

Autoren: Werner Petrick , Axel Schneider

**Nachträgliche Sanierung am Tagebaurestsee der WERMINGHOFF I, Knappensee / Lohsa ,
ein problematischer geotechnischer Ansatz**

Zusammenfassung:

Der Knappensee ist ein Restsee (TRS) des ehemaligen Tagebaues WERMINGHOFF I. Die Uferböschungen bestehend meist aus dem gekippten Abraum, da der TRS auf der Kippe liegt. Die Ufer sind nach dem Auskohlen abschnittsweise, extrem abgeflacht und aufgeforstet worden. Der Anstieg des Grundwassers im See erfolgte schon nach 1945, bis zum Bau des Hochwasserschutzdammes 1953. Vom wieder aufsteigenden Grundwasser nach 1996 ist deshalb der Knappensee nicht berührt. Damals wurden im Lausitzer Revier die Pumpen der Grundwasserabsenkung abgestellt. So unterscheidet sich die Situation an der WERMINGHOFF I grundlegend von den Restlöchern, die im Sumpfungstrichter des Reviers liegen. Wenn nach dem ersten Durchgang des Grundwassers die Rutschungsgefahr nicht mehr gegeben ist, war die Standsicherheit der Kippenbereiche des Knappensee spätestens nach 1953 vorhanden. Die These der Braunkohlebergbau-Sanierer, setzungsfliessgeeignete Kippenböden, können sich bei Eintrag eines äußeren oder inneren Initiales verflüssigen, ist die Behauptung für die Gefahrenlage und begründet die nachträgliche Sanierung des Knappensee. Ist diese Gefahrenbehauptung für den TRS der WERMINGHOFF I anwendbar ? Die dazu hiermit vorliegende Recherche untersucht und verneint dies.

***Belated redevelopment at the remnant open-cast mining lake of WERMINGHOFF I ,
Knappensee/Lohsa, a problematic geo-technical approach***

Knappensee is a remnant lake of former open-cast mining site WERMINGHOFF I. The embankments consist mostly of tipped slag because the remnant open-cast mining lake is stanted. After the mining zuded the embankments were flattened and afforested in an extreme manuar section after section. The increase of the lake's ground water already happened after 1945 until the construction of the high water protection dam in 1953. Therefore Knappensee hasn't beenaffected by the re-increase of the ground water after 1996. Back then the pumps of the ground water reduction in the Lusatian mining are were deactivated. For this redson there's a significant difference between the situation at WERMINGHOFF I and the remnant former sites that can be found inside marsh crater of the mining areal. Since there isn't ung danger of landslides anymore after the first passage of the ground water, the embankments have been secure at least from 1953 onwards. The thesis of the redevelopen of brown coal minings that tipped surfaces could liquity due to the entry of anexternal or internal event and this is also reason given for the belated redevelopment of Knappensee. Is this something that is valid for the remnant open-cast mining lake WERMINGHOFF I ? The research in this regard denies this clearly.

Gliederung:

1. Grundwasserwiederanstieg

1.1 Seen – Geschichte (n)

1.2. Gefahrenabwehr – Staatsmacht ohne Leitplanken

1.3. Natur-und Landschaftsschutz

2. Initiale und ewige Gefahr

3. Aktualisierungszwang

4. Literatur

1. Grundwasserwiederanstieg

1.1 Seen – Geschichte(n)

Die in Sachsen vorhandenen 32 Bergbaufolgeseen [1] haben 3.750.000 m² Wasserfläche und Ufer von etwa 340 km mit zur Verflüssigung geeignetem Material. [2] Die Anzahl der aufgetretenen geotechnischen Ereignisse um die Restlöcher im Sumpfungstrichter des Lausitzer Revieres sind von 2006 bis 2011 mit 42 Stck beziffert.[3] Bisher sind also wenige Ufer bzw. Böschungen von Verflüssigung betroffen. Der Knappensee ist Teil des Restloches des Braunkohlentagebaues WERMINGHOFF I und bildet dessen größten Tagebaurestsee (TRS). Dieser Teil des gesamten Restloches der Grube, liegt nicht im Sumpfungstrichter des Reviers. Der TRS wird am Ostufer vom höheren Teil der 2,3 km langen Innenkippe begrenzt. Östlich davon liegt der TRS Graureihersee und auf der Westseite der TRS Knappensee. Mit Einstellung der Kohleförderung im Westteil, nach 1937, tat der Eigentümer seine Pflicht, er richtete diesen Teil für die kommende Zeit vor.[4] Dazu wurden die Ränder des Tagebaurestloches maximal abgeflacht und die Kippen aufgeforstet [5]. Keineswegs verblieben unbearbeitete Kippen an den Ufern. Das zeigt zumindest der Betriebsplan zur Rekultivierung aus 1946. Die letzte Rutschung im Tagebau Westteil ,1941, kostete leider das Leben des Pumpenwärters [6]. Die flache Uferausbildung wurde auch für den Ostteil geplant, der, als letzter Teil des Tagebaues, 1945 ausgekohlt war. In den Wirren dieses Jahres flutete das Flüsschen Schwarzwasser den Westteil der WERMINGHOFF I. Das Wasser stieg ca. 18m über Tagebausohle bis etwa auf 113 m NHN. Der so entstandene „See“ war etwa 5m tief, weil er sich auf der Kippe bildete. Der Abraum der Grube wurde fast komplett als Innenkippe verstürzt. So erschöpfte sich für den übergroßen Teil der Kippe die Setzungsmöglichkeit. Er liegt unter Wasser. Von den 50 Millionen m³ bewegtem Abraum der WERMINGHOFF I wurden etwa 1% als Innen-Hochkippe über dem jetzigen Ufer des Knappensee abgelagert. Die Höhe dieser Kippe über dem Seespiegel beträgt ca.20 m im Maximum, der Uferabschnitt dazu ist etwa 400m lang und ebenso breit. Der Tagebau wurde etwa seit 1917 betrieben. Für Förderung und Verkippung, waren die unterschiedlichsten Technologien im Einsatz. Nicht nur deshalb haben die TRS - Kippen eine sehr heterogene Struktur. Auf dem trockenen, höheren, Teil der Innenkippe, wurde nach 1943, die noch heute genutzte Straße von Koblenz nach

Knappenrode errichtet. Mit Fertigstellung des Hochwasserschutzdammes am Westufer, längs der B96, von Groß Särchen nach Maukendorf, anno 1953, war der Wasserspeicher auf einen Pegel von über 126m NHN ertüchtigt und die allgemeine Seenutzung eingeleitet. Während die Grubensohle 30m unter dem Pegel liegt, ist der Knappensee, mit 12 m größter Wassertiefe und einer General-Böschungs-Neigung an den Ufern von etwa 1 : 15, auch unter Wasser, geboren. Damit entsprechen alle Uferböschungen noch den heutigen Vorschriften. Fertig geplant war die Nachnutzung des Sees 1958. Als nicht bebaubar, wurde allein das Steilufer Knappenrode von der Ostufer-Innenkippe ausgewiesen. [7] Geotechnische Rutschungsereignisse registrierte man danach am See bis heute keine, denn die oft angeführte Rutschung von 2004 fand beim Nachbarn, am TRS Graureihersee, statt. Setzungen, die durch Anstieg des Grundwassers in Kippen entstehen und von hoher Bedeutung seien, waren den Fachleuten schon 1964 bekannt.[8] Auch der damalige Rechtsträger des Wasserspeicher Knappensee, das Amt für Wasserwirtschaft, beschäftigte sich um 1962 schon mit den Rutschungen, die alle während des Kohleabbaus ergingen. Eine besondere Maßnahmen erfordernde Situation konnte dabei nicht festgestellt werden, denn danach wurde am See die wesentliche Bebauung für Urlauber und Naherholung ausgeführt. Der Auftrag sich erstmals mit dem Problem Setzungsfließen am Knappensee auseinanderzusetzen, wurde der damaligen Bergakademie Freiberg im Jahr 1981, auf deren eigenen Vorschlag hin, von der Bergsicherung Cottbus erteilt. Bis dato war der See ereignislos in Betrieb. Selbst das schon 1958 als kritisch eingeschätzte Steilufer Knappenrode, war unfallfrei in die Nutzung des Sees, sicher nicht ganz legal, einbezogen. In einer für das Jahr 1985 spektakulären Aktion wurde es abgespült und dieses Ufer, den restlichen Böschungen angeglichen, auf 1 : 10 abgeflacht [9]. Den so entstandenen Strandbereich profilierten Planiertrauben. Um den Effekt der Maßnahme nachhaltiger zu gestalten, war der Seewasserspiegel, mit leistungsfähigen Pumpen, unter dessen Auslaufhöhe abgesenkt. Das ganze Seeufer, also die komplette Kippenlandschaft, wurde so der zweiten, kontrollierten, Wasserabsenkung und dem -wiederanstieg nach 1945 ausgesetzt. So war das letzte, heute erkennbare, Risiko aus der Tagebauzeit am TRS Knappensee eliminiert. Die See-Böschungen waren in einem Zustand, der dem für die endgültige Nutzung als Seeufer, entsprach. Den Indikatoren geschuldet, die im Ergebnis zur Betrachtung der Gefahr des Setzungsfließens nach 1981 an der Bergakademie Freiberg vorlagen, wurden für den See, eigennützige Verhaltensanforderungen zur Absicherung, für die Nutzer, formuliert. Nach weiteren 25 Jahren erklärt die Regierung Sachsens 2004 [10] den Knappensee für gefahrlos. Durch den mit Abstellung der Sümpfung 1996 im Lausitzer Revier erzeugten, schnellen, Grundwasserwiederanstieg, füllten sich die Tagebaurestlöcher im Absenkungstrichter rasch. In den noch trockenen Uferböschungen einiger, auch bereits sanierter und noch nicht komplett gefüllter TRS, finden nach 2006 geotechnische Ereignisse als Setzungsfließen oder Geländebruch statt. Der Wirkung des Wassers war offensichtlich nicht die gebührende Beachtung geschenkt worden, obwohl auch darüber bereits seit 1996 exakt berichtet war.[11] Die Folge der Setzungen sind ca. 35 km² behördlich verordnete Sperrzone. Im Ergebnis dieser Sperrzonen-Aktion werden unter anderem dem TRS Knappensee, eine gleichgeartete Gefahr zugeschrieben, obwohl diese außerhalb des Sümpfungstrichters liegen.[12] In einem nicht öffentlichen Vorgang, ist der See nach fast 70 Jahren Nutzung, plötzlich zum bergtechnischen Sanierungsfall der sächsischen Staatsregierung mutiert und es ist unfassbar, wegen des Grundwasserwiederanstieges. Die Dreistigkeit mit der diese Lügen vom Sächsischen Oberbergamt vertreten wurde, verblüfft immer

