sich eine besondere zeitliche und räumliche Strukturierung und Abfolge der Sanierung ergeben, die mit vorliegendem Beitrag dargestellt werden soll. Im Spannungsfeld zwischen bergrechtlicher Verpflichtungslage, der Gefahrenabwehr mit Blick auf das Schadstoffpotenzial in Kippen und Deponien, hydrogeologischen und hydrologischen Rahmenbedingungen, Wasserwirtschaft, natur- und artenschutzfachlichen Anforderungen, Erwartungen aus der Region, Nachhaltigkeitsaspekten und dem effektiven Einsatz finanzieller Ressourcen gilt es, für eine nachhaltige zukünftige Nutzung dieses Teilraumes der Thüringer Bergbau-Folgelandschaft die Grundlagen zu schaffen.

Schlüsselwörter: Braunkohlenbergbau, Bergbausanierung, Bergbaufolgelandschaft, Naturschutz

## Abstract

After more than 100 years of continuous utilisation for lignite mining and afterwards for the dumping of mining as well as of other wastes, with the premature termination of illuviation of power station ashes in 2013 started the terminal phase of remediation and recultivation in the area of the abandoned open pit Rusendorf in the northern area of the administrative district Altenburger Land. Responsible enterprises of this development proposal, which is governed by the mining control authority, are Mitteldeutsche Braunkohlengesellschaft mbH (MIBRAG) as active mining company and Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV) as the company responsible for the measures of terminal recultivation. From this constellation resulted a unique temporal and territorial structure and sequence of remediation, which is to be illustrated with the following item. In the area of conflict between commitments from mining law, danger prevention concerning the potential of contaminants in mine dumps and waste disposal sites, hydrogeological and hydrological frame

---

Kontakt Daten der Autoren: Dipl.-Geogr. Max Wille, Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH, Walter-Köhn-Straße 2, D-04356 Leipzig, e-mail: max.wille@web.de; Dipl.-Ing. Ilka Sedlacek, Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH, Walter-Köhn-Straße 2, D-04356 Leipzig, e-mail: ilka.sedlacek@lmbv.de

conditions, water management, requirements of nature protection and species conservation, expectations of the region, aspects of sustainability and effective input of financial resources it is necessary to create the basics for a sustainable future use of this part of post-mining landscape in Thuringia.

keywords: lignite mining, mine remediation, post-mining landscape, nature protection

## Einleitung

Der Raum nördlich von Meuselwitz und Zipsendorf, wo bereits im 19. Jahrhundert mehrere Tiefbaugruben Kohle gefördert hatten, wurde ab Beginn des 20. Jahrhunderts fast flächendeckend durch Tagebaue überformt, wie in **Abb. 1** ersichtlich ist. In diesem Gebiet blieben als gewachsene Standorte einzig die Ortslagen, Trassenkorridore der Verkehrsinfrastruktur (Straßen und heute teilweise nicht mehr existente Bahnlinien), von späteren Tagebauen nicht überbaggerte Tiefbaugruben und die für die Kohleveredlungsbetriebe benötigten Areale erhalten, bei denen die Abraumschnitte der Gruben zudem bis unmittelbar an die bebauten Flächen geführt wurden. Während auf die Mehrzahl der Alttagebaue heute im Gelände, abgesehen von kleineren Restlöchern wie Falkenhain oder Hemmendorf, wenig hindeutet, da sie vollständig verfüllt wurden und heute land- und forstwirtschaftlich genutzt werden, wurde die Hohlform des Restloches Rusendorf von 1939 bis ins Jahr 2013 in vielfältiger Form und von mehreren Betrieben als Industrielle Absetzanlage (IAA) genutzt, so dass eine umfassende bergbauliche Sanierung erst nach dem Jahr 1991 einsetzte und bis heute andauert.

Von zentraler Bedeutung sowohl für die Entstehung als auch für die spätere Nutzung des Restloches Rusendorf sind insbesondere die Kohleveredlungsbetriebe Brikettfabrik und Kraftwerk Phönix nördlich der Ortslage Mumsdorf, teils auf sachsen-anhaltinischem Gebiet befindlich, s. **Abb. 2**.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist die Diskussion in der Öffentlichkeit auf der einen Seite vom aufgrund der Energiekrise vorübergehend verstärkt notwendig gewordenen Einsatz grundlastfähiger Braunkohlekraftwerke und den damit verbundenen klimapolitischen Kompromissen und Konsequenzen geprägt, auf der anderen Seite vom inzwischen auf das Jahr 2038 vorgezogenen Kohleausstieg und der damit zusammenhängenden wirtschaftlichen Neustrukturierung auch im Mitteldeutschen Revier.

Die hier vorgelegte Arbeit soll in diesem gesellschaftlichen Umfeld am Beispiel des Tagebaurestloches Rusendorf einen Beitrag dazu leisten, zu verdeutlichen, wie umfangreich und komplex die Sanierungsanforderungen sind, die erfüllt werden müssen, um einen über viele Jahrzehnte zuerst als Lagerstätte, danach zur Deponierung bergbaulicher und industrieller Abfälle in Anspruch genommenen Standort wieder dauerhaft nutzbar zu machen.

Dies geschieht in erster Linie durch die Darstellung der bergrechtlich über Abschlussbetriebspläne (ABP) aus den Jahren 1997 und 2008 zugelassenen ursprünglichen Sanierungsziele und -technologien. Auf der anderen Seite soll aufgezeigt werden, welche teils auch iterativen Anpassungen an diesen Konzepten in den zurückliegenden Jahren notwendig geworden sind und in Zukunft noch vorgenommen werden müssen, um die nachhaltige Nutzung des heutigen Restloches als Element der Bergbaufolgelandschaft zu sichern. Damit wird auf geänderte technologische Randbedingungen ebenso reagiert wie auf



Abb. 1: Abbauentwicklung im Bereich des Restloches Rusendorf und in seinem Umfeld (Tagebau).

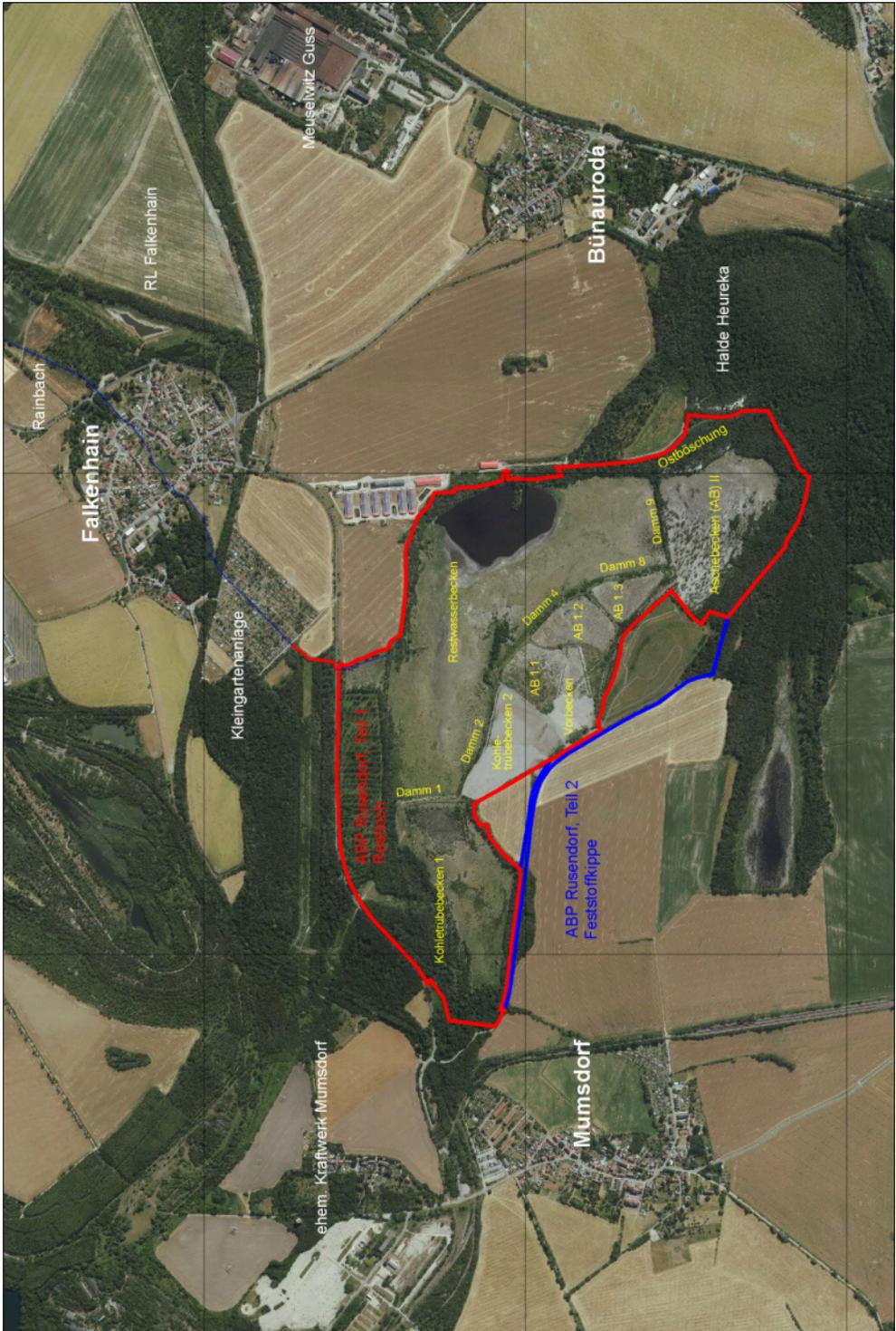


Abb. 2: Stand der Sanierung im Jahr 2019.

Folgen des Klimawandels, die sich auch auf dieser lokalen Ebene, z. B. bei der Prognose der Endwasserspiegel entstehender Tagebaurestseen, abzeichnen.

Die beiden von separaten Abschlussbetriebsplänen umfassten Objekte der Hyzet-Kippe (synonym auch als Feststoffkippe bezeichnet) und des eigentlichen Restloches Rusendorf werden dabei – auch wegen der sehr unterschiedlichen Anforderungen an Sanierung und begleitende Gefahrenabwehr – in getrennten Kapiteln behandelt, ohne dabei jedoch die zwischen beiden bestehenden bergbauhistorischen, technologischen, hydrogeologischen und altlastspezifischen Zusammenhänge und Wechselwirkungen außer Acht zu lassen.

Grundlage der bergbaulichen Sanierung bilden dabei die Regelungen im BUNDESBERGGESETZ (1980). Hierzu heißt es im BBergG § 53 Abs. 1 Satz 1 und 2: „Für die Einstellung eines Betriebes ist ein Abschlußbetriebsplan aufzustellen, (...). Abschlußbetriebspläne können ergänzt und abgeändert werden.“

Zum Zulassungsverfahren für derartige Abschlussbetriebspläne wiederum legt das BUNDESBERGGESETZ (1980) im § 55 Abs. 2 Satz 1 – 3 folgendes fest:

*„(2) Für die Erteilung der Zulassung eines Abschlussbetriebsplanes gilt Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 bis 13 mit der Maßgabe entsprechend, daß*

*1. der Schutz Dritter vor den durch den Betrieb verursachten Gefahren für Leben und Gesundheit auch noch nach Einstellung des Betriebes sowie*

*2. die Wiedernutzbarmachung der Oberfläche in der vom einzustellenden Betrieb in Anspruch genommenen Fläche (...)*

*3. (...) sichergestellt sein müssen.“*

## **Bergbauliche Historie des Restloches Rusendorf**

Die vorhandene Hohlform des Restloches Rusendorf resultiert aus der Einstellung des Abbaubetriebes der ehemaligen Tagebaue Phönix-Mummsdorf (1905 – 1929), Fürst Bismarck II (1911 – 1940) und Heureka (1920 – 1924), was durch die weißen Linien innerhalb der Abschlussbetriebsplangrenzen in **Abb. 1** verdeutlicht wird. Die letztgenannte Grube wird heute meist dem von 1928 bis 1942 betriebenen Tagebau Phönix-Falkenhain zugerechnet (WILLE & KADLER 2014).

Gemäß Abschlussbetriebsplan Teil I (MIBRAG MITTELDEUTSCHE BRAUNKOHLENGESSELLSCHAFT mbH / LMBV LAUSITZER UND MITTELDEUTSCHE BERGBAU-VERWALTUNGSGESELLSCHAFT mbH 2008) erstreckte sich die Kohlegewinnung in den drei beteiligten Tagebauen somit ohne Unterbrechung über einen Zeitraum von 37 Jahren. Die Mächtigkeit des abgebauten Flözes betrug durchschnittlich 10 – 15 m, die Teufe der Tagebaue ca. 40 m, s. **Abb. 3**.

Gewonnen wurde überwiegend das Thüringer Hauptflöz (Flöz 23), das wegen einer geringen Abraumüberdeckung (in der Regel 20 bis 40 Meter) eine wirtschaftliche Förderung erlaubte (EISSMANN & JUNGE 2013; BERKNER 2022). Im Bereich des heutigen Restloches war es durch ein toniges Zwischenmittel größtenteils in ein Unter- und ein Oberflöz (23 U / 23 O) aufgespalten, wie ebenfalls **Abb. 3** zu entnehmen ist.





**Abb. 4:** Gedenkstein mit Informationstafel für den Ort Rusendorf.

Der nach BERKNER (2022) ca. 150 Einwohner zählende Ort Rusendorf war die erste Ortslage im Meuselwitz-Rositzer Revier, die zugunsten des Kohleabbaus aufgegeben wurde. Nachdem die umliegende Feldflur bereits ab dem Beginn des 20. Jahrhunderts sukzessive an mehrere Bergbauunternehmen veräußert worden war, erfolgte die Absiedlung des Dorfes, das schließlich in den Jahren 1928 bis 1933 überbaggert wurde, ab dem Jahr 1927 (STEINERT 2013).

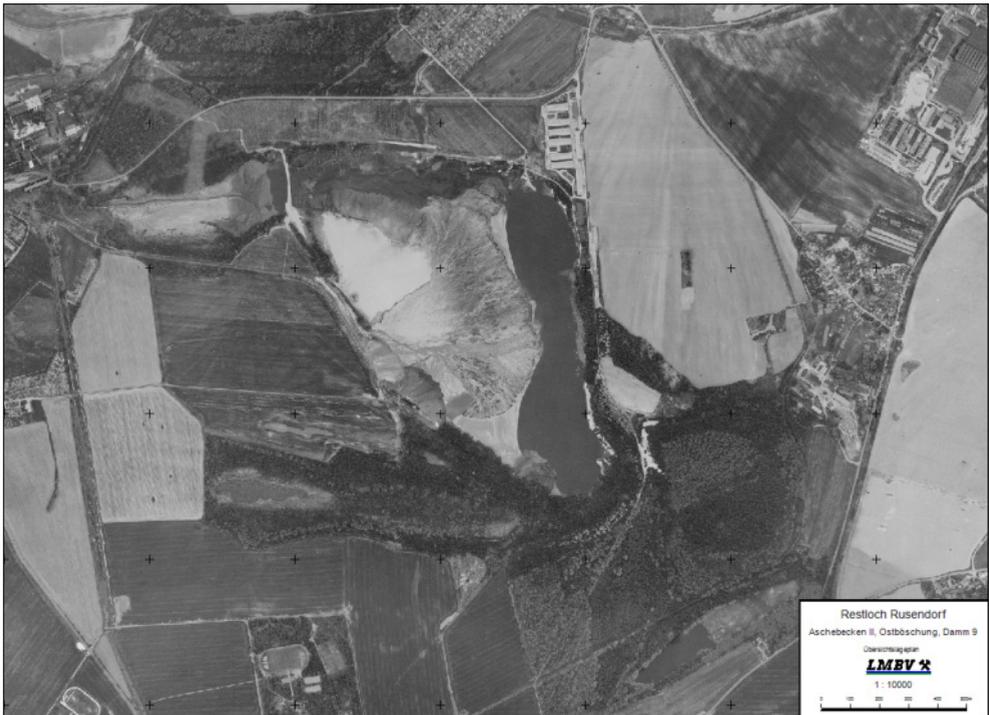
An die Ortslage erinnert heute ein Gedenkstein, der im Rahmen des 5. Meuselwitzer Stadtfestes am 01.09.1995 enthüllt und von der Mitteldeutschen Braunkohlen-gesellschaft mbH (MIBRAG) gestiftet wurde. Er befindet sich an einem von Meuselwitz nach Falkenhain und Bünauroda führenden Wanderweg, da der Ort der früheren Siedlung heute inmitten des aus Sicherheitsgründen nicht zugänglichen Restloches (etwa im Bereich der heutigen Wasserfläche) liegt (**Abb. 1 und 4**).