noch. War es das Problem Zeit? Ein Planfeststellungsverfahren z.B., kann in Sachsen schon mal mehr als 20 Jahre dauern. [13] Am Knappensee war Zeit bis zum Sanierungsbeginn, am Nachbarn Silbersee weniger, da hatte die Bundesbahn vielleicht Termine. Auf Grundlage einer ganzen Reihe von Gutachten zur Standfestigkeit der Böschungen am Knappensee im Zeitraum 2005 bis 2009, ist der See nunmehr, per Stichtag des Sächsischen Oberbergamtes, eines der gefährdetsten Areale in Ostsachsen, welches der Sanierung dringendst bedarf [14]. Mit der Situation vor Ort hat die Gefahrenabwehr wegen Grundwasserwiederanstieg, nicht das geringste zu tun. Diese Begründung ist substanzlos. Trotzdem wird sie von den Sanierern stereotyp , noch 2018, wiederholt.

1.2. Gefahrenabwehr - Staatsmacht ohne Leitplanken

Die von der ARGE Werminghoff zur nachträglichen Sanierung der Sandstrände des TRS Knappensee genannte Gründe, fasste 2014 die LMBV in einem Gutachten so zusammen: „Die im Kippengelände liegenden Böden sind bei Wassersättigung verflüssigungsgefährdet, Initiale die dazu führen, sind nicht vollständig auszuschließen und durch mögliche Verflüssigungsereignisse besteht für Personen Lebensgefahr“ [15]. Das Gutachten bestätigt die ARGE-Papiere. Letztere sind 3 Jahre, nachdem der Beschluss zur TRS-Sanierung mittels Gefahrenabwehr von der LMBV öffentlich gemacht wurde, erarbeitet. Da ist die Sanierung des Knappensee lange Bestandteil der Projektliste der LMBV. Unter Rutschung verstand man um 1980 die vertikale und horizontale geometrische Lageveränderung einer Böschung ... unter Schwerkrafteinwirkung, Setzungsfließen ist das plötzliche Ausfließen von gekippten, nicht bindigem Lockergestein geringer Lagerungsdichte in einer Böschung ... infolge Gefügezusammenbruchs bei Wassersättigung [16]. Initiale sind dabei nicht erwähnt. Der Stand der Forschung zur Verhinderung des Versagens von Böschungen oder des Eintretens von Geländebrüchen erfährt im vorgenannten Gutachten keine aktuelle Abbildung. Technologie dafür soll der Einsatz der RDV sein, obwohl sich die Sanierer selbst, mehrfach, keine Erfahrung mit deren wasserseitiger Anwendung, bescheinigen [17]. Die Aussagen zur Verhältnismäßigkeit der Maßnahmen und zur Geeignetheit der Technologie sind daher nicht als „ohne Zweifel“ zu bewerten. Das Luft-Impuls-Verfahren wurde am Katjasee z.B. erfolgreich angewendet [18] und relativiert so das Gutachten und das Dokument „...Geeignetheit...[19]“ auch erheblich. Bei der Bewertung der D-ost - Böschung (Südufer) lagen die maßgebenden technischen Unterlagen offenbar nicht vor, da das Verfahren im Nachgang vom Oberbergamt korrigiert wurde. Planer, Gutachter, Sachverständige und Wissenschaftler arbeiten nicht im Vakuum. Das Bundesunternehmen LMBV kann einen relativ komfortablen Raum für derartige Leistungen gestalten. Es öffnete eine Teilhabe an gigantischen, bisher über 10 Mrd. €, Bergbausanierungskosten. Weitere Mrd. € sind in den nächsten Jahren geplant. Die Kontrolle durch die Geldgeber, Bundes- und Landesregierungen, ist gleich Null. Der Steuerungs- und Budgetausschuss für die Braunkohlesanierung mit Bund-Länder-Geschäftsstelle ist ein Eigenbetrieb der LMBV. Die Kontrolle ist inklusive, man macht diese selbst. Auch für den Sanierungsbergbau gelten in Sachsen bergrechtliche Betriebsplanverfahren.[20] Die Sanierungsrahmenpläne sind im Freistaat dafür der gesetzliche, landesplanerische, Rahmen. Für den TRS spielte das keine Rolle. Schon ab 2005 wird, im Widerspruch dazu, die Sanierung des Sees kontinuierlich geplant. Diese Planung erfordert Aufträge und Bezahlung. Das Landesplanungsrecht scheint so behördlich unterwandert. Die Anwendung des Polizeirechtes am Knappensee durch das Sächsische Oberbergamt, ist zum Nachteil der Bürger Sach-

sens. Es wird per Allgemeinverfügungen des gleichen Amtes vor Ort durchgesetzt. Ungeprüft, gilt so das Verwaltungsrecht [21]. Der „Gefahr-für-Leib-und-Leben“- Passus dieser Vor-schrift [22], wird genutzt. Damit wird z.B. die aufschiebende Wirkung einer Klage, bis zur Faktenklärung, unmöglich. Das gesamte Projekt steht auf rechtlich fragwürdigem Grund. Die Begründung Grundwasserwiederanstieg bot u.A. die Nutzung des Polizeirechtes mit der sogenannten Gefahrenabwehr und diese die Teil- Finanzierung der Bau-maßnahmen vom Bund. Das dabei Betroffene massive Verluste, auch bei der Entschädigung , hinnehmen mussten, spielte keine Rolle. So bereitete man die, von den wenigsten für erforderlich gehaltene, nachträg-liche, Sanierung des Knappensee mit Polizeirecht vor. Das löst einen Vorgang aus, der bisher beispiellos für Deutschland ist [23]. Die mit einem Rechtsbruch ermöglichte, devastierende, technische Gewalt und deren grauenhaften Auswirkungen betreffen direkt 5000 – 6000 Seenutzer und richtet riesige materielle Schäden an. Von den menschlichen Tragödien ganz zu schweigen. Verantwortlicher Planer ist die dazu eigens ge-gründete ARGE Werminghoff , Projektträger die LMBV und Auftraggeber das Sächsische Oberbergamt. Diese haben von Anfang an die Wahl zwischen der seeseitigen und der landseitigen RDV. Die seeseitige RDV ist hier die weitaus schonendere Variante , da ein Gebäudeabriss an Land nicht nötig ist. Mit der „Prü-fung der Geeignetheit der Maßnahmen „, [24] verfallen die Verantwortlichen, auch die der Landes - und Bun-desregierung, in einer dicht bebauten Urlaubs-und Erholungslandschaft, auch noch auf die landseitige RDV, obwohl diese Technologie das Schutzgut Mensch in die Kippe rammt. Begründung : Lange Bauzeit, Abriss muss sein. Die Devastierung dreier, voll bebauter Uferzonen im Hinterland, als Folge, ist eine eklatante inge-nieurtechnische Fehlleistung. Diese Entscheidung, gegen die Seenutzer, ist ein bewusst organisiertes, geo-technisches Desaster am TRS. Die Worte der Planungsakteure sind edelst : „ ... ergibt sich die Notwendig-keit einer möglichst geringen Zeitdauer der Sicherungsarbeiten, damit der Zeitraum der Betroffenheit von Anliegern und Öffentlichkeit so gering wie möglich gehalten wird.“ [25] Die Realität am Knappensee ist leider dazu diametral entgegengesetzt und es ist keine Änderung absehbar. Der Braunkohlen-Sanierungs-berg bau ist von einer, der Staatsmacht innewohnenden, Informationsarmut umgeben. Bis heute ist die Ab-rechnung der Sanierungs- Projekte in Sachsen, eher ein vehement gehütetes Geheimnis der Regierung. Um die Verwendung der vorgenannten Sanierungs-Milliarden zu bestätigen, hatte das Ingenieurbüro Closter-mann aus Dortmund, 2017, einen nicht näher bekannt gewordenen Prüfauftrag erhalten. Der daraus resul-tierende Ergebnisbericht wurde zum Staatsgeheimnis erklärt [26]. In diesem Zusammenhang, d.h. mit den Finanzgrundlagen, stellt sich auch die Frage nach der Rolle unserer Rechnungshöfe, die in der Regel nur regierungsgenehme Positionen der Geldverschwendung veröffentlichen. Der große Rest bleibt im Dunkel. Die transparente Darstellung von Projektzahlen zur Braunkohle-Sanierung gehört in Sachsen, selbst auf Anfrage, auch zu dieser finsternen Zone [27]. Dennoch haben die ARGE - Planer eine Selbstverpflichtung zur Aktualisierung ihrer Dokumente auf Grund des derzeit unvollständigen Forschungsstandes zur Bö-schungssicherung im Lausitzer Revier eingearbeitet [28]. Taten folgten bis heute keine.

1.3. Natur-und Landschaftsschutz

Die ARGE - Dokumente zur nachträgliche Sanierung des Knappensee enthalten nichts, das den Schutz der Natur einfordert. Dies wird erst in der Genehmigungsplanung, d.h. nach der grundlegenden Entscheidung versucht. Das durch menschliche Mitwirkung gestaltete Ökosystem am Knappensee , mit intakter Fauna und Flora, eine ganze Kulturlandschaft, als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen, wird zerstört. Derartig weit-

gehende Entscheidungen verlangen eine Ethik der Macht, die in höherem Maße von Verantwortung und Gewissenhaftigkeit getragen werden sollte. Eingeschlossen dabei muss sein, das die allgemeinen Entwicklungen, der Stand der Technik sowie die Natur- und Ingenieurwissenschaften, in den Entscheidungsprozess Eingang finden.[29] Am TRS werden alle Register der Abschottung des Bauortes für eine 2010 angekündigte Bauzeit von 3, nun schon mehr als 8 Jahren, gezogen. In der Folge, Aussetzung des Landschaftsschutzes, Komplettsperrung des Sees mit 10 km Bauzaun und Zerstörung der nach 1998 neu gebauten Infrastruktur für Elektro, Wasser / Abwasser, Straßen, Wege, Sanitäranlagen, Hotels, Bungalows, Wohnhäusern, Freizeitanlagen, Camping- und Kinderspielplätzen. Kein gesetzlicher Rahmen, außer Gefahrenabwehr, ermöglicht einer Regierung und deren Behörde eine derartige Handlungsweise, ohne Widerstand von Naturschutzverbänden, Kommunalpolitikern oder den Oppositionsparteien. Welcher Naturschützer, Grüne oder Bürgermeister sollte schon etwas gegen die Beseitigung einer Gefahr für Leib und Leben haben? Die Vernichtung von ca. 7 km Natur-Uferbereich, 40 ha Wald, Gartensiedlungen und Zeltplätzen als naturnahe Einrichtungen, traf auf fast keinen Widerstand. Damit kein Baum vom Ufer auf der Träger-Plattform für die Bagger- bzw. Rütteltechnik landen kann, fiel am Knappensee-Südufer fast der gesamte, über 80-jährige, Uferwald der Kettensäge zum Opfer. Um hier die wasserseitige! RDV auszuführen, werden vom Ufer 25m auf eine Länge von etwa 700m weggebaggert und neu aufgefüllt. Man legte den Rütteldamm nicht an die vorhandene Uferlinie oder mehr seewärts, um Geld zu sparen und die Natur zu schonen.



Bilder 1 + 2 : Das alte Natur-Paradies „Knappensee“
Fig. 1 + 2 : The old natur-paradise “Knappensee“.

Bilder 3 + 4 : Wald Südufer, 80 Jahre
Fig. 3 + 4 : forest, south-shore, 80 years



2. Initiale und ewige Gefahr

Im Lausitzer Revier sind einige Tagebau - Kippen locker gelagert. Bei aufgehendem Grundwasser sind diese akut setzungsfließgefährdet. Die Definition der 1980er Jahre, wurde 1996 bestätigt.[30] Damit ist die Ursache für Verflüssigungen schon allgemeingültig beschrieben. Erst 20 Jahre später wird Selbige, der erstmalige Wiederanstieg des Grundwassers, als der Auslöser für das Setzungsfließen neuerlich anerkannt. Die Belange des Setzungsfließens wurden nach 1980 meist in Freiberg erforscht. Deren Definition aus den Jahren 1980-1990 [31], das geschuldet der sehr geringen Dichte der Lockergesteinsmassen, diese bei Wassersättigung durch undefinierbare Initialeinwirkung in die Verflüssigung übergehen können..., lässt die Setzung über die Zeit unberücksichtigt. So wird die angezeigte Gefahr ewig. Dabei werden alle anderen Größen und Arten der Kippensetzung negiert. Dieses System relativiert der Begründer selbst 1995 wieder, da er das verbliebene Gefahrenpotential der damals fast 50 Jahre liegenden TRS-Kippen nicht kannte [32]. Allgemeine Untersuchungen der Kippen-Setzung erfolgen z.B. in 2002 [33] und 2008 [34].Setzungsfließen ist eine Komponente des sich Setzens der Kippen. Für den jetzt über 70-jährigen Knappensee gilt dann, die Eigensetzungen sind nach 3 Jahren (Richtwert) abgeschlossen und Baulasten nicht vorhanden, also beide Null. Die vorliegenden Berechnungen in den Standsicherheitseinschätzungen des gesamten Seeufers dazu, teilweise für Böschungen ohne Neigung, basieren auf dem Gleitkreisverfahren, sind auch deshalb zu bezweifeln [35] und ungeprüft. Die Kippensetzung ist so ab dem 4. Jahr allein dem Aufgehen des Grundwassers geschuldet. Daraus folgt auch, nachdem das Grundwasser bis nahe Oberfläche durch die Kippe ging, ist Setzungsfließen nicht mehr möglich. Alle Kippen sind jedoch durch Ihre Inhomogenität bei geotechnischen Maßnahmen immer zwingend einer einer Einzelfallbetrachtung zu unterziehen [36]. Mit Gründung der ARGE Werminghoff, 2008, als Planer und Sachverständiger des TRS Knappen-see, ist dessen Weg in die nachträgliche Sanierung vorgezeichnet. Unterschiedlich bewertete Erkundungsergebnisse hat der Zeitraum bis 2009 gebracht. So wird z.B. dem Bereich U im Jahr 1997 (Strand Maukendorf) eine mitteldichte Lagerung attestiert und Rutschungen seien nur durch den Eintrag von ungewöhnlich hohen Initialen möglich [37]. Ergebnisse der Drucksondierungen aus 2000, sind Spitzendruckwerte von $q_c = 1,5 - 8,0 \text{ MN/m}^2$ und ein abgeleiteter Dichteindex I_D von 0,2 bis 0,37, vgl. Tabelle 2. Nach geltenden Referenzwerten aus den jungen Tagebauen besteht damit auch für den alten TRS Verflüssigungsgefahr. Dem Mischboden der Kippen am TRS Knappensee wird die gleiche Bodengüte unterstellt. In 2001/2002 wurden am TRS Gefrierkerne entnommen und daraus Verhältnisse abgeleitet, die auf eine akute Setzungsfließgefahr hinweisen, allerdings nur bei ausreichend starkem Initialeintrag, usw. Es ist die initialfixierte Darstellung, die sich auch die Planer zu eigen machten, um die Nach-Sicherung der Böschungen der Innenkippen des TRS begründen. Die Darstellung der Initialwirkung 2012, in den Entscheidungsdokumenten zur Sanierung, ist breit gefächert. Da sind z.B. Sackungen in Folge des Grundwasserwiederanstieges unwahrscheinlich.[38].In den Erkundungen 2012 wurden Gefährdungen aus dem Kornspektrum abgeleitet. Der Wasserstand in der Kippe wird als kritisch dargestellt, obwohl oder weil fast die gesamte Kippe unter Wasser liegt. Die Wirkung von Uferzerstörungen als Initial, vielfältige und kritische Initiale für akute Gefahr. Im Bereich des Grundwasserspiegels gilt das heterogene Kippenmaterial als sehr hoch verflüssigungsgefährdet. Deren Wassersättigung ist schon 70 Jahre gegeben. Die Grundbruch-Setzung beträgt bei der 6-m-Kippe etwa 30 cm. Weiter rutschen 2 bis 3m hohe 4°- Uferböschungen auch 4°- Seegrund durch Initiale, mit geringer Wahrscheinlichkeit. Gefahr ergibt sich aus dem Material an sich.