Der aktive Bergbau auf Braunkohle im Meuselwitz-Rositzer Revier war bereits mit der Stilllegung des Tagebaus Phönix-Nord im Jahr 1968 beendet worden. Mehrere Veredlungsstandorte, die mit Kohle aus anderen Revieren versorgt wurden, blieben jedoch bis nach 1990 in Betrieb, das 1968 neu errichtete Kraftwerk Mumsdorf, das im engen technologischen Zusammenhang mit dem Restloch Rusendorf stand, stellte seinen Betrieb als letzte dieser Anlagen am 30.06.2013 ein. Dadurch bedingt konnte erst ab diesem Zeitpunkt eine umfassende Sanierung in Angriff genommen werden, der allerdings Arbeiten im Bereich der sog. Hyzet-Kippe bereits vorangegangen waren, s. dazu die Kapitel 3 und 4.

Das Restloch Rusendorf wurde bereits ab 1939 – und damit noch vor Beendigung der Kohleförderung – zur Einspülung bzw. Deponierung von bergbaueigenen und bergbaufremden Reststoffen in wechselnder Zusammensetzung genutzt. In das Restloch wurden Aschen und Kohletrübe der Betriebe Brikettfabrik und Kraftwerk Mumsdorf, des



**Abb. 5:** Nördlicher Teil der Ostböschung am Aschebecken II im Winteraspekt (mit Kohleflöz 4 O).



**Abb. 6:** Restloch Rusendorf 1988.

Kraftwerkes des Hydrierwerkes Zeitz und der Brikettfabrik Zipsendorf III (bis 1991) über unterschiedliche, im Laufe der Jahrzehnte mehrfach umverlegte Einspülstellen eingebaut.

In den Jahren 1981 – 1991 wurden dann durch das Hydrierwerk Zeitz auch Industrieabfälle (u. a. Tank-/Teerrückstände, Rückstände aus der Schmieröl- und Paraffinherstellung, Braunkohlenfilterasche und Rückstände aus der Gasreinigung) auf den südwestlichen Teil des Spülkippenbereiches aufgesetzt. Nach BrU (1997) betrug die Menge der eingelagerten Abfälle mindestens 210.545 m<sup>3</sup>, wovon der Großteil mit 135.000 m<sup>3</sup> auf Braunkohlenfilterasche entfiel. Dadurch entstand die Feststoffkippe, heute üblicherweise und auch in den folgenden Ausführungen als Hyzet-Kippe bezeichnet, im südwestlichen Teil des Restloches (**Abb. 2** und **3**), für deren Sanierung ein separater Abschlussbetriebsplan (ABP) aufgestellt wurde.

Die Basis der Hyzet-Kippe bildet eine ca. 15 – 20 m mächtige Spülkippe aus Asche und Kohletrübe, gewachsenes Gebirge tangiert die Hyzet-Kippe nicht.

Die Ablagerung weiteren Sondermülls wurde mit einer behördlichen Anordnung vom 25.05.1991 dauerhaft untersagt, wobei sie praktisch bereits auf der Grundlage einer Anordnung der MIBRAG vom Januar 1991 eingestellt worden war.

Im südöstlichen Randbereich gehören zum Betriebsplangebiet kleinflächig (auf ca. 3 ha) auch Bruchfelder der angrenzenden Tiefbaugrube Heureka Nr. 133, deren Grubenfeld später größtenteils als Aufstandsfläche der Halde Heureka genutzt wurde. Diese Bruchfelder sind randlich vom Abraumbetrieb des Tagebaus Fürst Bismarck II überbaggert worden. Nur in diesem Abschnitt, der heute die nordöstliche Berandung der Hohlform des Aschebeckens II bildet, wird das Endböschungssystem des Tagebaus von gewachsenen Böschungen gebildet. Sie sind in diesem Bereich durchschnittlich 10 m hoch und stehen mit einem Generalneigungswinkel von etwa  $\beta = 40^\circ$  (DYCK 2017/2). **Abb. 5** verdeutlicht diese Situation mit einer Aufnahme im Winteraspekt, in der zudem das nicht bauwürdige Flöz 4 O gut zu erkennen ist (vgl. dazu auch **Abb. 3**).

Um den Deponieraum in der Hohlform optimal auszunutzen, wurde in den 90er Jahren zu einer Polderwirtschaft übergegangen, die die heutigen Unterteilungen im Bereich des Kohletrübebeckens 2 und des Vorbeckens sowie der Aschebecken 1.1, 1.2 und 1.3 entstehen ließ, während die Einspülung in die Hohlform bis Ende der 80er Jahre noch aus südwestlicher Richtung auf einem zusammenhängenden, großen Spülfächer erfolgte, wie **Abb. 6** mit einem Luftbild aus dem Jahr 1988 verdeutlicht.

Die o. g. Teilbecken, die mit den Dämmen 2, 4 und 8 gegen das Restwasserbecken begrenzt sind (s. **Abb. 2**) und durch die MIBRAG auf der Grundlage einer Nutzungsvereinbarung mit der LMBV mbH bis zum 30.06.2013 zur Verbringung der Asche und Kohletrübe des Betriebsbereiches Mumsdorf/Phönix weitergenutzt wurden, waren in den zurückliegenden Jahren räumlicher Schwerpunkt der Sanierung, worauf im Abschnitt 4 im Detail eingegangen werden wird.

BERKNER (2022) hält zutreffender Weise fest:

*„Da hier erst um 2075 mit dem Abschluss des Grundwasserwiederanstiegs zu rechnen ist, ist eine zukunftsorientierte berg- und wasserwirtschaftliche Sanierung dieses Restloches noch abschließend erforderlich.“*

Damit unterscheidet sich der zeitliche Horizont der bergbaulichen Sanierung deutlich von dem in solchen Sanierungstagebauten wie Haselbach III erreichten Ständen, weist andererseits aber – bei gänzlich anderer Ausgangssituation – eine Parallele zum Restloch

Zechau auf, wo sich der mittlere Endwasserspiegel ohne Fremdfutung, ausschließlich durch ansteigendes Grundwasser und den Zufluss von Niederschlagswasser, ebenfalls erst in einigen Jahrzehnten einstellen wird.

## Sanierung Hyzet-Kippe

Im Rahmen eines Geschäftsbesorgungs- und Finanzierungsvertrages vom Juni 2005 zwischen Mitteldeutsche Vermögensverwaltungsgesellschaft mbH (MDVV – als Rechtsnachfolgerin des VEB Hydrierwerk Zeitz), die auf der Grundlage eines Gestattungsvertrages mit dem damaligen VEB Braunkohlewerk Regis, dessen Rechtsnachfolgerin wiederum die LMBV ist, nicht spülfähige Rückstände in das Tagebaurestloch Rusendorf verkippt haben – und der LMBV beauftragte die MDVV die LMBV mit der Durchführung der Sanierung und Rekultivierung der Feststoffkippe Rusendorf entsprechend eines eigens dafür aufgestellten Abschlussbetriebsplanes.

Der Freistaat Thüringen verpflichtete sich daraufhin, auf Grundlage des zwischen der Bundesanstalt für vereinigungsbedingte Sonderaufgaben und dem Freistaat abgeschlossenen Generalvertrages einen Pauschalbetrag von netto 3,0 Mio. € auszuzahlen, den er ohne die im Rahmen der Umsetzung der Maßnahmen anfallende Umsatzsteuer bereitstellte.

MDVV und LMBV vereinbarten, dass mit diesem Pauschalbetrag alle anfallenden Kosten im Zusammenhang mit der Sanierung der Feststoffkippe auch im Verhältnis zur MDVV abgegolten sind.

Das BERGAMT GERA (2000) beschreibt in der Begründung zur Zulassung des Abschlussbetriebsplanes vom 08.06.2000 folgende Ausgangsbedingungen für die Sanierung:

*„Die Feststoffkippe besitzt gemäß Gefährdungsanalyse ein hohes Schadstoffpotenzial durch die eingelagerten Teere und sonstigen organischen Rückstände in der Art von Paraffin-Kohlenwasserstoffen. (...)*

*Es wurde eingeschätzt, dass die Mobilität der Schadstoffe relativ gering ist und somit eine zusätzliche Dichtung der Hyzet-Kippe (seitlich und unterhalb) nicht notwendig ist. (...)*

*Maßgebliche Gefährdungspfade für die menschliche Gesundheit sind gemäß Gefährdungsabschätzung oberflächennahe Kontaminationen (vor allem PAK, Benzo-a-Pyren) im Hyzet-Bereich und für das Grundwasser im Spülkippenbereich zu sehen. Zur Vermeidung unnötiger Schadstoffmobilisierungen sollten lt. Gutachter Dr. Petzke grundlegende Eingriffe in die Hyzet-Kippe vermieden werden. Entsprechend der gegebenen Gefährdungspfade empfiehlt der Gutachter, die Feststoffkippe abzudecken und damit den Sickerwassereintrag maximal zu verhindern. Durch gezielte Bodenluftabsaugung und Integration einer an Gasdomen angeschlossenen Gasdrainschicht sollen Gefährdungen durch die in der Feststoffkippe befindlichen Schadgase ausgeschlossen werden. Mittels einer Dichtschicht soll der Eintritt von Sickerwässern in die Feststoffkippe vermieden werden.“*

Durch das BfU BÜRO FÜR UMWELT- UND SANIERUNGSFRAGEN GMBH (1997) wurden im Abschlussbetriebsplan Teil II, basierend auf dem Stoffinventar der Hyzet-Kippe, den

geologischen und geomorphologischen Randbedingungen dieses Restlochbereiches und den Aussagen zur Standsicherheit aus HAUSDORF (1997), folgende Sanierungsziele definiert:

- Abdeckung der ca. 3,9 ha großen Feststoffkippe zur Unterbindung der oberflächennahen Verbreitung der Schadstoffe durch Verwehung und Auswaschung
- Minimierung des Sickerwassereintrages und der Emissionen sowie Ableitung der Oberflächenwässer nach Abdeckung und Profilierung der Oberfläche
- Gewährleistung der natürlichen Entgasung der Deponie
- Bodenluftabsaugung von leichter flüchtigen und löslichen Schadstoffen (Aromaten)
- Begrünung der Oberfläche der Feststoffkippe in angepasster Form
- Festlegung und Durchführung eines abgestimmten Nachsorgeprogrammes

Mit Bodenluftabsaugungen, die insbesondere auf die Reduzierung der BTEX-Gehalte ausgerichtet waren, wurde bereits im Jahr 1997 begonnen. Sie wurden im Jahr 2002 fortgesetzt, erreichten aber nur an 5 von 13 ursprünglich eingerichteten Absaugstellen dauerhaft den angestrebten Wert für BTEX von 50 mg/m<sup>3</sup>. (Dieser Wert war definiert worden, um während der Arbeiten auf der Deponieoberfläche den Arbeitsschutzanforderungen zu entsprechen.) Ursache dafür waren neben schlechten Gaswegsamkeiten auch das Auftreten explosionsfähiger Methan- und hoher Schwefelwasserstoff-Konzentrationen.

In einem diese Bodenluft-Absaugungen auswertenden Abschlussbericht aus dem Jahr 2003 wurde festgehalten, dass zum einen wegen der oberflächennah überwiegend sehr geringen Gehalte an Benzol und lokal sehr begrenzter Ausgasungsstellen auf eine Fortsetzung der Absaugung verzichtet werden solle. Hinzu käme, dass die Erfolgsaussichten für eine wesentliche Absenkung des Schadstoffpotenzials leichtflüchtiger Kohlenwasserstoffe im Deponieinneren bei einer weiteren Absaugung aufgrund der partiell schlechten Gaswegsamkeit des Deponats sehr begrenzt seien.

Aufgrund dieser Einschätzungen wurden die Absaugarbeiten nicht weitergeführt.

Parallel zu dieser Festlegung (und sozusagen bezüglich des Austretens von Gasen eine alternative Variante der Gefahrenabwehr vorbereitend) wurde im Jahr 2002 mit einem ersten Sanierungsabschnitt im erdbautechnischen Sinne begonnen. Die Gleisanlage zur Hyzet-Kippe wurde zurückgebaut und an ihrer Stelle eine Baustraße eingerichtet, die bis heute die wichtigste Transporttrasse für die Sanierung des gesamten Tagebaus darstellt. Im sogenannten vorgelagerten Becken wurde eine ca. 2 m mächtige Bauschuttscheibe eingebaut.

Für die eigentliche Deponieabdeckung wurde ein Probefeld errichtet, nach dessen behördlicher Abnahme die Arbeiten in sieben Baufeldern ausgeführt wurden.

Gemäß der Abschlussdokumentation (AQUILA INGENIEURGESELLSCHAFT MBH, 2009) gestaltet sich der Aufbau der Abdeckung von oben nach unten folgendermaßen:

- Reaktivierungsschicht (Kulturboden) 1,5 m
- Geotextil zum Schutz der Entwässerungsschicht (0,002 m)
- Entwässerungsschicht (Grobkies) 0,30 m
- Mineralische Dichtschicht 0,50 m
- Geotextil (0,002 m)
- Ausgleichs- und Gasdrainschicht (Bauschutt) 0,5 m



**Abb. 7:** Ableitung von Oberflächenwasser am Böschungsfuß der Hyzet-Kippe, 2022.

In einem begrenzten Bereich, in dem an der Oberfläche sog. pastöse Massen abgelagert waren (ca. 30 m x 80 m) bestand im Ausgangszustand eine ausgeprägte Geländevertiefung.

Dort wurde zuerst die Tragfähigkeit mittels eines Einsinkversuches mit grobstückigem Material > 500 mm Kantenlänge ermittelt. Die Vertiefung wurde im Anschluss mit einer Tragfähigkeitsschicht aufgefüllt, auf die eine Sauberkeitsschicht aus Kiessand folgte, die mit einem 2-lagigen Geogitter abgedeckt wurde. Auf diesem folgte der oben beschriebene normale Deponieaufbau.

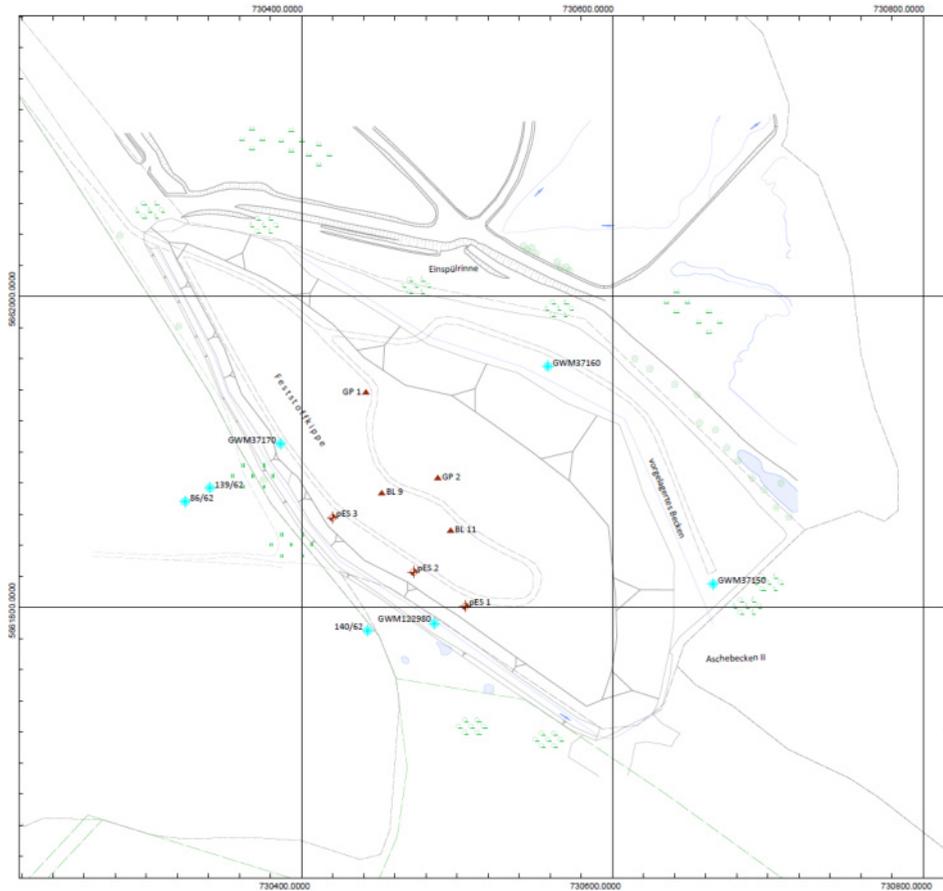
Der Boden für die Rekultivierungsschicht wurde aus dem gewachsenen Hangenden einer mineralischen Kies-Sand-Lagerstätte gewonnen.