Manchmal ist das Material auch ungeeignet, ein Ausschluss der Verflüssigungsgefahr geht daraus nicht abzuleiten. Initialgefahr auch für nicht bindige Kippen mit Feinkornanteil > 30%. Die so abgehandelte, bemerkenswert nebulöse Faktenlage, die am TRS die Initialauslösung charakterisiert, ist als Ausgangspunkt für eine Revision der Grundlagen für nachträgliche TRS-Sanierung ansehbar. Als Auslöser für eine Verflüssigung wird nichts ausgeschlossen, dennoch wird die Frage nach dem Grund der Ereignishäufigkeit im Sumpfungstrichter des Reviers im Zusammenhang mit dem Grundwasserwiederanstieg nicht gestellt oder nur untergeordnet bewertet. Die Umsetzung der Initial-Auslösung als Planungsgrundsatz und für die Bauausführung sowie die damit einhergehenden Folgen auf der Baustelle sind grotesk. Es ist ja somit notwendig, die angeblich der Verflüssigung innewohnenden Kippen-Parameter in Bauwerke umzusetzen, die diesen Gefügezusammenbruch verhindern, z.B. Abholzungen, Dammaufschüttung, Geländeauffüllung (Bild 3-6). Dabei werden die Eigenschaften der TRS - Kippen derer im Sumpfungstrichter gleichgesetzt, in denen erstmalig das aufgehende Grundwasser Verflüssigungen auslösen kann. Die Anzahl der Anwohner und Nutzer, die den See seit Nutzungsbeginn kennen, ist noch relativ groß, wie das Interesse an den einschlägigen Informationsveranstaltungen der Sanierer beweist. Die fundamentale Skepsis gegenüber der Initialtheorie (... der See ist ewig rutschungsgefährdet und es dauert schließlich 8 Jahre um das zu beseitigen...) ist groß, da viele derer im Bergbau und in der TRS-Sanierung gearbeitet haben.



Bild 5 : Aufgeschüttetes Gelände

Fig. 5 : filled terrain

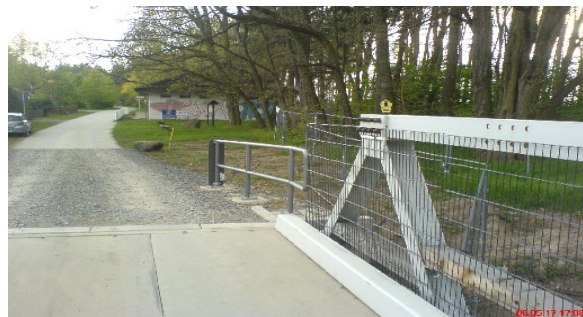


Bild 6 : Brückenverstärkung

Fig . 6 : Bridge reinforcement

Im Gegensatz zu den vielen Tagebaurestseen, die mit dem Grundwasserwiederanstieg nach Abstellung der Sumpfung im Lausitzer Revier entstanden, war das „Restloch West“ der Werminghoff I auf seine Zukunft als See vorbereitet. Seit dem Jahre 1953 hat der TRS eine Wassermenge, die eine relativ konstante, hohe, Durchnässung der Innenkippe mit den Uferböschungen gewährleistet. Ein weiterer Anstieg des Wasserstandes in den Kippen ist nicht möglich, da der See auf der Kippe liegt und die Ufer weitgehendst der vor dem Kohleabbau vorhandenen Geländehöhe angeglichen sind. Nur bei Fixierung der Verflüssigungsursache auf ein mysteriöses, unbestimmbares Initial, ist eine allgegenwärtige Gefahr am TRS zu generieren. Eine Abwägung von Aufwand und Ziel der Nachsanierung für den TRS Knappensee auf Grundlage plausibler technischer Parameter gab es bisher nicht. Die Präsentation des Setzungsfließens oder der Verflüssigungsgefahr erscheint als kaum abänderbares Ganzes. Den Begriff Phänomen dafür, haben die Sanierer etabliert. Verstärkt durch die Darstellung in den Medien, wird dieser Vorgang nicht als Teil des gesamten Sackungs- und oder Setzungsvorganges einer Kippe gesehen, sondern erfährt eine herausgehobene, teils regionale, Zuordnung zum Lausitzer Braunkohlerevier. Während an der Dahme in Berlin, auf gleichem Baugrund, Wohn- und Industriebauten errichtet werden, nimmt man am Knappensee Flächenabholzungen von 80-jährigem

Baumbestand vor und baut im Nachhinein „versteckte Dämme“ um das „Ausfließen“ extrem abgeflachten Böschungen zu unterbinden, die keine Möglichkeit des Ausfließens haben. Über 95 % der Uferböschungen des TSR sind seit Jahrzehnten voll unter Wasser. Der geplante wasserseitige Rüttel-Damm hat am Südufer die 5-fache Querschnittsfläche der zu sichernden Böschung [39]. Das provoziert geradezu die Frage Berechnung und Prüfung der Dammbemessungen. In Sachsen sind derartige Berechnungen laut Bauordnung durch Prüfstatiker zu prüfen. Aber die Bauordnung gilt nicht so richtig für den Bergbau. Das erhöht den Sachverständigen die Verantwortung, macht aber auch Zweifel wachsend, da z.B. früher befürwortete, sogenannte „schwebenden Dämme“, nicht hielten. Es geht hier um die nachträgliche Sicherung einer fast 70 Jahre stehenden Böschungslandschaft, dies muss die Ausgangsbetrachtung der gesamten Baumaßnahmen am See sein. Alle anderen Ansätze bilden eine konstruierte Realität ab, Beispiel Schwallwellen. In Folge des plötzlichen, Sekunden dauernden, Setzungsfließens, werden derartige Mengen Kippgut in das wassergefüllte Restloch verbracht, das davon eine Schwallwelle am anderen Ufer entsteht, die groß und lebensgefährlich ist. Diese für den TRS geometrisch unglaubliche These begründet die 8-Jahres-Vollsperrung des Knappensee und wird in eine empirisch gewonnene „Berechnung“ gegossen. Die Grundlagen dazu stammen von kollabierten Böschungen mit erstem Grundwasserkontakt aus dem Revier. Allerdings, kann man abschätzen, das diese nichts mit dem „Alt -TRS“ zu tun haben. Eine stehende, vor beschriebene, Böschung ermöglicht nie eine plötzliche Verflüssigung mit derartigen Auswirkungen. Schwallwellen sind „maßgeblich vom Volumen und der Rutschungshöhe der abgehenden Massen und bei kleineren Ereignissen zu vernachlässigen“ [40]. Auf Grund der Geometrie und des seeseitig vorgelagerten Kippgutes sind Rutschungen zur Erzeugung von gefährlichen Schwallwellen nicht ansetzbar. Wie man bei Böschungsneigung Null noch von Rutschungsgefahr zur Erzeugung von Schwallwellen reden kann bleibt nicht nachvollziehbar und erscheint als unzulässige Vereinfachung. Weiter weisen die Knappensee-Kippen teils einen geringeren Flurabstand zum Grundwasser aus, als die geltende Richtlinie vorgibt und sollen somit nicht trittsicher sein. Die allgemeine Gewährleistung der Trittsicherheit ist dann gegeben, wenn eine flächenhafte Durchwurzelung vorhanden ist [41]. Man kann dies nach fast 70 Jahren Wald- und Gesträuchwachstum voraussetzen. Bei der Planung findet dies jedoch keine Beachtung. In einigen Abschnitten steht das Grundwasser bei 1,5 m unter Geländeoberfläche an. Die Minderung des Grundwasserflurabstandes beträgt etwa 0,5 m gegen einen empirisch ermittelten Referenzwert. Es ist erforderlich, vor einer Bestätigung der Anwendung des Zahlenwerkes, das nicht auf Altkippen ermittelt wurde, darzustellen, was bei Abweichungen von der Richtlinie eintritt. Diese abwägende Analyse liegt nicht vor. Die vorhandene Überdeckung des Grundwassers ist bisher tragend. Dies ist nachvollziehbar bei ca. 5% Sackungspotential des befahrbaren Uferbereiches [42]. Wenn der Porenraum der Kippen vollständig mit Wasser gefüllt ist, so ist eine, von vielen nötigen, Voraussetzungen für Verflüssigung gegeben [43]. Am TRS liegen die Porenräume seit 1953 am gesamten Ufer unter Wasser. Sie werden heute mittels Sensoren ausgemessen und subjektiv als Signal für Gefahr bei der RDV eingestuft. Die lange Aufsättigung, Bermen und Kippenmächtigkeiten im Uferbereich von 4,0 m – 7,0 m und deren Flachprofilierung stehen der Verflüssigung jedoch entgegen. Die Änderung des Porenwasserdruckes auf die lange unter Wasser stehenden Altkippen am TRS, erscheint als Indikator für einen Grundbruch, auch durch die vorher vielfache Gefügeänderung, nur bedingt geeignet. Die Aufwertung und Anwendung von Abschätzungen, Richtlinien und nicht allgemein gültiger Vorschriften, die sich aus der Initial-Theorie des Setzungsfließens vor 2005 ergeben, ohne

< Recherche – Bericht >

konkrete Prüfung auf Plausibilität vor Ort, sind, bei geplanter nachträglicher Sanierung, nicht ohne Bedenken anwendbar. Attribute der Gefahrenlage, wie genannter Schwallwellen-Effekt, Grundwasser-Flurabstand, Porenwasserdruck-Erhöhung, Rückgriffsweite und Trittsicherheit wurden bei Lage des Sees auf der Kippe und Flachufeln, zeitlos, als voll wirksam erklärt, sind jedoch nicht zu beweisen. Setzungsfließgefahr bestünde auch gemäß Richtlinie [44]:

- a) Bei $I_D < 0,6$ und $q_e < 1,5 \text{ MN/m}^2$ im wassergesättigtem Sand .
- b) Bei Verhältnis von Höhe des Wasserstandes in der Kippe (H_{WK}) zu Höhe der Kippe (H_K) von gleich oder $> 0,2$ werden Maßnahmen aller Art, gegen die Gefahr der Verflüssigung geraten.
- c) Bei Wasserstand vor der Kippe im TRS , $H_{WR} / H_K > 0,1$, ist mit Setzungsfließen zu rechnen .
- d) Bei : $\{ 0,2 \leq (H_{WK} / H_K) \leq 0,85 \}$, finden Verflüssigungen vorwiegend statt.

Unter Bezug auf b) und c) wurde der Knappensee im Jahr 2011, 3 Jahre vor Baubeginn, auf den Minimalstau-Pegel von 124,2 m ab-gesenkt. Die Tabelle 1 gibt einen Überblick, was diese Quotienten an den abgeflachten Knappenseeufeln dazu leisten. Die Wirkung der Pegelsenkung auf die Böschungskennziffern ist erst in der zweiten Nachkommastelle ersichtbar. Der Anstieg des Wassers in der Kippe setzt kennziffernmäßig kaum Gefahr frei. Die sehr flachen Böschungen verhinderten dies. Inwieweit die Kapillarwirkung die Verflüssigungsgefahr befeuert, ist nicht zu belegen. Am Knappensee wurde mit den Kapillaren ein Bewuchs der Uferzonen mit schützenden Waldstreifen ermöglicht. Weiter ist es, unabhängig von der Wirkung der Pegelsenkung so, das ein ständig hoher Restsee-Wasserstand ($H_{WK} < H_{WR}$) weniger kritisch, als ein hoher Wasserstand in der Böschung ($H_{WK} > H_{WR}$) ist, bei Flachböschungen fast komisch. Die mächtigste Kippe am See erreicht den Referenzwert des Quotienten ($H_{WK} < H_K$) bei einem Wasserstand in der Kippe von 10 m, also bei 110 m NHN. Der tiefste Punkt des Knappensee liegt bei 113 m NHN. Bei der Höhe von 110 m NHN, respektive Zeitpunkt, war die Existenz des Sees noch nicht ersichtbar. Die Quotienten sind als Gefahrenmarker zum Erfordernis nachträglicher Sanierung und bei TRS-Lage auf der Kippe unbrauchbar. Die Werte in Tabelle 1 belegen die flache Ufergestaltung des TRS Knappensee rundum, da die höheren Kippen im Hinterland liegend, auf die gleichen flachen Uferböschungen auch unter Wasser treffen, wie der Rest und deren Generalneigung 1:15 nicht übersteigt.

Alle Böschungen mit einer Höhe von $H_K < 30 \text{ m}$ (<130mNHN), das sind 90% der Uferlänge, liegen danach außerhalb eines LMBV-definierten, kritischen, Wasserstand-verhältnis von $H_{WK} / H_K < 0,85$. Da der Wertekorridor, eine Grobabschätzung, ausschließlich auf Erfahrungen beruht, dürfte für den TRS ein breiteres Gebiet ohne die kleinste Gefahr sein.

Eine nachträgliche Sanierung dieser Ufer - Böschungen ist demnach nicht nötig, zeigt Tabelle 1.

Tabelle 1 :

Verhältnis von H_{WK} / H_K bei Minimaleinstau 124,2 m (2010 bis 2014) und Normalstau 125,5 m

Table 1 :

relation of H_{WK} / H_K at minimum of water 124. 2 (2010 – 2014) and normal 125.5 m (Altitude (above sea level) in meters NHN)

Pegel = H_{WR} TRS Knappensee (Sohle bei 100m NHN) (Uferlänge 8.000 m)	H_{WR} / H_K	H_{WK}	$H_K : 51 \text{ m}$	$H_K : 45 \text{ m}$	$H_K : 35 \text{ m}$	$H_K : 32 \text{ m}$	$H_K : 28 \text{ m}$
			Bereich : S I = 200 m	Bereich : G I = 200 m	Bereich : G,T I = 200 m	Bereich : G,F,T I = 200 m	Bereich: alle
			H_{WK} / H_K	H_{WK} / H_K	H_{WK} / H_K	H_{WK} / H_K	H_{WK} / H_K
124,2 m NHN	24,2/51= 0,47	26 m	0,51	0,58	0,74	0,81	0,92
125,5 m NHN	25,5/51= 0,50	27 m	0,53	0,60	0,77	0,84	0,96
Historisches :							
113m NHN , Geburts- stunde des Sees, Wassertiefe etwa 5m	13/51= 0,25	13 m	0,25	0,29	0,37	0,41	0,46
110 m NHN, Wasser- stand in der Kippe etwa 10m über Gru- bensohle	10/51= 0,20	10 m	0,20	0,22	0,29	0,31	0,36

Das Seeufer ist in Bereiche für die Arbeiten eingeteilt [45]. Diese wurden im ARGE-Dokument zur Begründung der Nachsanierung des TRS unter Punkt 8.4 einzeln bewertet. Die angegebenen Werte in Tabelle 2 bestätigen die Inhomogenität der TRS Knappensee-Kippen und vergleicht mit dem schon gerütteltem Ostufer des TRS Silbersee, das später für die Gleistrasse mit Zugverkehr bis 160km/h ertüchtigt wurde. Danach besteht dort, am TRS Silbersee nach der Kennziffer I_D , teilweise noch Rutschungsgefahr [46]. Die sich daraus ableitende Abschätzung der Wirksamkeit derartiger Parameter ist so, als nicht hilfreich, ersichtlich. Die Bodenklasse wird, wie in den Planungen, der des TRS Silbersee (WERMINGHOFF II) = SU*-ST* gleichgesetzt, dazu sind aber am TRS Knappensee noch Böden SE und UL vorhanden.

Als Sanierungsverfahren wurde die Rütteldruckverdichtung ausgewählt. Dieses wird vorzugsweise zum Verdichten von Sanden mit geringem Feinkornanteil eingesetzt. [47]

Am Knappensee aber – ist alles anders! Das zeigt die folgende Tabelle 2.

Tabelle 2 : Kennziffern des Bodens
Table 2 : number (reference number) ground

Nr.	Bezeichnung	Anwendungsbereich/ Baubereich	Feinkornanteil	q_c [MN/m ²]	$I_D < 0,6$
1	WERMINGHOFF I	TRS Knappensee, unbearbeitet, alle Bauabschnitte	Kippen $d < 0,2$: 31,8 %	1,5 ... 8,0	0,2...0,37
2	WERMINGHOFF II	TRS Silbersee, Ostufer , Lohsa ; mit Rüttelstopfsäule - verdichtet	Kippen $d < 0,2$: 48,30%	keine Angabe	0,58...0,93
3	WERMINGHOFF I+II	TRS Knappensee und TRS Silbersee	Kippen $d < 0,063$: < 30 %	keine Angabe	keine Angabe
4	Rütteldruckverdichtung (RDV)	allgemeine Eignung für Sande mit geringem Feinkornanteil	< 10 %	keine Angabe	keine Angabe

Wenige, relativ junge, Böschungen der Tagebaurestlöcher innerhalb des Sumpfungstrichters des Revieres haben um 2009, unvorbereitet auf ihre Zukunft als Seeufer, den Wiederanstieg des Grundwassers und damit das Schlüsselerlebnis. Sie rutschen oder sacken im Grundbruch zusammen. Dieses Szenario wird, von der ARGE, wider besseres Wissen, auf den alten TRS übertragen. Für dessen nachträgliche Bearbeitung der Böschungen kommt zu ca. 60 % die seeseitige RDV zum Einsatz. Der Seegrund, fast durchgehend Innenkippe oder angeschüttete Böschung, soll die Schwingungen der Rüttellanze u.U. so weiterleiten, das eine Verflüssigung einiges weiter, als Großflächenrutschung eintreten kann. Diese Rutschung erreicht, wenn die Abraumkante nicht die Begrenzung ist, hunderte Meter Rückgriffsweite . Bei einer flach hergerichteten Uferböschung, seit Jahrzehnten unter Wasser und nicht zum Ausfließen fähig, ein Irrtum. So wird dem, durch die Rüttellanze eingetragenen, Initial u.a. eine erhebliche Reichweite für die Fortleitung von Schwingungen im TRS-Kippenmaterial zugesprochen [48]. Die Platzierung des Rütteldammes unter Wasser in Ufernähe erfordert das Heranbringen der Bagger-/Rüttelplattform an die vorhandenen Uferlinie. Die nötige Wassertiefe dafür wird durch seeseitiges Abbaggern der dazu eigens vor 80 Jahren abgeflachten Uferböschungen erreicht und ein fast 10m hohes Kippen-Steilufer geschaffen. Eine Flachböschung, auf der der TRS Knappensee liegt, wird so befähigt, geometrisch bedingte, Rutschungen am Ufer zu erzeugen. Die Übertragungsweite von Initialen der Rüttellanze ist im cm-Bereich angesiedelt.[49] Schon die dazu geplanten 300-cm-Abstände der Lanze im TRS unter Wasser waren zu hoch angesetzt worden, um einen flächenhaft mitteldichten oder dichten Damm zu erzielen. Mit Zugabe von Sand ist die mitteldichte Lagerung auch nicht erreichbar gewesen. Um den Rütteldamm zu erschaffen, musste grober Kies als Zugabe eingebracht werden. Ebenso sind die Sackungen, die durch das Verfahren auftreten, eher von unbedeutendem Ausmaß, dennoch werden diese und die abgebagerte Uferzone danach wieder mit Millionen Tonnen Fremdmaterial aufgefüllt und der unter Wasser liegende Sand, wegen angeblich unzureichender Trittsicherheit, nochmals gerüttelt.