Die Gleitsicherheit des Abdecksystems wurde mithilfe von vor Ort durchgeführten Schüttkegelversuchen und von laborativen Scherversuchen untersucht, so dass die Standsicherheit des Abdeckkörpers nachgewiesen wurde.

Die Oberflächensickerwässer werden am Böschungsfuß im Bereich des vorgelagerten Beckens durch ein Abflussgerinne (in Form von Halbschalen) gefasst und gezielt in Richtung Aschebecken II abgeleitet, s. die folgende **Abb. 7**.

Nach der in 2006 begonnenen und mit dem Auftrag der Rekultivierungsschicht im II. Quartal 2008 fertiggestellten Abdeckung wurden die Bodenluftmessstellen (BLM) BL 9 und BL 11 sowie die beiden Gaspegel GP 1 und GP 2 erhalten und in ein neues Monitoringkonzept integriert. Alle anderen zuvor über den gesamten Deponiekörper verteilten BLM wurden abgebaut und gemäß Schichtaufbau verwahrt, s. **Abb. 8**.

Ergänzend binden die drei passiven Entgasungsschächte (pES 1-3) in der installierten Gasdrainschicht ein und dienen der schadlosen Ableitung von Deponiegasen in die Umgebungsluft (**Abb. 9**).



**Abb. 8:** Bodenluftmonitoring Hyzet-Kippe, 2021.

Im Zuge einer weiteren Sanierungsmaßnahme der Hyzet-Kippe wurden 2011 Leistungen zum Wegebau (Herstellung der Zuwegung zu den Grundwassermessstellen und Gasmessstellen) und zur Bepflanzung gemäß des Landschaftspflegerischen Begleitplanes realisiert.

Der Kuppenbereich der Hyzet-Kippe sollte nach der Abdeckung aus naturschutzfachlicher Sicht der weitgehend natürlichen Sukzession überlassen werden. Deshalb wurden in diesem Bereich die zur Erosionsvermeidung erforderlichen Begrünungsmaßnahmen auf eine Rasensaat beschränkt. Die Hangbereiche wurden allerdings abschnittsweise mit einheimischen Laubgehölzen und Sträuchern bepflanzt, wie auch aus den **Abb. 10** und **12** ersichtlich ist.

Die Sanierung der Feststoffkippe Rusendorf kann seit Ende des Jahres 2022 als weitgehend abgeschlossen betrachtet werden. Die Nachsorge sieht – neben einem über aktuell sechs Messstellen realisierten Grundwassermonitoring – weiterhin ein jährliches Bodenluftmonitoring vor. Derzeit werden im Rahmen dieses Monitorings vier Bodenluftmessstellen und drei passive Entgasungsschächte beprobt. Aktuell werden noch Benzol, Methan und Schwefelwasserstoff nachgewiesen. Dadurch können gesundheitsgefährdende Wirkungen noch nicht gänzlich ausgeschlossen werden (G.U.T. 2022).



**Abb. 9:** Passiver Entgasungsschacht pES 3 auf der Hyzet-Kippe, 2022.



**Abb. 10:** Hyzet-Kippe von Osten – Vorbecken mit Wirtschaftsweg und bepflanzte Böschung, 2022.

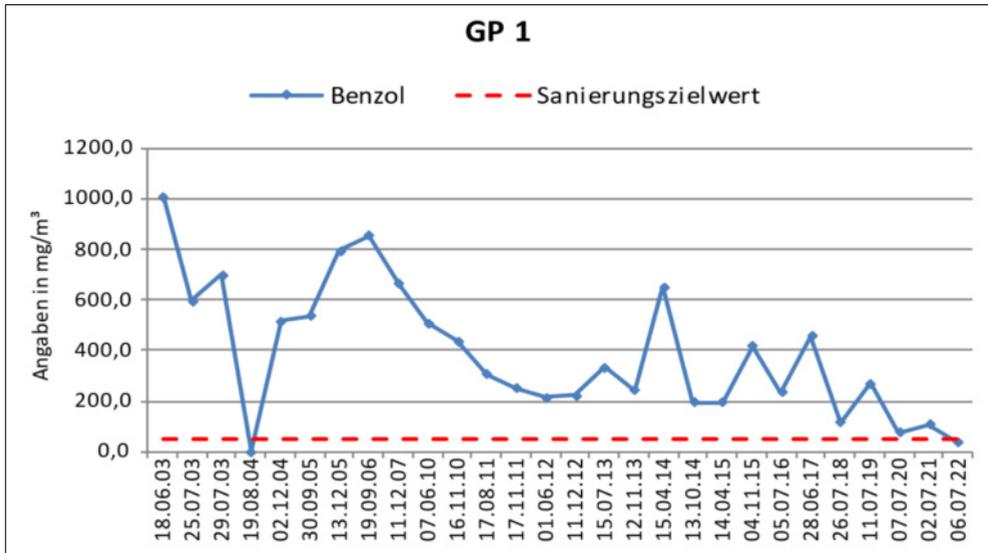


Abb. 11: Benzol-Konzentrationsganglinie GP 1 aus G.U.T. (2022), dort Abbildung 6-1.

Bis 2016 erfolgten halbjährliche Messungen. Die in der Tendenz zurückgehenden Schadstoffbelastungen waren dann Anlass, den Messzyklus mit behördlicher Zustimmung auf eine jährliche Untersuchung umzustellen, die mit einem entsprechenden Jahresbericht dokumentiert wird.

Die wichtigsten Aussagen des Jahresberichtes 2022 sind folgende:

- Benzol konnte in 5 der 7 Messstellen nicht nachgewiesen werden. In dem Gaspegel GP 2 lag der Wert mit  $1,1 \text{ mg/m}^3$  geringfügig oberhalb der Bestimmungsgrenze. Einzig am Gaspegel GP 1 lag mit  $34,3 \text{ mg/m}^3$  eine signifikante Benzol-Konzentration vor, die allerdings damit auch (erstmal seit 2004) unter dem oben im Zusammenhang mit den stattgefundenen Erdbauarbeiten genannten Wert von  $50,0 \text{ mg/m}^3$  liegt. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, festzuhalten, dass die Werte an dieser seit Beginn des Monitorings im Jahr 2003 regelmäßig am stärksten belasteten Messstelle (im Ablagerungsbereich der pastösen Massen) in den Jahren 2006 bis 2012 kontinuierlich gesunken sind. Dieser Prozess hat sich auch ab 2013 tendenziell fortgesetzt – wenn auch mit teils deutlichen jährlichen Schwankungen, die in den Jahren 2021 und 2022 erstmals nicht mehr aufgetreten sind. Dies belegt einen langfristig abnehmenden Trend der Gefährdung durch die Altlast im Bereich gasförmiger Schadstoffe, siehe dazu **Abb. 11**.
- Schwefelwasserstoff lag bei den Messungen des Jahres 2022 in allen Messstellen unterhalb der Bestimmungsgrenze.
- Methan konnte in 5 von 7 Messstellen nachgewiesen werden, wobei die Gehalte mit Ausnahme von GP 1 zwischen 0,01 und 0,04 Vol.-% lagen. In GP 1 liegt mit 17,87 Vol.-% ein Befund vor, der geringfügig oberhalb der als Alarmwert für die oberflächennahe Außenluft (bei Arbeiten im Bereich der

Deponie) definierten, mit der unteren Explosionsgrenze identischen Konzentration von 4,4 Vol.-% liegt.

- Kohlenmonoxid (das auf einen Deponiebrand hinweisen könnte) wurde 2022 analytisch nicht nachgewiesen.

In G.U.T. (2022) werden – aufbauend auch auf den Monitoring-Ergebnissen der zurückliegenden Jahre – folgende Grundaussagen zur Bewertung der Gefährdungssituation getroffen:

- Die vollständige Abdeckung mit unbedenklichem Bodenmaterial schließt einen Kontakt mit dem Deponat aus. Eine Gefährdung für das Schutzgut Mensch über den direkten Wirkungspfad Boden-Mensch ist ausgeschlossen.
- Da Entgasungsschächte und Pegel separat eingezäunt sind, ist ein Kontakt des Menschen ebenso mit Deponiegas an dessen potenziellen Austrittsorten ausgeschlossen. Selbst im worst-case Szenario geöffneter oder beschädigter Messstellen bei gleichzeitig nicht intakter Einzäunung würde die starke atmosphärische Verdünnung zu unbedenklichen Schadstoffkonzentrationen führen.

Als Schlussfolgerung für die Fortsetzung des Monitorings in den Folgejahren ist somit festzuhalten, dass weiterhin ein Überwachungserfordernis besteht – wenn auch nicht im Bergrecht.

In G.U.T. (2022) werden dazu u. a. folgende Vorschläge unterbreitet, zu denen die LMBV mit den Fachbehörden in Abstimmung steht:

1. Das Bodenluftmonitoring kann in den Folgejahren bei unverändertem Analytikumfang auf die Messstellen GP 1 und GP 2 sowie die drei Gasdome pES 1-3 beschränkt werden.
2. Nicht mehr benötigte Bodenluftaufschlüsse sind ggf. fachgerecht zurückzubauen.
3. Eine Anpassung des Überwachungszyklus sollte geprüft werden.
4. Bei künftiger Bewertung der Gefährdungssituation sollte berücksichtigt werden, dass aufgrund vorhandener Umzäunung ein direkter Kontakt des Schutzgutes Mensch mit dem Gefährdungsgut Bodenluft nicht zu besorgen ist. Eine atmosphärische Verdünnung sollte daher insbesondere für Benzol künftig angesetzt werden.

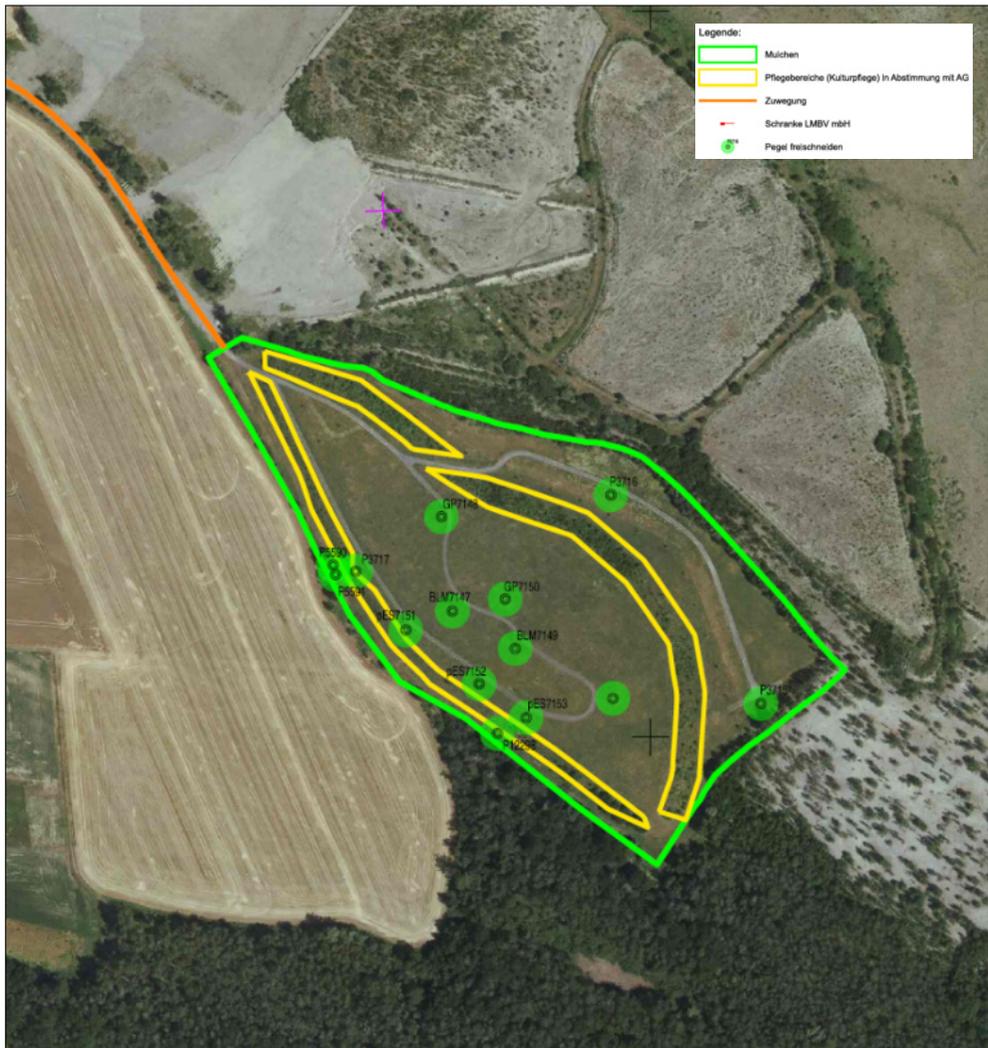
Die Hyzet-Kippe ist aktuell eines von zwei Musterprojekten im Freistaat Thüringen im Rahmen von § 5 des Verwaltungsabkommens Braunkohlesanierung für die Übertragung von Flächen und Objekten des Sanierungsbergbaus in eine andere Rechtsträgerschaft. Dies soll nach erfolgreichem Abschluss der Sanierung geschehen. Restaufgaben wie ein Monitoring (wie im vorliegenden Fall) können in solchen Fällen noch zur Erledigung anstehen. Es müssen in solchen Fällen sachliche und ggf. finanzielle Regelungen getroffen werden, die die Übertragung auch dieser Aufgaben ermöglichen.

Übertragungsgegenstand soll der gesamte (durch den Umring des Abschlussbetriebsplanes definierte) Deponiekörper mit seiner mineralischen Abdeckung sein, inkl. des für die Zuwegung erforderlichen Teilflurstücks, auf dem ehemals die Gleistrasse lag und aktuell der Wirtschaftsweg verläuft (s. **Abb. 2**).

Hinzu kommen einerseits das Pegelnetz der Monitoringanlagen (Grundwassermessstellen der Hyzet-Kippe sowie im Zu- und Abstrom / 4 Bodenluftmessstellen / 3 Entgasungsschächte – s. **Abb. 8**) sowie die an dieses Messnetz gebundenen Monitoringleistungen (aktuell: 1x jährlich alllastbezogenes Grundwassermonitoring, 1x jährlich Bodenluftmonitoring).

Weiterhin sind regelmäßig Leistungen für die Flächenpflege zu erbringen (Mähen, Mulchen, Freischneiden, Zaun- und Wegeunterhaltung; Gewährleistung der öffentlichen Sicherheit), s. **Abb. 12**.

Die Betriebskosten für alle vorgenannten, mit dem Objekt zu übertragenden Leistungen belaufen sich nach aktuellem Stand (Zahlen des Jahres 2022) auf 34,6 T€/a, die Betriebsdauer ist unbestimmt.



**Abb. 12:** Pflegeleistungen Hyzet-Kippe, 2022.

Grundvoraussetzung für eine angestrebte Übertragung ist in jedem Fall die auf einer Abschlussdokumentation basierte Beendigung der Bergaufsicht. Zu diesem Thema befindet sich die LMBV in laufender Abstimmung mit der Bergbehörde des Freistaates Thüringen und bereitet die Erstellung der vorgenannten Abschlussdokumentation vor.