3. Aktualisierungszwang

Vom Beginn an der Informationskampagne zur nachträglichen Sanierung des TRS, 2010, war diese von Halbwahrheiten, falschen Darstellungen und willkürlichen Interpretationen zu deren Gründen geprägt. Man kann dies in der damaligen Presse nachlesen. Es wurde nie auf ein vorliegendes, diesbezügliches, ARGE - Gutachten verwiesen. Die 2013 nachgeschobenen Begründungs -Dokumente der ARGE von insgesamt 300 Seiten, waren so allgemein gehalten , das man sie kaum widerlegen konnte. Darin wird die, seit 1945 bestehende, nach heutiger Kenntnis, seither gefahrlose Nutzung des Knappensee , geotechnisch beschrieben und umbewertet. Für diese Gefahrendarstellung bei der nachträglichen TRS-Sanierung am Knappensee ergibt sich aus der Recherche:

- Braunkohle-Abraum-Kippen im Lausitzer Revier sind nicht allgemein verflüssigungsgefährdet, jede Böschung ist diesbezüglich standsicher.
- Die aus Lockergestein bestehenden Abraummassen haben Eigenschaften, die eine Verflüssigung unter Bedingungen ermöglichen können . Jede Kippe ist auch deshalb ein Unikat und dazu exakt zu untersuchen.
- Ob ein Verflüssigungsvorgang eintreten wird, kann nicht vorausgesagt werden, da erst unter dem Einfluss des wieder ansteigenden Grundwassers die Möglichkeit des Rutschens von Böschungen und bei flachem Gelände , Geländebrüchen besteht.
- Ist das Grundwasser komplett durch die Kippe gegangen, gibt es keine Rutschungs- oder Geländebruchgefahr mehr.

Damit zeigt sich, das einige Annahmen für Verflüssigung bisher dabei fehl gingen und dies am Beispiel des TRS Knappensee vor Ort überprüfbar ist. Wir haben namhafte Persönlichkeiten aus der Geotechnik zu dem Ergebnis um Stellungnahme gebeten. Leider keine Reaktion. So sind die Entscheidungsgrundlagen und Planungsdokumente zur nachträglichen Sanierung des TRS umgehend zu aktualisieren. Grundlegend für die Gefahrendarstellung zum TRS ist eine Standsicherheitseinschätzung der ARGE- Autoren aus 2008 / 2009 [50], stellen diese selbst dar. Daraus wurden die Planungen abgeleitet. Die Einsicht in diese Unterlagen wurde uns verweigert. Deshalb vorerst dieser Beitrag aus vorn genanntem und folgenden Gründen :

- a) Wie wurde die richtige Art der TRS-Nachsanieung in 20005-2009 festgelegt, obwohl die Theorie überwiegend unklar war ?
- b) Welchen Einfluss auf die Gefahr hat die Lage des TRS im oder außer des Sumpfungstrichters ?
- c) Wie konnte eine Technologie zum Einsatz kommen , die ca. 6.000 Nutzer am See vertrieb ?
- e) Wie ist es möglich die Gesetze zur Bergbausanierung und den Naturschutz derartig zu missachten ?

Auf diese Fragen konnten wir einige klare Antworten finden. Die Gefahrenbehauptung für den TRS Knappensee zur Auslösung der Verflüssigung in deren zwei Erscheinungsformen, durch Initiale, ist Meinung des Sanierer - „ARGE Werminghoff“, schon lange vor deren Gründung 2008. Der Bergbausanierer LMBV verkündet 2 Jahre später, den TRS nachträglich, mit Bau versteckter Dämme sanieren zu müssen. Dies und auch den Einsatz der landbasierten RDV im Siedlungsgebiet, hatte das Sächsische Oberbergamt organisiert

und genehmigt, überzeugend ist dies nicht. Das die TRS-Kippen vom Material her dafür nicht geeignet sind, aber RDV trotzdem möglich ist, schreibt der Planer selbst [51]. Dazu lägen Erfahrungen bei der LMBV vor und geotechnisch wäre dies das Vorzugsverfahren.[52] Allerdings werden in den gleichen Unterlagen diese Erfahrungen auch bestritten [53]. Die Dokumente die 2012/ 2013 die Sanierer-Entscheidungen begründen, widersprechen so dem damaligen Stand der Technik. Alle Ufer des TRS sind abgeflacht. Letztmalig das Steilufer Knappenrode 1985 auf Grundlage bergrechtlicher Betriebspläne [54]. Das dabei 1985 angewendete Verfahren ist u.a. als vorgespülter Stützkörper noch heute anerkannt [55]. Damit ist die Erkenntnis des der G.U.B. Zwickau vom Silbersee (TRS WERMINGHOFF II), am Knappensee schon Wirklichkeit: „Die Beseitigung der Setzungsfließgefahr kann im Wesentlichen nur durch extremes Abflachen der Uferböschungen oder durch ... verdichten erfolgen.“ [56] Nachdem *W.Förster* schon 1995 die Rückkehr des Grundwassers in das Tagebaurestloch der WERMINGHOFF I für die Zeit nach 1945 datierte , erklärt er auch, dass von entscheidender Bedeutung dabei die Bestimmung des in der Kippe verbliebenen Verflüssigungspotentials ist . [57]) Die dazu durchgeführten Versuche am Knappensee und am benachbarten TRS Silbersee (Tagebau WERMINGHOFF II), der übrigens auch außerhalb des Grundwasserabsenkungstrichters liegt, ergaben keine Setzungsfließbrutschungen als wesentliches Versuchsergebnis [58]. Die Planer der Knappensee-Sanierung bringen in Ihrem Dokument „Erforderlichkeit..“ noch im Jahr 2013 zum Ausdruck, das keine ausreichende Erkenntnisse über Verflüssigung vorliegen [59]. Nicht belegbar ist, dass diese TRS- Kippen 7 Jahrzehnte nach Ihrer ersten, vollständigen, Durchwässerung die Stabilität verlieren können und wegrutschen, ausgelöst von einem unbestimmbaren, äußeren oder inneren, Initial. Die Wissenschaft musste bezüglich der Auslösung für Verflüssigungen passen. Die Ursachen für Verflüssigungen sind unbekannt, wird 2013 auch an der TUB Freiberg erklärt. [60] Trotzdem werden eine Reihe von Aussagen zum Porenwasserdruck, zu Schwallwellen, zum Grundwasserflurabstand, zur Rückgriffsweite und der Trittsicherheit im Flachwasser in den Planungsdokumenten der ARGE Werminghoff [61] und in Veröffentlichungen [62], gemacht, die zwar das Verhalten der Kippgutpartikel im Falle der Verflüssigung detailliert darstellen, die Frage der Auslösung dieser aber nicht beantworten. Die Zustandsänderungen der Kippen im Falle des Setzungsfließens sind so weiter Gegenstand wissenschaftlicher Darstellungen. Es gelang weder, die Initial-These zu beweisen, noch diese plausibel darzustellen. Deshalb wurde dazu 2011 der Geotechnische Beirat bei der LMBV berufen. Die LMBV veröffentlicht am 23.03.2013 dessen erste Ergebnisse. [63] Mit der Nachsanierung von TRS wie dem Knappensee befasste sich das Gremium nicht oder die Erkenntnisse dazu blieben geheim. Die Erfordernis und die Technologie von Sanierungsmaßnahmen waren für den TRS jedoch bereits beschlossen. Unter anderem, weil es vorher an anderen Tagebaurestlöchern im Lausitzer Revier geotechnische Ereignisse gegeben hatte [64]. Vorgänge an anderen Restlöchern als Beweis für Gefahr am Knappensee anzuführen, widerspricht der allgemeinen Regel, das jeder TRS einmalig ist. Gründe für das Auftreten von Rutschungen im Lausitzer Revier, waren von der TUB Freiberg 2013 erkannt :“ Erster Grundwasserwiederanstieg bis nahe Geländeoberfläche und vorhandene „Rütteldämme“. [65] Diese geotechnische „Situation“ wird durch die am TRS angewendete Technologie am süd- und südwestlichen Ufer des TRS reproduziert, wenn auch nicht 100% ig, der Grundwasserwiederanstieg ist 70 Jahre her. Die Negation dieser, in wichtigen Teilen schon seit über 10 Jahren vorliegenden Erkenntnisse, ist ursächlich für eine folgenschwere, fatale, Kette, in den vorgenannten Planungsdokumenten. Im Jahre 2003 erkannte man an der BTU Cottbus , dass nach dem ersten Durchgang des Grund-