Nutzungsziel für den gesamten Bereich ist sowohl gemäß Abschlussbetriebsplan als auch gemäß landesplanerischer Zielstellung (Landesentwicklungsplan Thüringen) Natur und Landschaft. In Übereinstimmung mit dieser Zielstellung wurden die Flächen im Restloch Rusendorf einschließlich der Hyzet-Kippe für die 4. Tranche des Nationalen Naturerbes (Initiative des Bundes) gemeldet. Diese 4. Tranche ist allerdings noch nicht umgesetzt, befindet sich also noch in Behördenabstimmung. Daher gibt es bisher auch noch keine Entscheidung über einen künftig ggf. möglichen Schutzstatus (z. B. NSG) für das Gebiet.

## Sanierung Restloch Rusendorf

### *Ausgangssituation (Zustand am Ende der Einspülung im Jahr 2013)*

Am Ende der Kohlegewinnung in dem Bereich, der heute zum Betriebsplangebiet ABP Rusendorf / Teil 1 – Restloch gehört, existierte ausschließlich an der nordwestlichen Berandung der im Untergrund tiefbaubeeinflussten Halde Heureka ein schmaler Geländestreifen, in dem das Restloch Rusendorf gewachsenes Gelände berührt (**Abb. 1** und **2**). Ansonsten stellte die gesamte übrige Fläche eine im Schnitt 40 m tiefe Hohlform dar (**Abb. 3**).

**Abb. 3** verdeutlicht auch, dass nördlich und südlich des heutigen Betriebsplangebietes Abraumkippen angelegt worden waren, die heute aufgrund ihrer Materialzusammensetzung und Einbautechnologie zusammenfassend als Kippe 1003 bezeichnet werden. Sie sind Ergebnis der Innenverkipfung der Abbaufelder Phönix-Mummsdorf (im Norden) und Fürst Bismarck (im Süden), s. **Abb. 1**. Inwiefern ausschließlich Abraum dieser Tagebaue verkippt wurde, oder ob auch solcher aus angrenzenden Tagebauen zugefahren wurde, kann nicht mehr rekonstruiert werden.

Die Abraumkippe 1003 hat im Betriebsplangebiet Teil 1 nur nordwestlich und nördlich vom Kohletrübecken 1 das heutige Geländeneiveau erreicht. Diese Flächen sind mit dort angepflanzten Hybridpappelbeständen, teilweise auch mit sukzessiv geprägtem Baumbestand bestockt.

Den zentralen Teil des Restloches nimmt die Spülkippe 1002 ein, auf der, beginnend am Ende der 1930er Jahre, Braunkohlenfilterasche zusammen mit Rückständen aus der Kohle- und Erdölverarbeitung verspült wurde. Die ab 1981 errichtete Hyzet-Kippe 1001 wurde auf die Spülkippe 1002 aufgesetzt und stützt sich im Westen und Süden an die Abraumkippe 1003, s. **Abb. 1** und **3**.

Die **Tabelle 1** zeigt die wesentlichen Etappen des Einbaus von Abfällen in der Hohlform.

Die heute als Restloch Rusendorf bezeichnete Hohlform besteht aus mehreren, durch Dämme abgetrennten Spülbecken unterschiedlicher Höhenlagen, die durch Mönche (regulierbare Ablaufbauwerke) untereinander verbunden waren und somit eine dem technologischen Zweck entsprechende Wasserführung ermöglichten. Die Einspülung über Rohrleitungen erfolgte nach 1990 im Polderbetrieb. Die Aschen aus der Braunkohlenverbrennung wurden dem Spülwasser beigemischt und in die Absetzanlage gepumpt, wo sie in den Spülbecken sedimentierten. Das durch den Sedimentationsprozess geklärte

**Tab. 1:** Wesentliche Etappen des Einbaus von Abfällen in der Hohlform des Restloches Rusendorf.

Zeitraum der Deponierung	Abfallarten und Herkünfte
ab 1939	Ascheeinspülung vom Kesselhaus der Brikettfabriken Phönix Mumsdorf und Zipsendorf  Kohletrübeinspülung der Brikettfabriken Phönix Mumsdorf und Zipsendorf  Ascheeinspülung (Kraftwerksasche) durch Hydrierwerk Zeitz (kontinuierlich bis 1969)
ab 1968	Ascheeinspülung durch das neue Kraftwerk Mumsdorf
1981 bis 12/1990	Genehmigte Deponierung von Industrieabfällen durch Hydrierwerk Zeitz im Bereich der Hyzet-Kippe  (Tankrückstände, verbrauchte Gasreinigungsmasse, Teerrückstände, Rückstände der Schmierölraffination, Paraffinationsrückstände, Rückstände aus der Additiverzeugung, Braunkohlenfilterasche)
Januar 1991	Beendigung der Verkipfung von Industrieabfällen durch Hyzet aufgrund einer Untersagung durch Vereinigte Mitteldeutsche Braunkohlenwerke AG (behördliches Verbot der Ablagerung von Sondermüll folgt im Mai 1991)
1991	Einstellung der Kohletrübeverspülung aus der Brikettfabrik Zipsendorf
2000	Beendigung der Einspülung von Kohletrübe (Stillsetzung Brikettfabrik Mumsdorf)
Juni 2013	(vorzeitige) Einstellung der Ascheeinspülung aus dem Kraftwerk Phönix Mumsdorf

Spülwasser wurde im natürlichen Gefälle in das Klarwasserbecken, den künftigen Rusendorfer See, übergeleitet, der den abschließenden Teil der Sedimentationskette bildete und aus dem das Prozesswasser über eine Pumpstation zurückgewonnen wurde.

Die Dimensionen des Spülbetriebes in der Spätphase der Nutzung sollen mit einigen Zahlen verdeutlicht werden:

Von 1994 bis zum 30.06.2013 wurden nach Statistiken der MIBRAG 664.359 t Asche eingespült. Die Mengen lagen in diesem Zeitraum durchschnittlich bei 33.977 t/a und schwankten erheblich (in Abhängigkeit von der Fahrweise des Kraftwerkes) zwischen 23.873 t im Jahr 2000 und 47.616 t im Jahr 2011.

Im Gemeinschaftlichen Abschlussbetriebsplan für das Restloch Rusendorf – Abschlussbetriebsplan Teil I (2008) war noch vom Betrieb der Industriellen Absetzanlage bis ins Jahr 2016 ausgegangen worden. In dieser Zeit war vorgesehen, die Ascheeinspülung aus dem Kraftwerk Phönix Mumsdorf mit einem durchschnittlichen Volumen von 28.500 t/a fortzusetzen. Aus der vorzeitigen Stilllegung des Kraftwerkes im Juni 2013 resultierte somit ein Massendefizit für die Endkonturierung der aktiven Spülbereiche in der Größenordnung zwischen 57.000 t und 85.000 t.

Dieses Defizit betraf nicht die Konturierung des gesamten Restloches, sondern nur die von der MIBRAG als Betreiber des Mumsdorfer Kraftwerkes zuletzt genutzten Teilflächen, die der **Abb. 2** in ihrer Lage und Größe zu entnehmen sind:

- Vorbecken und Kohletrübebecken 2
- Aschebecken 1.1, 1.2 und 1.3

Diese Becken hatte man mittels mehrere Meter hoher und an der Basis bis zu 10 m breiter Dämme (Damm 2, 4 und 8, s. **Abb. 2**), die aus Bauschutt unterschiedlicher Größenklassen und aus Asche aufgebaut wurden, gegenüber der übrigen Hohlform abgegrenzt. Ihr Rauminhalt war für das technologisch bis zur Betriebseinstellung erwartete Aschevolumen so dimensioniert, dass bei regulärer Einstellung des Kraftwerksbetriebs nahezu vollständig verfüllte Kubaturen erwartet wurden.

Perspektivisch waren für die Aschebecken 1.1, 1.2 und 1.3 im Bereich der Dämme Einspülhöhen bis ca. +169,2 m DHHN vorgesehen.

Die drei Aschebecken sind auch untereinander durch Zwischendämme getrennt, in denen Überläufe für das Prozesswasser integriert waren. Jedes Becken besaß zudem Leitungen, über die Überschusswasser in das Restwasserbecken abgegeben wurde (**Abb. 13**).

Die **Abb. 14** illustriert die Situation des laufenden Spülbetriebs im Jahr 2008. Im Aschebecken 1.1 hat die eingespülte Asche bereits auf einem Großteil der Fläche etwa die Höhe der das Becken begrenzenden Dämme erreicht, im Aschebecken 1.2 entwickelt sich der Spülfächer von Süden her – nur das Aschebecken 1.3 ist zu diesem Zeitpunkt nicht in Betrieb, wodurch die Dimension des zu diesem Zeitpunkt noch fast unbewachsenen Dammes 8 sehr gut sichtbar wird.

Aus den aktiven Spülbereichen ins Restwasserbecken abgeleitetes Überschusswasser sorgte dort für eine große zusammenhängende Wasserfläche (**Abb. 15**). Der größte Teil dieses Überschusswassers wurde mittels einer Pumpstation als Prozesswasser ins Kraftwerk zurückgeführt und damit sozusagen im Kreis gefahren, ein anderer Teil sorgte für eine mehr oder weniger kontinuierliche Bespannung des in Lucka in die Schnauder mündenden Rainbachs, der hinter dem Restloch Rusendorf zuerst die Kleingartenanlage Falkenhain und danach die gleichnamige Ortslage durchfließt, wie in **Abb. 2** zu erkennen ist.

Der zum Betriebsplangebiet gehörende Vorflutableiter zum Rainbach quert die Ortsverbindungsstraße zwischen Mumsdorf und Falkenhain mit einem Durchlass.

Mit der Einstellung des Spülbetriebes per 30.06.2013 fiel der Wasserspiegel im Rusendorfer See schnell und seitdem kontinuierlich, wie **Abb. 16** verdeutlicht. Der Seewasserspiegel lag Anfang 2023 bei +160,25 m NHN, was zu einer starken Verkleinerung der Wasserfläche führte, s. **Abb. 25**. (Bei einem Wasserspiegel von + 160,60 m NHN Anfang 2022 umfasste die Wasserfläche ca. 5,7 ha.)

Zum Thema der künftigen Vorflutgestaltung folgen im Abschnitt 4 detaillierte Ausführungen.

### *Sanierung ab 2013 (nach Betriebseinstellung)*

LMBV und MIBRAG haben dem Thüringer Landesbergamt am 18.03.2008 einen gemeinsamen Abschlussbetriebsplan (MIBRAG / LMBV (2008): Gemeinschaftlicher Abschlussbetriebsplan für das Restloch Rusendorf – Abschlussbetriebsplan Teil I) zur Zulassung vorgelegt, der mit Bescheid vom 22.11.2013 zugelassen worden ist.

Der Abschlussbetriebsplan regelt für die Flächen in seinem Umgriff unterschiedliche räumliche Zuständigkeiten der beiden Unternehmen in separaten Betriebsbereichen. Wie **Abb. 17** zu entnehmen ist, ist die LMBV im Bereich des Kohletrübebeckens I und des Aschebeckens II zuständig, also für die Flächen, auf denen zum Zeitpunkt der Einreichung



**Abb. 13:** Ehemaliger Ablauf für Überschusswasser (Aschebecken 1.2 am Damm 4), Dezember 2022.



**Abb. 14:** Aktiver Spülbetrieb im Restloch Rusendorf im Jahr 2008.



Abb. 15: Rusendorfer See, 2008.

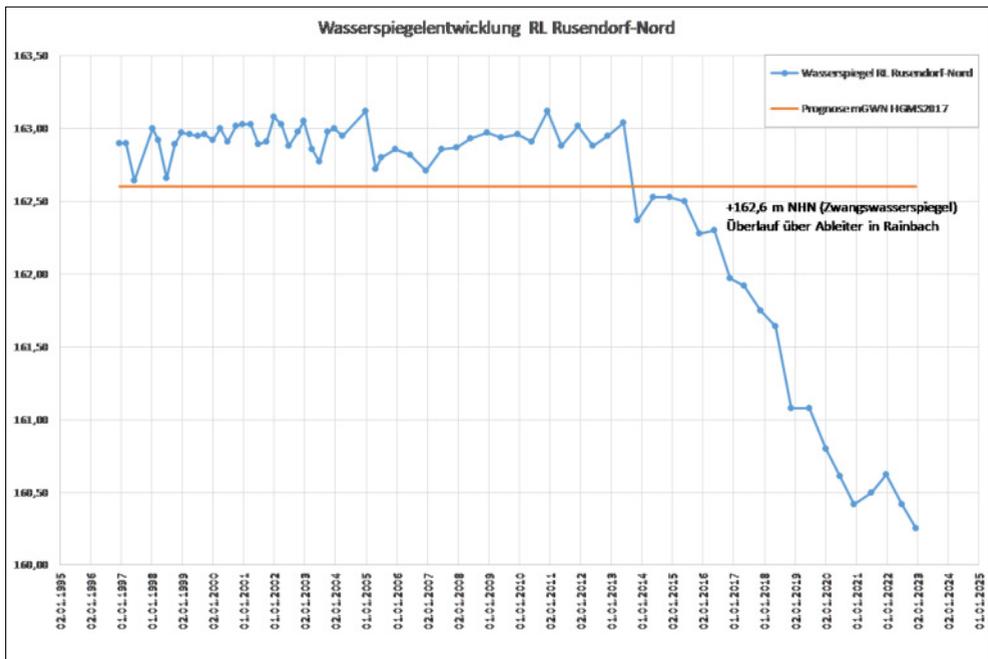
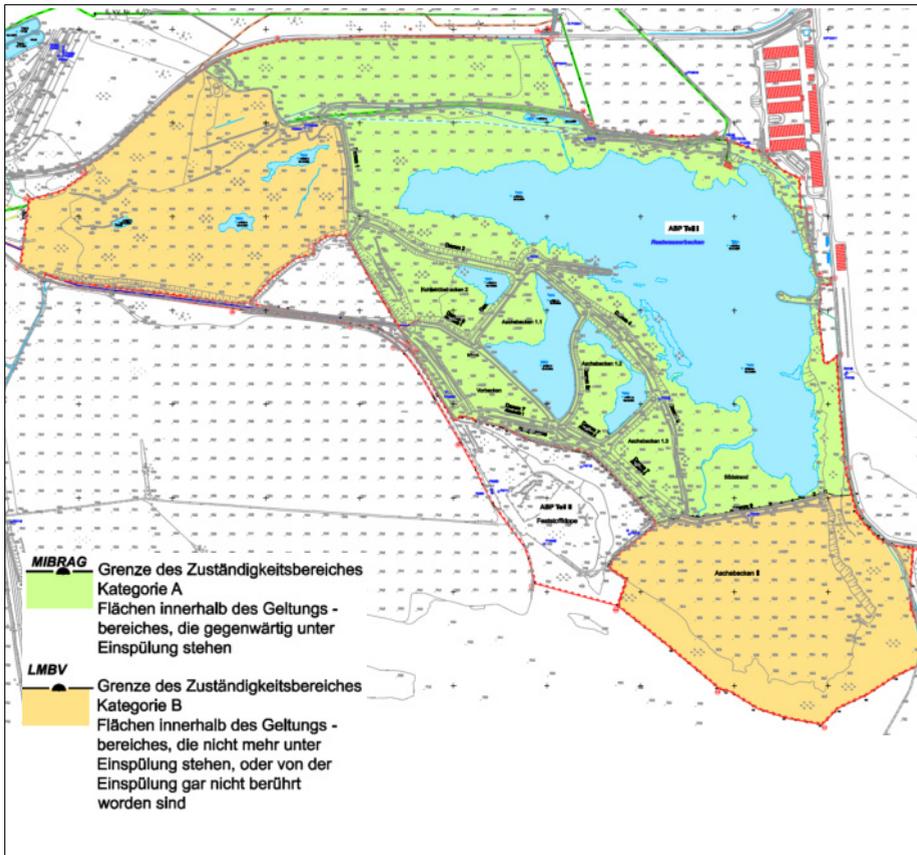


Abb. 16: Wasserspiegelentwicklung im Rusendorfer See in den Jahren 1997 bis 2023.