wassers keine Rutschungs- oder Verflüssigungsgefahr mehr gegeben ist [66]. Ein Jahr später wurde dem Knappensee mit dem Braunkohlenplan, unter Federführung des sächsischen Innenministeriums erarbeitet, ebenfalls Gefahrfreiheit bescheinigt [67]. Mittlerweile ist dies die Lehrmeinung in der heutigen Geotechnik: „Unter dem Einfluss aufsteigenden Grundwassers kann es vorkommen, dass bei geneigtem Gelände dann u.U. Rutschungen auftreten, die als Setzungsfließen bezeichnet werden. Bei ebener Geländeoberfläche kommt es zu Geländeeinbrüchen.“ [68] Alle Fotos von veröffentlichten Rutschungsereignissen in der Lausitz weisen eine Präsenz von Wasser bis nahe der Geländeoberfläche nach. Wenn das Grundwasser einmal durch ist, sind diese Rutschungen ausgeschlossen. Für den TRS der WERMINGHOFF I ist dazu keine Einschränkung zu erkennen. Deshalb konnte 65 Jahre eine gefahrlose Nutzung des Sees erfolgen. Mag sein, dass dies bis um das Jahr 2000 nicht jedem bekannt war, danach ist dies Stand der Technik. [69] Alle Beteiligten wussten aber was passiert, wenn das Grundwasser im Revier wieder aufgeht. Die katastrophale Lage im Revier wurde wissentlich verursacht. Am Knappensee gab es keine „Ereignisse“ und bis zu dem vom Sächsischen Oberbergamt festgelegten Termin auch keine Gefahr. Trotzdem erfolgte eine, das Umfeld des Sees komplett devastierende, Reaktion der Behörde. Auf die abgeflachten Böschungen der heutigen Knappenseeufer haben über 70 Jahre abertausende Initiale aller Art eingewirkt, ohne die kleinste Bewegung oder ein Setzungsfließen zu erzeugen. Das Aufsteigen des Grundwassers hatte ab 1945 die gesamte Setzung der Kippen bewirkt. Die Standsicherheit der Böschungen des Knappensee ist spätestens nach 1953, mit Abschluss des ersten Grundwasserwiederanstieges, gegeben. Diese seit langem stabile Lage wurde von der ARGE in den Jahren 2008 -2010, auf Grund der Ereignisse im Sumpfungstrichter des Revieres, in dem der TRS nicht liegt, einfach neu bewertet [70]. Die Beweisführung für die Anwesenheit dieser Gefahr z.B. an Hand der Sächsischen Richtlinie Geotechnik von 2005 oder der SächsBergVO vom 16.7. 2009 ist in den von uns ausgewerteten Dokumenten der ARGE nicht zu finden. Viele Argumente waren nicht eindeutig und/oder plausibel. Ein konstruktives Umdenken und schnelles Handeln der Verantwortlichen beim Sächsischen Oberbergamt, bei der LMBV und der ARGE Werminghoff zur Schadensbegrenzung ist dringend geboten. Da die Regierungen in Berlin und Dresden mit vollem Einsatz involviert sind, ist dies jedoch nicht zu erwarten.

4. Literatur

- [1] *Sächs. Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie* : Karte, Bergbaufolgeseen in der Bergbauregion Ostsachsen, Stand 11/2012.
- [2] *LMBV* : Wissenschaftliche Begleitung der ostdeutschen Braunkohlesanierung, Forschungsprojekte 1994-2000, S.17.
- [3] Weißbach, J., Kudla, W. : Auswertung und Erkenntnisse aus den bisherigen Schadensfällen auf Grund von Verflüssigungen bei Innenkippen in der Lausitz, *Bergbau* 5/2013, S.202.
- [4] *Anhaltinische Braunkohlenwerke*: Betriebsplan Werminghoff -Tagebau I, Urbarmachung, 29.Juni 1945.
- [5] *LMBV, Länderbereich Ostsachsen*: Brikettfabrik Knappenrode 1918-1993, S.8.
- [6] *LMBV* : Doku 17 Werminghoff_Knappenrode, 2.Aufl. 2015. S. 12.
- [7] *Rat d. Bezirkes Cottbus, Entwurfsbüro für Hochbau* : Erholungsgebiet Knappensee, Skizze der Flächennutzung, Cottbus den 24.9.1958.
- [8] *Baugrund Berlin* : Anfrage vom 15.5.64 und Antwort des BKW Knappenrode vom 21.5.64.
- [9] *Bergsicherung Cottbus* : Altbergbau „Werminghoff I“, Betriebsriß 1:1000, Bl. 1, Zeichn.Nr. 301.
- [10] *Regionaler Planungsverband NL/OS* : Braunkohlenplan Werminghoff I, 2004, S. 25.
- [11] *Drebenstedt, C., Kuyumcu, M.* : Braunkohlesanierung, Springer-Verlag 2014, S.138.
- [12] *Sächsisches Oberbergamt, LMBV* : Vereinbarung über die Durchführung von polizeirechtlichen Maßnahmen durch die LMBV im Rahmen des §3 VA V Braunkohlesanierung (Polizeivereinbarung), Vorbemerkung Ziffer (1) zwischen Sächs.Oberbergamt und LMBV vom 5.12.2012/16.1.2013.
- [13] *Landesdirektion Sachsen, Medienservice Sachsen* : Öl- und Kraftstoff-Pipeline von Leuna bis Hartmannsdorf ..., 16.11.2018
- [14] *ARGE Werminghoff* : Maßnahmen zur Gefahrenabwehr am Knappensee, Nachweis der Erforderlichkeit von Gefahrenabwehrmaßnahmen, 17.04.2013, S.68 uff.
- [15] *LMBV, Brief vom 17.01.2014* zu : *CDM Smith* : Stellungnahme zu den Dokumenten Erforderlichkeit und Geeignetheit von Gefahrenabwehrmaßnahmen am Tagebaurestloch Knappensee, TO 050, vom 01.10. 2014, Proj. 81891
- [16] Anordnung über Halden und Restlöcher vom 2.10.1980, Gbl DDR 1980, Teil I, S. 301

- [17] *ARGE Werminghoff*: Maßnahmen zur Gefahrenabwehr am Knappensee, Prüfung der Geeignetheit der geplanten Gefahrenabwehrmaßnahmen, 02.08.2013 , S.111, S.118.
- [18] *Nestler, P.*: Umweltschonende Sanierungsverfahren an setzungsfließgefährdeten Böschungen des Tagebaurestloches Katja-See Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge 1/98,S.64.
- [19] *ARGE Werminghoff* : Maßnahmen zur Gefahrenabwehr am Knappensee, Nachweis der Erforderlichkeit von Gefahrenabwehrmaßnahmen,17.04.2013,S.71-72
- [20] Landesplanungsgesetz Sachsen 2018 , § 5 - Braunkohlenpläne
- [21] *Sächsisches Oberbergamt* : Sanierung der Innenkippen des ehemaligen Tagebaues Werminghoff I - heute Knappensee – zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung,Allgemeinverfügung über die Errichtung eines Sperrgebietes vom 23.4.2014, AZ: 21-4772.08
- [22] Verwaltungsgerichtsordnung (VwGO) , §80, Abs. 2 und 3
- [23] *ARGE Werminghoff* : Maßnahmen zur Gefahrenabwehr am Knappensee, Prüfung der Geeignetheit der geplanten Gefahrenabwehrmaßnahmen, 02.08.2013 , S.31., S.46.
- [24] *ARGE Werminghoff* : Maßnahmen zur Gefahrenabwehr am Knappensee, Prüfung der Geeignetheit der geplanten Gefahrenabwehrmaßnahmen, 02.08.2013 , S.210
- [25] *ARGE Werminghoff* : Maßnahmen zur Gefahrenabwehr am Knappensee, Prüfung der Geeignetheit der geplanten Gefahrenabwehrmaßnahmen, 02.08.2013 , S.49.
- [26] *Kolodziej, M.* : Sächsische Zeitung , Ausgabe Hoyerswerda, 09.August 2016 .
- [27] *Sächs. Staatsministerium für Wirtschaft ,Arbeit und Verkehr* : Antwort auf die Kleine Anfrage, Drs.-Nr.: 6/11589 vom 17.1.2018 , AZ.: 46-1053/13/97.
- [28] *ARGE Werminghoff* : Maßnahmen zur Gefahrenabwehr am Knappensee, Prüfung der Geeignetheit der geplanten Gefahrenabwehrmaßnahmen, 02.08.2013 , S.49.
- [29] *Lersow, M.* : Bewertung der notwendigen Vorkehrungen zur Herstellung eines dauerhaft standsicheren Tagebaurestsees Inden, Dortmund,19.09.2013,Vortrag ,Folie 8 .
- [30] *Drebenstedt,C ., Kuyumcu,M.*: Braunkohlesanierung, Springer-Verlag 2014, S.138.
- [31] *LMBV* : Wissenschaftliche Begleitung der ostdeutschen Braunkohlesanierung, Forschungsprojekte 1994- 2000 , S.17.
- [32] *Förster,W* : Bodenmechanische Stellungnahme, Ferienpark Knappensee, 1995,S.11.
- [33] *Schüler, D.*:Ein stochastischer Ansatz für die Setzungsprognose von Tagebaukippenböden, Bauhaus-Universität Weimar,Fakultät Bauingenieurwesen, Professur Grundbau, Reg.-Nr. B/2001/213, Diplomarbeit 2002, S. 28 uff.
- [34] *Knobloch,U.* :Interpretation von Drucksondierungen zur Erkundung von Mischbodenkippen als Baugrund ,TUB Freiberg, Dissertation, 2008, S.15
- [35] *Kudla, W. , Szczyrba,S.* : Standsicherheitsberechnung bei Verflüssigungen-Derzeitiger Diskussionsstand, TUB Freiberg, 1.Kolloquium,2013,S.22 uff.
- [36] *Knobloch,U.* :Interpretation von Drucksondierungen zur Erkundung von Mischbodenkippen als Baugrund ,TUB Freiberg, Dissertation, 2008, S.117.
- [37] *ARGE Werminghoff* : Maßnahmen zur Gefahrenabwehr am Knappensee, Nachweis der Erforderlichkeit von Gefahrenabwehrmaßnahmen, 17.04.2013, S.48 ,S.50, S.54
- [38] *ARGE Werminghoff* : Maßnahmen zur Gefahrenabwehr am Knappensee, Nachweis der Erforderlichkeit von Gefahrenabwehrmaßnahmen, 17.04.2013,S.72-73.
- [39] *ARGE Werminghoff* : Maßnahmen zur Gefahrenabwehr am Knappensee, Prüfung der Geeignetheit der geplanten Gefahrenabwehrmaßnahmen, 02.08.2013 , S.152.
- [40] *Tschetschorke, Berkner* : Sicherheitssituation im Umfeld der Tagebauseen Leipziger Neuseenlandschaft, Ad-hoc -Information zu Nacherstedt, Regionaler Planungsverband Westsachsen, 21.9.2009.
- [41] *Drebenstedt,C., Kuyumcu,M.* : Braunkohlesanierung,Springer-Verlag 2014, S.189.
- [42] *Knobloch,U.* :Interpretation von Drucksondierungen zur Erkundung von Mischbodenkippen als Baugrund ,TUB Freiberg, Dissertation, 2008, S.16.
- [43] *Drebenstedt,C ., Kuyumcu,M.* : Braunkohlesanierung, Springer-Verlag 2014, S.147.
- [44] *Drebenstedt,C ., Kuyumcu,M.* : Braunkohlesanierung, Springer-Verlag 2014, S.134-150.
- [45] *ARGE Werminghoff* : Maßnahmen zur Gefahrenabwehr am Knappensee, Nachweis der Erforderlichkeit von Gefahrenabwehrmaßnahmen, 17.04.2013 , Anlage 2.
- [46] *GEPRO, Ingenieurgesellschaft MbH, Dresden* : Messtechnische Begleitung einer Kippenstabilisierung für den Ausbau einer Bahnstrecke.
- [47] *ARGE Werminghoff* : Maßnahmen zur Gefahrenabwehr am Knappensee, Prüfung der Geeignetheit der geplanten Gefahrenabwehrmaßnahmen, 02.08.2013 , S.60
- [48] *ARGE Werminghoff* : Maßnahmen zur Gefahrenabwehr am Knappensee, Prüfung der Geeignetheit der geplanten Gefahrenabwehrmaßnahmen, 02.08.2013 , S.59.
- [49] *ARGE Werminghoff* : Maßnahmen zur Gefahrenabwehr am Knappensee, Prüfung der Geeignetheit der geplanten Gefahrenabwehrmaßnahmen, 02.08.2013 , S.59.
- [50] *ARGE Werminghoff* : Geotechnische Planungsleistungen zur Beseitigung der Setzungsfließgefahr und Sanierung des Knappensees – Standsicherheitseinschätzung, Band 1,Band 2 und Band 3 , Zwickau und Freiberg, 14.08.2008 und 21.08.2009.
- [51] *ARGE Werminghoff* : Maßnahmen zur Gefahrenabwehr am Knappensee, Prüfung der Geeignetheit der geplanten Gefahrenabwehrmaßnahmen, 02.08.2013 , S.60
- [52] *ARGE Werminghoff* : Maßnahmen zur Gefahrenabwehr am Knappensee, Prüfung der Geeignetheit der geplanten Gefahrenabwehrmaßnahmen, 02.08.2013 , S.61
- [53] *ARGE Werminghoff* : Maßnahmen zur Gefahrenabwehr am Knappensee, Prüfung der Geeignetheit der geplanten Gefahrenabwehrmaßnahmen, 02.08.2013 , S. 111, S. 118 ,S.130 , S.144
- [54] *Regionaler Planungsverband NL/OS* : Braunkohlenplan Werminghoff I , 2004 ,S. 46.
- [55] *Drebenstedt,C., Kuyumcu,M.*: Braunkohlesanierung,Springer-Verlag 2014, S.168.
- [56] *Hüls,W.,Knobloch,U. u.A* : Einsatz der Beobachtungsmethode zur Standsicherheitsuntersuchung , Geotechnik 29 (2006) Nr. 3 , S. 257.
- [57] *Förster,W* : Bodenmechanische Stellungnahme, Ferienpark Knappensee, 1995,S.11

< Recherche – Bericht >

- [58] *Hüls,W.,Knobloch,U., u.A* : Einsatz der Beobachtungsmethode zur Standsicherheitsuntersuchung , Geotechnik 29 (2006) Nr. 3 , S. 261.
- [59] *ARGE Werminghoff* : Maßnahmen zur Gefahrenabwehr am Knappensee, Nachweis der Erforderlichkeit von Gefahrenabwehrmaßnahmen, 17.04.2013, S.44
- [60] *Weißbach,J, Kudla,W.* : Auswertung und Erkenntnisse aus den bisherigen Schadensfällen auf Grund von Verflüssigungen bei Innenkippen in der Lausitz, Bergbau 5/2013 , S.206 .
- [61] *ARGE Werminghoff* : Maßnahmen zur Gefahrenabwehr am Knappensee, Nachweis der Erforderlichkeit von Gefahrenabwehrmaßnahmen, 17.04.2013, S.105.
- [62] *Gudehus,G.,Keßler,J.,Lucke,B.* : geotechnik 38 (2015) ,Heft 4, S.255 – 266.
- [63] *Zschiedrich,K., Scholz,E.*: Arbeitsstand des Geotechnischen Beirates, Erste Ergebnisse und Lösungsansätze für die Sanierung der Lausitzer Innenkippen, Geotechnisches Symposium des LBGR Brandenburg „Standsicherheit von Kippen des Braunkohlenbergbaus“, 23.03.2013.
- [64] *ARGE Werminghoff* : Maßnahmen zur Gefahrenabwehr am Knappensee, Nachweis der Erforderlichkeit von Gefahrenabwehrmaßnahmen, 17.04.2013,S. 101
- [65] *Weißbach,J, Kudla,W.* : Auswertung und Erkenntnisse aus den bisherigen Schadensfällen auf Grund von Verflüssigungen bei Innenkippen in der Lausitz, Bergbau 5/2013 , S.202 .
- [66] *Oemig ,R.* : Die Geologische Erkundung von Abraumförderbrücken-Innenkippen in Niederlausitzer Braunkohletagebauen, BTU Cottbus , Habilitation ,2003 ,S.85.
- [67] *Regionaler Planungsverband NL/OS* : Braunkohlenplan Werminghoff I , 2004 ,S. 46.
- [68] *Kuntsche, K.* : Lehrbuch Geotechnik , 2. Auflage , Springer Vieweg , 2016, S.449.
- [69] *Wichter,L.,Kügler,M.* : Beobachtungen von Setzungen und Sackungen locker gelegter Schüttungen ... B. G. Teubner Stuttgart · Leipzig · Wiesbaden , 2000 , S.200 uff.
- [70] *ARGE Werminghoff* : Maßnahmen zur Gefahrenabwehr am Knappensee, Nachweis der Erforderlichkeit von Gefahrenabwehrmaßnahmen, 17.04.2013,S.101

Fotos :

Bilder 1 + 2 : Das alte Natur-Paradies „ Knappensee“ , Foto : H.-G. Ziehe
Fig. 1 + 2 : The old natur-Paradise “Knappensee“ , P. : H.-G. Ziehe

Bilder 3 + 4 : Wald Südufer , 80 Jahre, Foto : W.Petrick
Fig. 3 + 4 : forest south- shore, 80 years , P. : W.Petrick

Bild 5 : aufgeschüttetes Gelände ,Foto : W.Petrick
Fig. 5 : filled terrain , P. : W.Petrick

Bild 6 : Brückenverstärkung, Foto : W.Petrick
Fig. 6 : bridge reinforcement , P. : W.Petrick