**Abb. 17:** Räumliche Zuständigkeiten für die Sanierungsarbeiten (nach: Gemeinschaftlicher Abschlussbetriebsplan nach § 53 BBergG für das Restloch Rusendorf – Abschlussbetriebsplan Teil I.).

des Gemeinsamen Abschlussbetriebsplanes keine Nutzung hinsichtlich des Einbaus von Stoffen mehr stattfand und die auch durch das Spülregime auf den angrenzenden Flächen keiner Beeinflussung mehr unterlagen.

Demgegenüber wurde der MIBRAG die Zuständigkeit übertragen für die Bereiche, die noch unter Einspülung standen bzw. der Ableitung von Überschusswasser dienten.

Diese Einteilung erfolgte unter der Maßgabe, dass die MIBRAG nach Einstellung der Einspülung insbesondere die Aschebecken 1.1, 1.2 und 1.3 (inklusive Vorbecken und Kohletrübecken 2) und das Ableitungsgerinne zwischen dem Auslaufbauwerk des Restloches und dem Beginn des Rainbaches an der Zufahrt zur Kleingartenanlage Falkenhain in einen Zustand versetzen sollte, der eine vollständige Rückgabe des Tagebaus in die Verantwortung der LMBV ermöglicht, woran sich für diese Restarbeiten anschließen würden.

Im Abschlussbetriebsplan wird dies folgendermaßen formuliert:

*„Nach Einstellung der Betriebstätigkeit der MIBRAG und/oder nach Umsetzung der in diesem Zusammenhang im ABP Teil I benannten Maßnahmen und Tätigkeiten fällt die bergrechtliche Verantwortung zurück an LMBV. Die Unterteilung des Geltungsbereiches in unterschiedliche Betriebsbereiche entfällt ab diesem Zeitpunkt.“*

Die MIBRAG begann ihre Sanierungstätigkeit damit, die Massendefizite auszugleichen, die auf den zuletzt aktiven Einspülflächen durch die vorzeitige Stillsetzung des Kraftwerkes Phönix Mumsdorf entstanden waren. Das Ziel bestand darin, die mit dem ABP Teil I zugelassene Endkontur herzustellen, die insbesondere auch eine geregelte Ableitung von Niederschlagswasser aus diesen Bereichen über Grabensysteme in Richtung des Restwasserbeckens (also des künftigen Rusendorfer Sees) ermöglichen würde.

Für diese Bereiche wurde eine Auffüllung in einer Mächtigkeit von 0,1 bis 2,5 m, im Bereich einzelner Tieflagen bis > 5 m vorgesehen. Massendefizite bestanden konkret im Vorbecken, im Kohletrübecken 2 sowie in den Aschebecken 1.1 und 1.2.

Als Einbaumaterial sollten Aschen verwendet werden, die aus dem Betrieb des Kraftwerkes Deuben stammten und in der Industriellen Absetzanlage Luckenau-Südost in Sachsen-Anhalt eingelagert waren.

Da alle Arbeiten innerhalb der Abschlussbetriebsplangrenzen dem zuständigen Thüringer Landesbergamt über Ergänzungen zum Abschlussbetriebsplan zur Genehmigung einzureichen sind, wurde die Durchführung dieser Arbeiten mit der 2. Ergänzung zum ABP Restloch Rusendorf Teil I von der MIBRAG beantragt. Als Voraussetzung für die Genehmigungsfähigkeit des Einbaus standortfremder Stoffe war in diesem Zusammenhang der Nachweis zu erbringen, dass dadurch keine Veränderung des Stoffhaushaltes zu erwarten ist. Zu diesem Zweck wurden umfangreiche Untersuchungen durchgeführt. An jeweils 10 Probenahmepunkten sowohl am Standort der Entnahme als auch des Einbaus wurden Materialproben entnommen. Diese wurden hinsichtlich ihrer chemisch-mineralogischen Zusammensetzung sowie ihres Auslaugverhaltens untersucht.

In Rusendorf wurden dafür die Flächen mit den größten Auftragsmengen bevorzugt, da in diesen Bereichen potenziell von der größten möglichen Beeinflussung auszugehen war.

Als Fazit der Untersuchungen stellt LOTTNER (2015) folgendes fest:

*“Zusammenfassend kann davon ausgegangen werden, dass es durch die Umlagerung von verspülten Ablagerungsmassen der IAA Luckenau Südost zur Auffüllung der Ablagerungen am Standort Rusendorf zu keiner Veränderung des Stoffhaushaltes im Hinblick auf die chemisch-mineralogische Zusammensetzung und die Freisetzung von Komponenten aus den Ablagerungsmassen in die Umwelt am Standort Rusendorf kommen wird.”*

Damit waren die Voraussetzungen für den Einbau der Aschen aus der IAA Luckenau-Südost im Restloch Rusendorf gegeben, was sich in der Zulassung der 2. Ergänzung zum ABP Teil I vom 31.08.2015 widerspiegelt.

Die **Tabelle 2** zeigt, dass mit den Arbeiten, bei denen der Transport mit LKW und der Einbau mit Erdbautechnik erfolgten, sofort nach Vorliegen der Zulassung begonnen wurde und dass in Summe mehr als 200.000 t Asche im Restloch Rusendorf für die Endkonturierung eingesetzt wurden.

Die Arbeiten zum Einbau der Umlagerungsmassen sind mit dem Jahr 2020 abgeschlossen worden. Ein Zwischenaufmaß ergab, dass die Endkontur für den Reststoffkörper im Verantwortungsbereich der MIBRAG nochmals zu überarbeiten war. Die Oberfläche wird so gestaltet, dass anfallendes Oberflächenwasser im freien Gefälle in Richtung des Restwasserbeckens bzw. in Richtung der Spülrinne im Süden des Körpers abfließen kann. Zusammen mit einer entsprechenden bodenmechanischen Bewertung wurde für die

Herstellung dieser Endkontur im Jahr 2022 eine weitere Ergänzung zum Abschlussbetriebsplan eingereicht.

Vorgesehen sind ab 2023, verteilt über die Gesamtfläche der bis 2013 aktiven Einspülbereiche, ausschließlich Massenumlagerungen, es wird kein Material mehr zugefahren. **Abb. 18** veranschaulicht den Zustand des Bereiches, wie er sich nach Abschluss der Massenzufuhr darstellt. Sichtbar ist, dass bereits vor dem noch ausstehenden, in Verantwortung der LMBV liegenden Auftrag kulturfähigen Bodens eine sukzessive Begrünung einsetzt.

**Tab. 2:** Wesentliche Etappen des Einbaus von Abfällen in der Hohlform des Restloches Rusendorf.

Jahr	Zeitraum	Gesamtmenge [t]
2015	September – Dezember	34.028
2016	Januar – Dezember	93.900
2017	Januar	3.838
2018	November und Dezember	21.566
2019	Januar und Februar	16.578
2020	Juni – August	39.218
		<b>209.128</b>



**Abb. 18:** Stand der Sanierung der Absetzbecken im Zuständigkeitsbereich der MIBRAG im Jahr 2021.



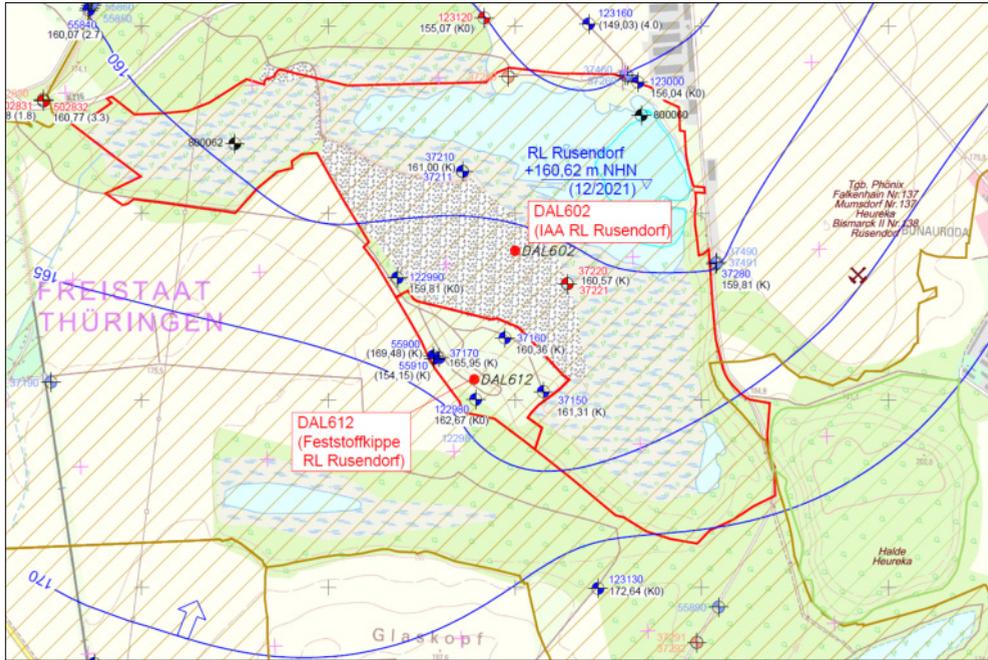
**Abb. 19:** Initiale Sukzession auf dem Vorbecken, 2022.

Für den überwiegenden Teil der Fläche sind nur noch geringe Auf- und Abtragsmächtigkeiten (stets im Sinne von Umlagerung) geplant, die im gesamten Kohletrübecken II z. B. maximal 0,2 m erreichen.. Auftragsmächtigkeiten bis maximal 1,8 m sind kleinflächig südlich des Vorbeckens und in dessen zentralem Teil (**Abb. 19** / dort mit maximal 0,9 m) vorgesehen, um dem Entstehen von abflusslosen Senken entgegen zu wirken. Abtragsmächtigkeiten belaufen sich im Westteil von Aschebecken 1.3 auf – 0,9 m bis – 1,3 m, in allen anderen Teilbecken liegen sie bei < 1,0 m. Ziel seitens der MIBRAG ist es, diese Arbeiten im Jahr 2024 abzuschließen.

Sowohl in der Phase des aktiven Betriebs der Spüldeponie bis 2013 als auch während der bis heute anhaltenden Arbeiten zur Endkonturierung der Aschebecken wurden in Verantwortung der LMBV schwerpunktmäßig Leistungen zur Ermittlung der Gefährdungssituation und die damit verbundene Überwachung der Beschaffenheit und Entwicklung des Grundwassers realisiert.

Die Grundwassermessungen erfolgen auf der Grundlage von Festlegungen des zuständigen Bergamtes und weiterer Fachbehörden. Die Anzahl der Grundwassermessstellen (GWMS) orientiert sich an der Schadstoffsituation und ist abgestimmt zwischen der LMBV, Behörden und anerkannten Gutachtern. Die GWMS befinden sich nicht nur im Betriebsplangebiet, sondern auch im Anstrom- und Abstromfeld des gesamten Restloches Rusendorf auf den Gemarkungen Falkenhain, Mumsdorf, Bünauroda und Zipsendorf, wie **Abb. 20** für das Betriebsplangebiet und dessen unmittelbares Umfeld dokumentiert.

Dies ermöglicht es, auch mögliche gegenseitige Beeinflussungen und Interaktionen bezüglich des Schadstoffinventars von Feststoffkippe und Restloch zu erfassen. Für den Fall,



**Legende:**

- - - - - Landesgrenze
- Wasserflächen aus dem Geoportal der LMBV
- Wasserflächen gem. Kartgrundlagen
- ⊕ 37270 152,34 (3.0) Grundwassermessstelle, Probenahme und Stichtagsmessung mit Wasserstand vom 21.03.2022 in +m NHH (GWLK 1.5/1.8/2.4/2.7/3/Kippe und GWL 4)
- ⊕ 80640 129,24 (3.3) Grundwassermessstelle, nur Stichtagsmessung mit Wasserstand vom 21.03.2022 in +m NHH (GWLK 1.5/1.8/2.4/2.7/3/Kippe und GWL 4)
- (154,15) Wasserstand in Interpolation nicht einbezogen
- (-) keine Messung möglich
- ⊕ 120601 Grundwassermessstelle, Probenahme und Stichtagsmessung (GWL gesondert betrachtet)
- ⊕ 108681 Grundwassermessstelle, nur Stichtagsmessung (GWL gesondert betrachtet)
- ⊕ 800060 Seewassermessstelle
- 150 Grundwasserisohypsen in +m NHH
- ➔ Fließrichtung
- DAL602 Altlast in Sanierung mit Registriernummer



Der Zeichnungsbereich befindet sich im Grundwasserkörper SAL GW 059

**Abb. 20:** Räumliche Zuständigkeiten für die Sanierungsarbeiten (nach: Gemeinschaftlicher Abschlussbetriebsplan nach § 53 BBergG für das Restloch Rusendorf – Abschlussbetriebsplan Teil I.).

dass die Feststoffkippe – wie von der LMBV beabsichtigt und weiter oben beschrieben – zeitnah der Beendigung der Bergaufsicht zugeführt werden sollte, kann auf diese Weise auch sichergestellt werden, dass z. B. deren Messstellen ins Monitoring des Restloches überführt werden.

Ob und in welchem Umfang dieses Messnetz in der Zukunft anzupassen bzw. zu erweitern ist, ist vom Sanierungsfortschritt und selbstverständlich in erster Linie vom Kenntniszuwachs hinsichtlich der Schadstoffsituation und -dynamik im Grundwasser abhängig.

Dies wird u. a. geregelt durch die Nebenbestimmung 13 aus der Zulassung zum Abschlussbetriebsplan Teil I. Dort formuliert das THÜRINGER LANDESBERGAMT (2013): „Durch die Antragsteller ist zur Überwachung ein Monitoringprogramm zu entwickeln, welches alle Fragen der gegenwärtigen und zukünftigen Grundwasserüberwachung im Bereich des Braunkohlentagebaurestloches Rusendorf regelt.“

Zur Gewährleistung der öffentlichen Sicherheit wurden und werden durch die LMBV ebenfalls regelmäßig Aufwendungen für die Kontrolle und Instandsetzung von Absperrungen und Beschilderungen erforderlich.

MIBRAG und LMBV haben im Gemeinschaftlichen ABP Restloch Rusendorf Teil I (MIBRAG MITTELDEUTSCHE BRAUNKOHLERGESELLSCHAFT MBH / LMBV LAUSITZER UND MITTELDEUTSCHE BERGBAU-VERWALTUNGSGESELLSCHAFT MBH 2008) im Abschnitt 1.7.1 als übergeordnetes Sanierungsziel formuliert:

*„Ziel der vorgesehenen Maßnahmen zur Wiedernutzbarmachung ist es, das Restloch Rusendorf so zu hinterlassen, dass das Territorium weitestgehend ohne weitere Sicherungsmaßnahmen und ohne ständigen Einsatz technischer Mittel (z. B. wiederholte Ufergestaltung) dauerhaft gesichert ist und Gefahren für die öffentliche Sicherheit beseitigt bzw. auf ein unvermeidliches Mindestmaß reduziert werden.“*

An dieser Stelle wurden von den Antragstellerinnen auch die relevanten Betrachtungsgebiete zur Bewertung der Standsicherheit benannt. Dies waren:

- das Böschungssystem des Restloches,
- die Auswirkungen der Altbergbaue (angrenzende Tiefbaue) auf die Böschungen,
- die aktiven Spülflächen,
- die vorhandenen Spülflächen (Aschebecken II und Kohletrübecken 1),
- Dämme.

Zum Zeitpunkt der Einreichung des Abschlussbetriebsplanes wurde von den beteiligten Unternehmen auf der Grundlage des damaligen Kenntnisstandes eingeschätzt, dass für Aschebecken II und Kohletrübecken 1 ebenso wie für Randbereiche im Restwasserbecken, die in Abhängigkeit vom Flurabstand des Grundwassers schwankenden Restlochwasserständen unterliegenden, eine eingeschränkte bis stark eingeschränkte, ggf. auch keine Tragfähigkeit vorhanden ist und auch perspektivisch sein wird. Eine Abdeckung dieser Spülflächen (mit Ausnahme von Kohletrübecken 1, siehe dazu weiter unten) wurde daher unter Anwendung von Sondertechnologien ins Auge gefasst.

Die Zulassung zum Abschlussbetriebsplan (THÜRINGER LANDESBERGAMT 2013) schloss sich dieser Sichtweise an und formulierte in der Nebenbestimmung 10 folgendermaßen:

*„Die in den einzelnen Spülbecken der IAA Rusendorf eingebrachten Rückstände besitzen sehr unterschiedliche Festigkeiten. Insbesondere die sedimentierte Kohletrübe ist nur gering tragfähig. Auch unter Wasser sedimentierte Kraftwerksasche besitzt nach den bisherigen Erkenntnissen nur geringe Festigkeit. In den nächsten Jahren und Jahrzehnten wird das Restwasserbecken infolge zeitweiliger Verlandung eine wechselnde Ausdehnung erfahren. D. h., im Bereich des jetzigen Restwasserbeckens werden in den Uferbereichen noch weitere große Flächen geringer Festigkeit freigelegt. (...)“*

Daraus wurde in Nebenbestimmung 11 eine global für das gesamte, ca. 130 ha umfassende Betriebsplangebiet Teil I geltende Forderung abgeleitet, die für die Sanierung der kommenden Jahre einen entscheidenden Maßstab setzt:

*„Es ist von den Antragstellern ein Konzept vorzulegen, wie im gesamten Braunkohlentagebaurestloch Rusendorf durch geotechnische Maßnahmen grundsätzlich die Trittsicherheit garantiert werden kann. Diese Trittsicherheit ist zu jeder Zeit nach Abschluss der Wiedernutzbarmachung zu gewährleisten.“*

In der Begründung zur Zulassung (THÜRINGER LANDESBERGAMT 2013) heißt es dazu erläuternd:

*„Die Forderung nach Herstellung der Trittsicherheit im gesamten Braunkohlentagebaurestloch Rusendorf durch geotechnische Maßnahmen erwächst aus der Entwicklungsvorstellung des Freistaates Thüringen und des Landkreises Altenburger Land, das ABPI-gelände als Teil des geplanten Naturschutzgebietes (NSG) »Restloch Rusendorf«, unter Schutz der bisher entstandenen Biotope zu entwickeln.“*

In der teilflächenbezogenen Konzeption zur Wiedernutzbarmachung des ABP Teil I (Abschnitt 2.5.2) waren ursprünglich die folgenden teilflächenspezifischen Maßnahmen vorgesehen:

- Endkonturierung, Kulturboden-Abdeckung, Begrünung (Rasenansaat) sowie Fassung und Ableitung des Oberflächenwassers für die zum Zeitpunkt der Zulassung noch aktiven Einspülbereiche (Kohletrübebecken 2, Vorbecken, Aschebecken 1.1, 1.2 und 1.3)
- Zutrittserschwerende Randbepflanzungen (alternativ Bodenauftrag) für Verlandungsbereiche im Restwasserbecken
- Abdeckung (0,5 m Kulturboden) und Rasenansaat Aschebecken II, freier Abfluss von Oberflächenwasser ins Restwasserbecken
- Natürliche Sukzession/Biotopentwicklung auf dem Kohletrübebecken 1 (keine Eingriffe)
- Unterhaltung des Ableitungserinnes zum Rainbach
- Kopffentlastung der Ostböschung am Aschebecken II auf eine Neigung von 1 : 2,5 (250 m)
- Verbrecchen (Rückbau) von Damm 9
- Durchörterung von Damm 1 zur Gewährleistung des Abflusses ins Restwasserbecken

Die LMBV strebt an, bis zum Zeitpunkt der Beendigung der Arbeiten durch die MIBRAG (Endkonturierung der Spülbereiche voraussichtlich 2024, danach Erstellung eines markscheiderischen Aufmaßes) die bodenmechanischen Bewertungen für die von ihr anschließend zu erbringenden konkreten Sanierungsmaßnahmen so weit wie möglich bereits ausgearbeitet zu haben, um auf dieser Grundlage entsprechende Abschlussbetriebsplanergänzungen zum gegebenen Zeitpunkt kurzfristig einreichen zu können.

Für die wichtigsten Abschlussbetriebsplanbereiche sollen der in dieser Hinsicht erreichte Stand und die daraus bisher für eine Konkretisierung der teilflächenbezogenen Sanierung abgeleiteten Ziele im Folgenden überblicksartig erläutert werden, stets mit dem Fokus auf die zentrale Forderung der Gewährleistung der Trittsicherheit.

### *Vorbecken, Kohletrübecken 2, Aschebecken 1.1, 1.2, 1.3*

Nach Abschluss der Endkonturierung durch MIBRAG (die auch die Schaffung der Grundlagen für einen geordneten Oberflächenabfluss beinhaltet), soll seitens LMBV ein Auftrag von mindestens 0,30 m an kulturfreundlichem Bodenmaterial vorgenommen werden.

Unter Beachtung der Tatsache, dass sich auf diesen Spülbereichen aufgrund ihrer Höhenlage auch im stationären Strömungszustand (nach Beendigung des Grundwasserwiederanstieges) keine flurnahen Grundwasserstände einstellen und die den Kulturboden unterlagernden Aschen folgerichtig soweit konsolidiert bleiben, dass keine Einschränkungen für die Trittsicherheit bestehen, sind keine weiteren Maßnahmen über den oben beschriebenen Umfang hinaus erforderlich.

### *Aschebecken II*

Nach DYCK (2017/1) liegt Trittsicherheit dann vor, wenn eine Geländefläche (über und unter Wasser) durch Menschen gefahrlos betreten werden kann. Eine Gefährdung bzw. eine Gefährdungssituation liegt dann vor, wenn beim Betreten oder Überlaufen/Begehen einer Geländefläche ein plötzliches Einsinken oder Einbrechen in den Untergrund unabhängig vom Grad möglicher Folgewirkungen eintreten kann bzw. eintritt.

Als zulässiges Maß für das Einsinken (...) deutlich außerhalb von Wegen und anderen Nutzflächen sind aus Sicht des Gutachters mindestens 10 cm (also in etwa Knöcheltiefe) voranzusetzen.

Im Ergebnis von Rammsondierungen und Flächenbegehungen wurde für das Aschebecken II folgendes festgestellt:

- An keiner Stelle der Spülkippenoberfläche erfolgt ein Einsinken über Schuhsohle. Dies gilt auch für feuchte Stellen in der Nähe temporärer Wasserflächen.
- Große Teile des Beckens sind mit Bäumen, Büschen und Gras bewachsen, deren Wurzelwerk die Oberfläche stabilisiert (s. **Abb. 21**).
- DYCK (2017/1) kommt daher zu folgenden Schlussfolgerungen:
- Die Trittsicherheit auf dem Aschebecken II ist bei Grundwasserflurabständen von mindestens 0,20 m unter Geländeoberkante (uGOK) gegeben.
- Bei geringerem Grundwasserflurabstand wird auf den aufgesättigten Flächen das (initial vorhandene) Schilfwachstum einsetzen. Schilfbewachsene Flächen



**Abb. 21:** Vegetation auf dem Aschebecken II, Frühjahr 2023.

wiederum sind grundsätzlich als trittsicher einzuschätzen, da die flächig ausgebildeten Wurzeln quasi ein biogenes Gitter bilden, das ein Einsinken verhindert.

- Zwar ist die angetroffene Lagerungsdichte als sehr locker einzustufen – trotzdem bedeutet dies nicht, dass flurgleicher Grundwasserstand oder Überstau zu einer weichen Konsistenz des Bodens bis in unbestimmte Tiefe führt. Vielmehr wird selbst unter Wasser ein Lasteintrag (Betreten) eine Sofortverdichtung mit Ausbildung einer verdichteten Zone bewirken, die weiteres Einsinken verhindert.

Die gutachterliche Einschätzung aus dem Jahr 2017 ist für die LMBV Anlass, die mit dem Abschlussbetriebsplan vorgesehene und mit der Zulassung vorläufig bestätigte Sicherungsmaßnahme für diesen Bereich, die im Auftrag einer Kulturbodenschicht mit einer Stärke von 0,50 m bestehen sollte, zu hinterfragen. **Abb. 21** belegt nicht nur die bereits 2017 hinsichtlich der eingetretenen Sukzession beschriebene Situation, sondern sie verdeutlicht, dass die zum überwiegenden Teil aus Birken und Kiefern bestehende Baumschicht, die mit Pappeln, Weiden und einigen anderen Arten durchsetzt ist und zu der sich Sträucher wie Weißdorn, Hundsrose und Brombeere gesellen, die Trockenperiode ab 2018 erstaunlich gut überstanden hat.

Ein Auftrag von 0,5 m Kulturboden wäre unter diesen Bedingungen nicht machbar, ohne die Kraut- und Strauchschicht komplett zu beseitigen und auch den Bestand der Baumschicht zu schädigen.

Die in der Wiedernutzbarmachungskonzeption des Abschlussbetriebsplanes Teil I formulierte naturschutzorientierte Prämisse, Biotope oder Sukzessionsflächen, von denen keine akute Gefährdung im Sinne der geotechnischen Sicherheit und der Kontaminationsverschleppung ausgeht, zu belassen, würde durch das Festhalten an einer solchen Maßnahme zudem konterkariert.

Der Abschlussbetriebsplan Teil I sah für die abzudeckenden Flächen (also auch für das Aschebecken II) durchgängig nur eine Initialbegrünung mittels Rasenansaat vor. Ungeachtet dessen wurde der Zulassung vom Thüringer Landesbergamt eine Pflanzgebotsliste beigefügt, in der Bäume, Sträucher und Kletterpflanzen aufgeführt sind und mit der auf eine Verwendung von Arten mit hohem ökologischem Wert für die Region orientiert wurde (u. a. anhand der Habitataignung für Kleinlebewesen und der Verwertbarkeit der Früchte für Vogelarten). Konkrete Festlegungen zu Pflanzungen beinhaltete die Zulassung allerdings nicht.

Dass im Aschebecken II aktuell ein Zustand besteht, der – bei auch perspektivisch ausreichender Trittsicherheit – einen deutlich höheren ökologischen Wert hat, als eine geplante Fläche mit einer Rasenansaat, kann als unstrittig gelten.

### *Ostböschung am Aschebecken II*

Versagenszustände an der zu beurteilenden, ca. 10 m hohen Böschung, die seit 1940 mit einem Generalneigungswinkel von  $\beta = 40^\circ$  steht, waren bis zur Vorlage eines speziell für diesen Bereich erstellten Gutachtens (DYCK 2017/2) nicht bekannt. Daran hat sich auch bis ins Jahr 2023 nichts geändert.

Die Böschung unterliegt zwar exogenen Einflüssen aus Verwitterung und Erosion infolge von Regen, Wind und Frostwechsel. Dadurch kommt es zum Abbrechen einzelner Böschungsteile, was zu einer sukzessiven Rückverlagerung der Böschungskante und damit zu einer natürlichen Abflachung der Böschung führt.

Im Ergebnis der durchgeführten erdstatischen Berechnungen stellt der Gutachter für die untere, ca. 10 m hohe Teilböschung der Ostböschung (s. **Abb. 5**) trotzdem eine Sicherheit deutlich über dem Grenzgleichgewichtszustand fest. Die Böschung wird unter Ansatz der mit dem Abschlussbetriebsplan Teil I definierten Randbedingungen nunmehr als standsicher beurteilt. Die ursprünglich geplante Abflachung als Kopffentlastung ist unter diesen Bedingungen nicht erforderlich.

### *Damm 9 (nördliche Begrenzung von Aschebecken II)*

Der Damm 9 sollte im Zuge der Wiedernutzbarmachung ursprünglich beräumt werden, da er nach dem Kenntnisstand zum Zeitpunkt der Erstellung des Abschlussbetriebsplanes Teil I als im Grenzgleichgewicht befindlich bewertet wurde.

Zusätzliche Untersuchungen, insbesondere zum Material, auf dem der Damm aufsteht, haben gemäß einem Gutachten von DYCK (2017/1) allerdings ergeben, dass eine Dauerstandsicherheit besteht. Somit sind weder ein Rückbau des Dammes noch eine Abflachung aus Gründen der öffentlichen Sicherheit erforderlich, zumal sich auf dem Damm bereits flächenhaft eine Baum- und Strauch-Sukzession entwickelt hat, die ihn zusätzlich stabilisiert. Angesichts der oben für die Trittsicherheit im Aschebecken II beschriebenen

Verhältnisse entfällt auch das noch im Abschlussbetriebsplan für den Rückbau angeführte Argument, dass damit ein wesentlicher Beitrag dafür geleistet wird, die Zugänglichkeit für den südlichen Teil des Restloches zu erschweren.

Notwendig ist es allerdings, eine dauerhafte Lösung für die Ableitung von Niederschlagswasser in Richtung des künftigen Rusendorfer Sees im Freigefälle zu schaffen.

### *Kohletrübecken 1*

Die Einschätzung in DYCK (2022) zu diesem Restlochbereich ähnelt in ihren Grundzügen derjenigen, die vorstehend zum Aschebecken II gegeben wurde. Jedoch führen die abweichenden Materialeigenschaften der in diesem Teilbecken sedimentierten Kohletrübe dazu, dass für offene Kohletrübeflächen außerhalb von Vegetationsflächen bei Grundwasserflurabständen von 0,5 m oder weniger die Trittsicherheit als nicht gegeben beurteilt wird. Der Gutachter unterstreicht jedoch auch, dass vegetationsfreie Flächen aktuell nahezu völlig fehlen und dass dies – in Verbindung mit den im Abschlussbetriebsplan vorgesehenen Zutrittserschwernissen und der geplanten Nutzung als Biotop – Gefährdungen weitestgehend ausschließt.

Der Abschlussbetriebsplan Teil I benennt für das Kohletrübecken 1 allerdings einige technische Sanierungsmaßnahmen, die nicht mit Fragen der Standsicherheit im Zusammenhang stehen. So sind ein Mönchbauwerk und Leitungen im Bereich von Damm 1 zu verwahren oder alternativ rückzubauen, die in der Vergangenheit der Regulierung des Wasserstandes in diesem Teilbecken dienten. Gleichzeitig ist geplant, Rohre einzubauen, die es ermöglichen, dass Oberflächenwasser aus dem Einzugsgebiet westlich des Restloches Rusendorf, das dem Kohletrübecken 1 zufließt, in Richtung Rusendorfer See abgeleitet wird.

Ansonsten sollen – sofern solche nicht ohnehin durch Sukzession entstehen – Strauchpflanzungen als Zutrittserschwernisse in den Randbereichen des Beckens eingeordnet werden.

Für die in der Hauptsache mit Pappeln bestockten Areale der Kippe nördlich des Kohletrübeckens 1 sind im Abschlussbetriebsplan keine Sanierungsmaßnahmen vorgesehen. Probleme mit der Trittsicherheit bestehen dort nicht, da die Absetzerkippe 1003 die Geländeoberfläche bildet und der Bereich zu keinem Zeitpunkt von einer Einspülung berührt wurde.

Allerdings ist festzuhalten, dass die Pappelreinbestände in den zurückliegenden fünf Jahren, offensichtlich im Zusammenhang mit den geringen Niederschlägen, fast vollständig zusammengebrochen sind und als Totholz auf der Fläche stehen. Ob Pflanzungen zur Begründung eines standortangepassten Mischwaldes einzuordnen sind oder ob der Bereich vollständig einer sukzessiven Entwicklung überlassen bleiben wird, bedarf noch einer Entscheidung.

### *Restwasserbecken (künftiger Rusendorfer See)*

DYCK (2017/1) äußert sich in seinem Gutachten, das sich den Verhältnissen im Aschebecken II widmet, im Abschnitt 9 dahingehend, dass die dort gemachten Aussagen sinngemäß auch für das Restwasserbecken und dessen temporär trocken gefallene, später

wieder überstaute Flachwasserbereiche gelten. Jedoch bedürfe der Bereich in jedem Fall einer separaten Betrachtung im Rahmen einer eigenen Standsicherheitsuntersuchung. Auch sei die Restwasserfläche selbst im Rahmen des Abschlussgutachtens zu bewerten.

Hingewiesen wird in diesem Zusammenhang vom Gutachter auch auf die bereits im Abschlussbetriebsplan Teil I enthaltenen Aussagen einerseits zur Wirksamkeit des Biotopgürtels als Schutz gegen ungehinderten Zutritt und auf die Option, bei Bedarf ergänzende Randbepflanzungen vorzunehmen.

Ein Vergleich der **Abbildungen 15, 25 und 26** verdeutlicht, dass hinsichtlich der Bewertung der Trittsicherheit temporär trocken gefallener Bereiche im Restwasserbecken aus zweierlei Gründen Handlungsbedarf besteht:

Zum einen, weil es sich um ausgedehnte Flächen > 20 ha handelt, zum anderen, weil diese – insbesondere aus nördlicher und nordöstlicher Richtung – ungeachtet eines auf Dämmen und Böschungen vorhandenen Waldsaumes geringeren Zutrittserschwernissen unterliegen als Aschebecken II und Kohletrübebecken I.

Hinzu kommt die Tatsache, dass diese Flächen voraussichtlich noch mehrere Jahre im aktuellen Zustand verbleiben werden.

## **Zukünftige Gestaltung der Vorflutverhältnisse**

Nach HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG (2005) reicht das oberirdische Einzugsgebiet des Rusendorfer Sees nur im Westen und Südwesten wesentlich über den Restlochrand hinaus und umfasst bis auf den Nordhang des Glaskopfes und den Landfeiler der Ortschaft und des ehemaligen Industriekraftwerks Mumsdorf fast ausschließlich Kippenflächen. Seine Größe beträgt ca. 6,47 km<sup>2</sup>.

Der See entwässert bei Wasserüberschuss über den am Nordrand befindlichen Ableiter zum Rainbach, der zusätzlich durch Oberflächenlandabfluss aus Richtung Nord und Nordwest gespeist wird.

Im stationären Strömungszustand wird sich gemäß HGMS2017 (Hydrogeologisches Großraummodell Süd 2017) ein See-Wasserspiegel von + 162,60 m NHN einstellen. Dadurch entsteht eine Wasserfläche von ca. 30,9 ha bei einer maximalen Wassertiefe von 5 bis 6 m.

Voraussetzung für diese Gewässergeometrie ist allerdings die Sanierung von Dämmen im Bereich des künftigen nördlichen Seeufers. Ohne eine solche Sanierung könnte sich die Wasserfläche des Sees bis über die Ortverbindungsstraße zwischen Falkenhain und Mumsdorf ausdehnen.

Weiterhin ist auch der Neubau des Auslaufbauwerkes aus dem See nötig, da das alte Mönchbauwerk desolat und nicht für diesen Endwasserspiegel ausgelegt ist.

Das THÜRINGER LANDESBERGAMT (2013) fordert mit seiner Zulassung des Abschlussbetriebsplanes Teil I, dass der Rainbach – der gegenwärtig auf Höhe der Kleingartenanlage Falkenhain beginnt – solchermaßen wiederherzustellen ist, dass der Bachlauf von der Kommune (Stadt Meuselwitz) zukünftig wirtschaftlich unterhalten werden kann. Der Laufabschnitt soll damit wieder als Gewässer 2. Ordnung klassifiziert werden. Diese Verpflichtung erwächst aus einer Verfügung der Wasserwirtschaftsleitung Saale-Weiße Elster vom 11.09.1968 (an den VEB BKW Regis als Rechtsnachfolger des ehemaligen BKW Phönix Mumsdorf) über die Pflicht des Braunkohlenwerkes zur Wiederherstellung der devastierten Vorflut Rainbach nach Beendigung der Bergbautätigkeit.



**Abb. 22:** Ableiter im Bereich des rückgebauten Messwehres an der Kleingartenanlage Falkenhain (Blick nach Südwesten mit Böschungsfußsicherung).

Das Landesbergamt weist darauf hin, dass die Antragsteller des Gemeinsamen Abschlussbetriebsplanes das Einvernehmen von unterer Wasserbehörde und Kommune zum konkreten Umfang der erforderlichen baulichen Maßnahmen nachzuweisen haben.

Insofern ist der von der MIBRAG realisierte Rückbau des in der Betriebsphase benötigten Messwehres westlich der Kleingartenanlage Falkenhain (**Abb. 22**) als ein erster Schritt auf dem Weg zur Wiederherstellung dieses Fließgewässer-Abschnittes zu betrachten.

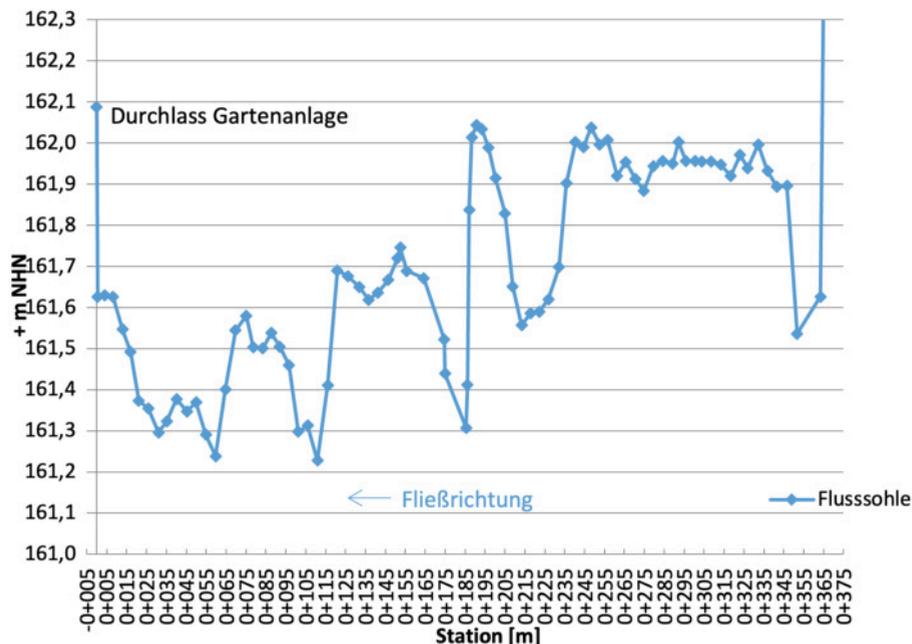
Der gegenwärtige Ableiter für Überschusswasser aus dem Restloch (**Abb. 2**) hat innerhalb des Betriebsplangebietes eine Länge von ca. 364 m.

Eine mit **Abb. 23** dokumentierte Vermessung der PLANUNGSGESELLSCHAFT SCHOLZ + LEWIS MBH (2017) ergab, dass zwischen der aktuellen Überlaufschwelle am Restloch (Flusssohle bei +162,47 m NHN) und dem Eintritt des Vorfluters in die Kleingartenanlage Falkenhain (Flusssohle bei +162,09 m NHN) ein Generalgefälle vorhanden ist. Jedoch haben in diesem Laufabschnitt Sackungen im Kippenuntergrund dazu geführt, dass die Sohle punktuell in diesem Abschnitt bis auf ca. +161,22 m NHN absinkt, während es gleichzeitig durch Sedimentation und Bewuchs bedingte starke Aufhöhungen südlich des Straßendurchlasses gibt. Ein geordneter Abfluss wäre in diesem Abschnitt damit aktuell nicht möglich.

Eine mit einer Beräumung und teilweisem Ausbau des Grabens verbundene Unterhaltung muss einer erneuten Bespannung somit vorangehen – jedoch macht eine Durchführung dieser Arbeiten im Moment noch keinen Sinn.

## Längsschnitt Ableiter RL Rusendorf Einmessung: Oktober 2017 Stationierung von 0+000 bis 0+363.46

Überlaufschwelle am  
RL Rusendorf bisher:  
+162,47 m NHN



**Abb. 23:** Sohllage des Ableiters zwischen dem alten Auslaufbauwerk und der Kleingartenanlage Falkenhain (nach: PLANUNGSGESELLSCHAFT SCHOLZ & LEWIS MBH (2017) – mit Ergänzungen).

Zum einen, weil eine Einstellung des (eine geordnete Ableitung von Überschusswasser erfordernden) mittleren stationären Endwasserspiegels erst langfristig erfolgt, zum anderen, weil dies parallel zu einer Unterhaltung des an der westlichen Grenze der Kleingartenanlage beginnenden, als Gewässer 2. Ordnung in der Unterhaltungslast der Kommunen Meuselwitz und Lucka stehenden Laufabschnittes erfolgen müsste, der bis zur Mündung in die Schnauder in der Stadt Lucka reicht.

Am Beispiel der Vorflutverhältnisse wird exemplarisch sichtbar, dass die künftige Sanierung, wenn sie nachhaltige und zugleich wirtschaftliche Lösungen finden will, teils gravierend veränderte Rahmenbedingungen (genannt seien der Kohleausstieg 2038 ebenso wie klimatische Veränderungen) in den Blick nehmen und auf diese reagieren muss.

Der ABP Teil I ging in seinen Betrachtungen zur oberirdischen Wasserbilanz noch davon aus, dass die Wasserverluste im See (unterirdischer Abfluss + Verdunstung) nach Einstellung des Spülbetriebes nur mit  $0,03 \text{ m}^3/\text{min}$  anzusetzen seien. Bei einem prognostizierten mittleren oberirdischen Zufluss von  $1,01 \text{ m}^3/\text{min}$  wurden eine Stabilisierung des Wasserspiegels im Restwasserbecken bei ca.  $+163 \text{ m NHN}$  und ein (wenn auch nicht kontinuierlicher) Abfluss in den Rainbach von im Mittel  $0,98 \text{ m}^3/\text{min}$  erwartet.



**Abb. 24:** Rusendorfer See im Jahr 2021.

Die **Abb. 16** und **24** lassen im Vergleich zu dieser Prognose eine gänzlich andere Situation erkennen. Der Wasserspiegel im Restsee ist unmittelbar nach Einstellung der Zufuhr des Spülwassers deutlich gefallen, alle früheren und künftigen Flachwasserbereiche des nur in seinem nordöstlichen Teilbecken bis maximal 6 m tiefen künftigen Rusendorfer Sees sind trocken gefallen.

Dazu dürften mehrere Faktoren beigetragen haben:

- Eine zentrale Rolle dürften die Auswirkungen der zurückliegenden Trockenjahre spielen. Gab es nach einer ersten Phase des Absinkens des Wasserspiegels zwischen 2014 und 2016 eine relative Stabilisierung bei etwa +162,50 m NHN, so hat sich die fallende Tendenz ab 2017 (mit nur einer kurzen Unterbrechung im Jahr 2021) sichtbar verstärkt und verstetigt (**Abb. 16**).
- Daneben ist auch zu beachten, dass in den Gräben, die dem Restlochbereich Wasser insbesondere aus Richtung des Landpfeilers der früheren Veredlungsanlagen und aus der Feldflur östlich von Mumsdorf zuführen, Unterhaltungsdefizite bestehen. Um diese dauerhaft zu beseitigen werden Abstimmungen mit dem zuständigen Unterhaltungsverband nötig sein, da Unterhaltungsarbeiten nicht nur innerhalb des Betriebsplangebietes anfallen werden, sondern auch im Oberlauf dieser Grabensysteme. Dies betrifft z. B. den von Süd-Südwest kommenden, ins Kohletrübecken 1 mündenden Graben. Eine Beräumung ist hier nicht nur im Bereich des Durchlasses am Wirtschaftsweg Richtung Hyzet-Kippe erforderlich, sondern die Durchgängigkeit des Grabens muss auch im Bereich des Durchlasses am Damm der ehemaligen Kohlebahn gewährleistet werden.

- Nicht auszuschließen ist schließlich, dass an der nördlichen Markscheide des Sees mehr Wasser oberflächennah aus der Spülkippe 1002 in die Absetzerkippe 1003 abfließt, als dies den Modellannahmen des Jahres 2008 entspricht.

## Bergbaufolgelandschaft und Folgenutzung

Im Abschlussbetriebsplan Teil I haben MIBRAG und LMBV für die Gestaltung der Bergbaufolgelandschaft globale Ziele formuliert, die sich an regionalplanerischen Vorgaben orientierten, u. a. an der Ausweisung als Vorbehaltsgebiet für Natur und Landschaft im damals gültigen Regionalen Raumordnungsplan Ostthüringen.

Die im Landschaftsplan des Landkreises Altenburger Land aufgestellten Entwicklungsziele für das Territorium wurden übernommen, in erster Linie:

- langfristige Sicherung der Flächen für den Naturschutz,
- Gewährung einer natürlichen Sukzession,
- Erhaltung bestehender Biotopstrukturen.

Der Schutz von naturnahen Stillgewässern mit ihren typischen Lebensbereichen und Vegetationskomplexen ist ein zentrales Anliegen.

Ebenso sollen Sumpfflächen, aber auch andere Biotopkomplexe des Offenlandes Entwicklungsmöglichkeiten erhalten.

Intensivnutzungen (Landwirtschaft, Bebauung, Tourismus, Baden) wurden in allen bisherigen Planungen als Folgenutzung dagegen ausdrücklich ausgeschlossen.

Zahlreiche geschützte Biotope (§ 18 ThürNatSchG) waren bereits anlässlich einer Biotopkartierung im Jahr 1998 aufgenommen worden, schwerpunktmäßig auf dem Kohletrübecken 1 und im Restwasserbecken. 10 Jahre später, bei Einreichung des Betriebsplanes Teil I zur Zulassung, nahmen sie 20,6 % der Betriebsplanfläche ein und unterlagen in ihrer Entwicklung einer großen Dynamik (u. a. durch Ausbreitung von Schilfbeständen und infolge einer zunehmenden Verbuschung vorherigen Offenlandes). Damit waren und sind sehr gute Rahmenbedingungen gegeben, um eine hochwertige Nachnutzung mit naturschutzfachlichem Schwerpunkt im Bereich des Restloches Rusendorf (auch einschließlich des Territoriums der in Abschnitt 3 behandelten Hyzet-Kippe) zu etablieren.

Insbesondere der Prozess des Grundwasser-Wiederanstiegs nach Einstellung aller bergbaulichen Tätigkeiten ist bestimmend dafür, welches Feuchteregime und – eng damit verbunden – welches Biotopmosaik sich langfristig im Restlochbereich entwickeln wird. **Abb. 25** enthält eine teilflächengenaue Prognose der erwarteten Grundwasserflurabstände auf der Grundlage des HGMS2017.

Die Karte zeigt einen See, der in großen Teilen durch Flachwasserbereiche mit einer Tiefe von weniger als 2 m bestimmt sein wird. Vernässungsbereiche, die sumpfig geprägt sind, sind charakteristisch für das Kohletrübecken 1 und die östliche Berandung von Aschebecken II, kommen aber auch im nordwestlichen Ufersaum des Sees und auf der Absetzerkippe nördlich von Kohletrübecken 1 vor.

Flurnahe Grundwasserstände von 0 bis 1 m unter Geländeoberkante kennzeichnen den Großteil von Aschebecken II, den östlichen Teil von Kohletrübecken 1 und die Absetzerkippe nordwestlich des Rusendorfer Sees.

Größere Grundwasserflurabstände sind kennzeichnend für die bis 2013 aktiven, momentan noch seitens der MIBRAG in der Endkonturierung befindlichen Spülfächen, für die Dämme, die gewachsene Ostböschung am Aschebecken II und für die Hochlage der Hyzet-Kippe.

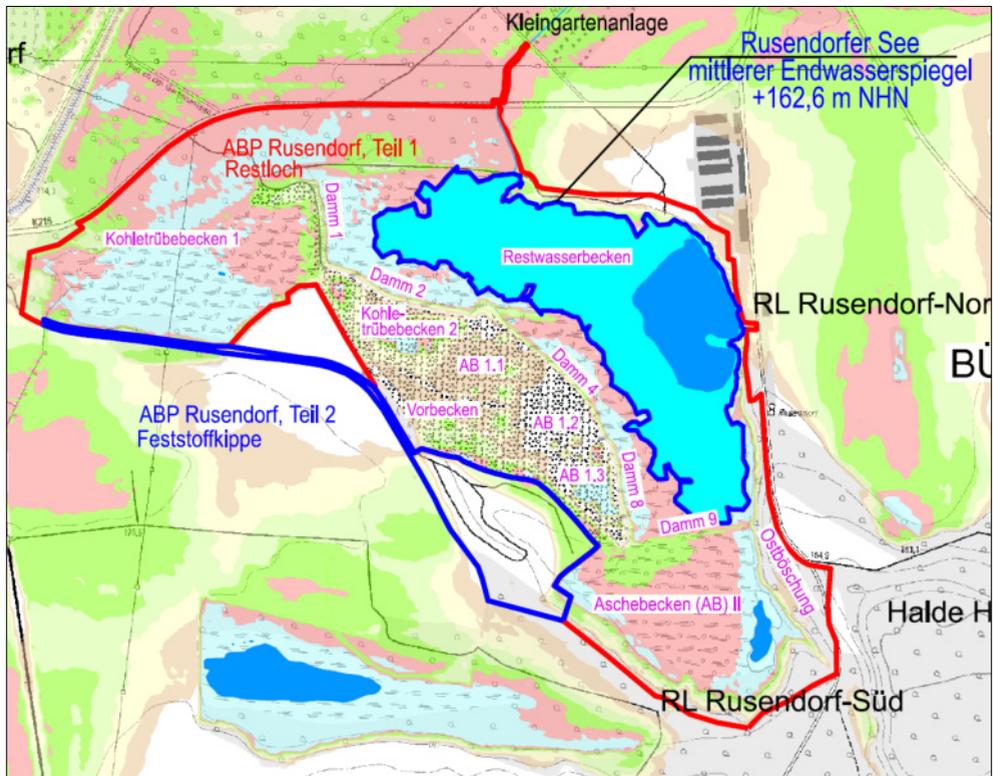
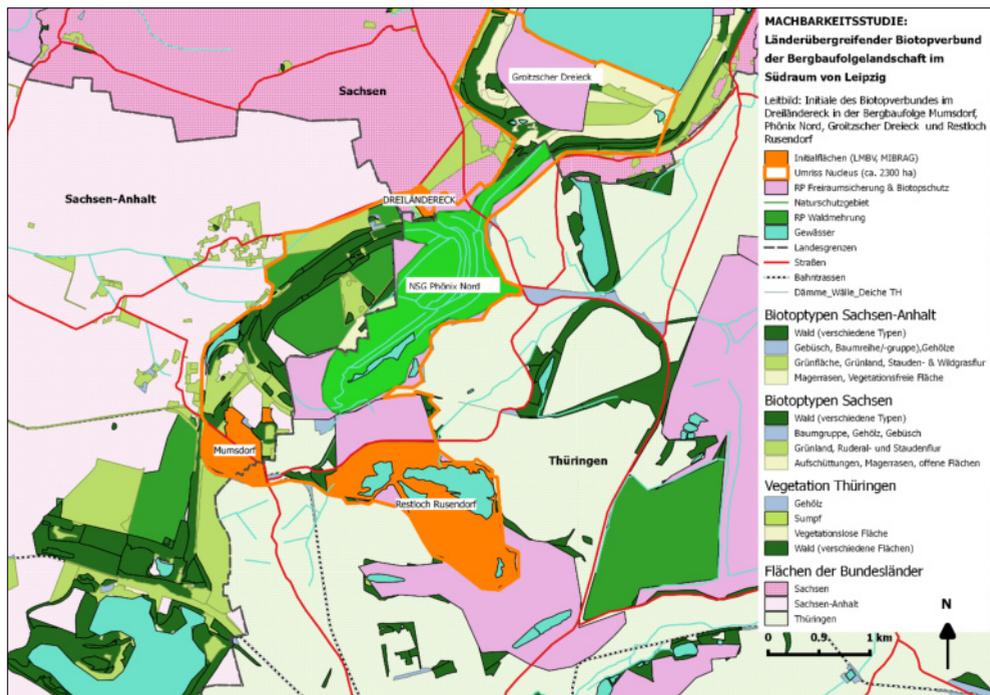


Abb. 25: Rusendorfer See (stationärer Strömungszustand mit Grundwasserflurabständen im Umfeld).

Der dieser Prognose zugrundeliegende Modellstand unterliegt einer ständigen Aktualisierung und der Fortschreibung seiner Randbedingungen. Diese entwickeln sich im Zusammenhang mit den unterschiedlichen zeitlichen Kohleausstiegsszenarien für das mitteldeutsche Revier, aber auch mit neu zu implementierenden Klimareihen, aktuell sehr dynamisch. So basiert die **Abbildung 26** noch auf der Annahme einer Inanspruchnahme des Baufeldes Grotzischer Dreieck für die Kohleförderung und der Herstellung des Grotzischer Sees mit einem mittleren Endwasserspiegel von +133 m NHN nach 2045. Aktuelle Planungen der MIBRAG gehen jedoch bereits von einem Kohleausstieg spätestens 2038 aus, sehen keine Förderung im Baufeld Grotzischer Dreieck mehr vor, dafür aber die Herstellung eines Restsees in der aktuell bereits vorhandenen Hohlform mit einem mittleren Endwasserspiegel von +139 m NHN. Auf der Grundlage einerseits dieser Änderung, auf der anderen Seite aber auch der sich aus den Erfahrungen der zurückliegenden Jahre als erforderlich zeigenden Berücksichtigung von Trockenwetter-Szenarien, befindet sich eine neue Version des HGMS aktuell in Bearbeitung.

Für den künftigen Rusendorfer See wurde aufgrund der Tatsache, dass seine Flutung durch den Eigenaufgang des Grundwassers in Verbindung mit dem Zufluss aus dem Einzugsgebiet noch mehrere Jahrzehnte in Anspruch nehmen wird, bisher kein limnologisches Prognosegutachten erstellt. Erste Einschätzungen gehen davon aus, dass, bedingt durch die morphologischen Bedingungen, insbesondere die geringe Gewässertiefe, von einer allmählichen Eutrophierung des Sees auszugehen sein wird. Aufgrund ausgedehnter Schilf- und Röhrichtbestände ist eine allmähliche Verlandung des Sees zu erwarten. Jedoch erlauben die vorliegenden Daten noch keine Aussagen dazu, wie schnell



**Abb. 26:** Machbarkeitsstudie länderübergreifender Biotopverbund (aus: BIOPLAN GUTACHTERBÜRO FÜR STADT- UND LANDSCHAFTSÖKOLOGIE LEIPZIG 2017).

sich diese Prozesse vollziehen werden und welchen Einfluss sie u. a. auf die Menge des aus dem See in den Rainbach abfließenden Überschusswassers haben werden.

Eine interessante Entwicklungsperspektive für das Gebiet des Restloches Rusendorf zeigt eine von der Naturforschenden Gesellschaft Altenburg in Auftrag gegebene, 2017 vorgestellte Machbarkeitsstudie für einen länderübergreifenden Biotopverbund in der Bergbaufolgelandschaft im Südraum von Leipzig, auf die hier abschließend und gewissermaßen als Ausblick eingegangen werden soll.

BIOPLAN GUTACHTERBÜRO FÜR STADT- UND LANDSCHAFTSÖKOLOGIE LEIPZIG (2017) definiert in dieser Studie als grundlegende Projektziele den Aufbau eines Netzwerkes von Bergbaufolgeflächen und einen umfassenden Biotopverbund der Lebensräume des Offenlandes mit extensiver Beweidung durch Großherbivoren unter Einbeziehung von Sukzessionsflächen, Wäldern und Feuchtbereichen.

Die Studie ergab, dass das Projekt von einem Kernbereich ausgehend entwickelt werden muss, der aus naturschutzfachlicher Sicht die Bereiche Restloch Rusendorf, ehemaliges Werksgelände Phönix Mumsdorf, Halde Phönix-Nord und den Südteil des Tagebaubereichs Groitzscher Dreieck beinhalten sollte (**Abb. 26**).

Als erstes Modul des geplanten langfristigen länderübergreifenden Vorhabens wurde bereits Ende 2017 ein Projekt zur Etablierung einer wildnisnahen Beweidung in der Bergbaufolgelandschaft gestartet, beginnend auf dem thüringischen Teil der Halde Phönix-Nord im Bereich des dortigen Naturschutzgebietes. Das Projekt wurde inzwischen auch auf Flächen des ehemaligen Kraftwerksstandortes ausgeweitet.

Die Machbarkeitsstudie hebt hervor, dass eine zukünftige Erweiterung dieser Projektflächen um größere zusammenhängende Teile des Tagebaubereichs Rusendorf (die den Restsee und seine Uferzonen genauso einschließen sollten wie angrenzende terrestrische Biotope) das Konzept unterstützen und die naturschutzfachliche Wertigkeit des Ist-Zustandes in diesem Ausschnitt der Bergbaufolgelandschaft dauerhaft erhalten könnte.

Eine Nachnutzung des Restloches Rusendorf als Wildnisfläche mit eingesetzten Großherbivoren (z. B. Pferde oder Büffel) würde keine Sanierung der Flächen mit der Erlangung der absoluten Trittsicherheit für Dritte erfordern, da die Einkoppelung der Flächen mit Elektro-Weidezaun eine Begehung durch Dritte ausschließen bzw. auf bestehende Wege begrenzen würde.

Allerdings muss bei einer Entscheidung zu den Aufwendungen, die für die Erlangung der Trittsicherheit in der Zukunft einzuordnen sind, zwingend beachtet werden, dass eine solche Nachnutzung als Wildnisfläche nicht dauerhaft festgeschrieben werden könnte, sondern spätere Änderungen jederzeit möglich bleiben müssen.

Zustandsveränderungen durch Wasserspiegelschwankungen im Restsee, die Versumpfung von Teilflächen durch steigende Grundwasserspiegel, Erosion und Sedimentation sind Prozesse, die dem vorgelegten Nutzungskonzept nicht entgegenstehen würden.

MIBRAG und LMBV haben sich in der Phase der Erarbeitung der Machbarkeitsstudie eingebracht und stehen einer Umsetzung dieser Entwicklungsvorstellungen offen gegenüber.

Für die LMBV ist es wichtig, dass eine flächendeckende Implementierung des Projektes im Restlochbereich erst dann möglich sein wird, wenn ihre Sanierungstätigkeiten beendet sind. Im Gegenzug heißt das, dass eine Beweidung von Teilflächen, auf denen keine Sanierung mehr stattfinden wird, durchaus denkbar erscheint, soweit diese ein Flächenmosaik darstellen, das den Ansprüchen der Großherbivoren entspricht. Denkbar erscheinen hier die Bereiche des Kohletrübebeckens 1 und der sich nördlich daran

anschließenden Absetzerkippe. Eine solche Nutzung bedarf jedoch in jedem Fall der Klärung von Fragen der öffentlichen Sicherheit und der Abstimmung mit dem Bergamt und weiteren Fachbehörden. Ggf. werden auch hierfür Ergänzungen zum Abschlussbetriebsplan vorzulegen sein.

Die Ausführungen in den vorstehenden Abschnitten 2 bis 5, dort schwerpunktmäßig zu den Fragen der aktuellen und zukünftigen Standsicherheit und Trittsicherheit, belegen, dass großflächige Eingriffe durch Rodungen oder Abdeckungen (mit Ausnahme der von der MIBRAG sanierten Aschepülbecken) aller Voraussicht nach nicht notwendig sein werden. Die LMBV wird solche Eingriffe – hier vorbehaltlich der Positionierung des Bergamtes zu den diesbezüglichen Gutachten und Betriebsplanergänzungen – mit Rücksicht auf die vorhandenen Biotope und auch aus wirtschaftlichen Gründen folgerichtig auch nicht einordnen, so dass die für das Biotopverbund-Projekt essentiellen hohen Biotopwerte erhalten bleiben können und eine langfristige Entwicklungsperspektive haben.

Aus heutiger Sicht bewertet die LMBV den länderübergreifenden Biotopverbund in Verbindung mit dem Beweidungsprojekt als eine Nutzungsform, die mit dem Ziel des Sanierungsbergbaus, für den Restlochbereich die Beendigung der Bergaufsicht zu erreichen, nicht konkurriert, sondern sogar geeignet ist, diesen Prozess zu befördern.

## Literatur

- AQUILA INGENIEURGESELLSCHAFT MBH (2009): Sanierung Feststoffkippe (Hyzetkippe) Rusendorf – DAL 612 – Abschlussbericht. – Markkleeberg.
- BERGAMT GERA (2000): Abschlußbetriebsplan Restloch Rusendorf Teil II – Sanierung der Feststoffkippe (Hyzetkippe); Bergrechtlicher Zulassungsbescheid / Zulassung Nr. 079/00. Gera.
- BERKNER, A. (2022): Bergbau und Umsiedlungen im Mitteldeutschen Braunkohlenrevier. – Sax-Verlag: 347 – 349. Beucha / Markkleeberg.
- BfU BÜRO FÜR UMWELT- UND SANIERUNGSFRAGEN GMBH (1997): Abschlußbetriebsplan Restloch Rusendorf / Teil II – Sanierung Feststoffkippe (Hyzet-Kippe). – Markkleeberg.
- BIOPLAN GUTACHTERBÜRO FÜR STADT- UND LANDSCHAFTSÖKOLOGIE LEIPZIG (2017): Länderübergreifender Biotopverbund in der Bergbaufolgelandschaft im Südraum von Leipzig – Machbarkeitsstudie. – Leipzig.
- BUNDESBERGGESETZ VOM 13. AUGUST 1980 (BGBl. I S. 1310), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1760) geändert worden ist.
- DYCK, A. (2017/1): Geotechnischer Bericht – Standsicherheitsuntersuchung / Restloch Rusendorf, Aschebecken II – Beurteilung der Trittsicherheit und ergänzende Aussagen zum Damm 9. – Espenhain.
- DYCK, A. (2017/2): Geotechnischer Bericht – Standsicherheitsuntersuchung / Restloch Rusendorf, Aschebecken II – Ostböschung. – Espenhain.
- DYCK, A. (2022): Geotechnischer Bericht – Beurteilung Trittsicherheit / Restloch Rusendorf, Kohletrübecken I. – Espenhain.
- EISSMANN, L. & JUNGE, F.W. (2013): Das Mitteldeutsche Seenland – Der Süden. Vom Wandel einer Landschaft. – Sax-Verlag: 161 – 167. Beucha / Markkleeberg.
- GESELLSCHAFT FÜR UMWELTSANIERUNGSTECHNOLOGIEN MBH – G.U.T. (2022): Feststoffkippe Restloch Rusendorf – DAL 612 – Bodenluftmonitoring 2022. – Merseburg.
- HAUSDORF, W. (1997): Standsicherheitsnachweis HYZET-Kippe und „vorgelagerte Becken“ Restloch Rusendorf. – Espenhain.
- HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG (2005): Aktualisierung oberirdische Wasserhaushaltsbilanz TRL Rusendorf; Anlage 2. – Merseburg.

- LOTTNER, S. (2015): Gutachten zum Nachweis der stofflichen Vergleichbarkeit von Ascheablagerungen der Kraftwerke Deuben und Mumsdorf an den Standorten Luckenau und Rusendorf. – Senftenberg.
- MIBRAG MITTELDEUTSCHE BRAUNKOHLENGESellschaft MBH / LMBV LAUSITZER UND MITTELDEUTSCHE BERGBAU-VERWALTUNGSGESellschaft MBH (2008): Gemeinschaftlicher Abschlussbetriebsplan nach § 53 BBergG für das Restloch Rusendorf – Abschlussbetriebsplan Teil I. – Theißen / Leipzig.
- PLANUNGSGESellschaft SCHOLZ + LEWIS MBH (2017): RL Rusendorf – Ingenieurtechnische Vermessung und Geotechnische Erkundung Rainbach. – Dresden.
- STEINERT, R. (2013): Auch Rusendorf wäre in diesem Jahr 600 Jahre alt geworden. – Bote von der Schnauder, Jahrgang 23 – Nr. 08/2013: 14 – 16. Meuselwitz.
- THÜRINGER LANDESBERGAMT (2013): Gemeinschaftlicher Abschlussbetriebsplan Restloch Rusendorf Teil I – Sanierung Braunkohletagebaurestloch außer Feststoffkippe (Hyzet); Bergrechtlicher Zulassungsbescheid / Bescheid Nr. 922/2013. – Gera.
- WILLE, M. & KADLER, A. (2014): Altenburg/Meuselwitz – Landschaften und Industriestandorte im Wandel. – Senftenberg; Wandlungen und Perspektiven 16: 8 – 11. Senftenberg.

