

Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Hattorf (Haldenerweiterung Hattorf) – Phase 2

Band 3.7.2E: Fachgutachten

**Versatz von Fabrikrückständen, Teil II,
Übertägiger Transport des Rückstandes der Fabrik Hattorf
zu den Schächten Ransbach, Heimboldshausen, Heringen
sowie nach Thüringen**

Vorhabensträger:

K+S Minerals and Agriculture GmbH
Werk Werra, Standort Hattorf
Hattorfer Straße
36269 Philippsthal


.....
Thomas Jacob


.....
Dirk Weigert

Impressum

Fassung vom 30.06.2021

Ansprechpartner: Dirk Weigert
Telefon: +49-6620-79 30 10
Fax: +49-561-930 14 74 02
e-Mail: dirk.weigert@k-plus-s.com
Web: www.k-plus-s.com



Untersuchungsgegenstand:

Das Verbringen des Fabrikrückstandes nach unter Tage über den Schacht Hattorf wird als äußerst kritisch und mit den bisherigen Mitteln nicht realisierbar bewertet. In dem vorliegenden Teil 2 werden sowohl der alternative fördertechnische Anschluss über die Schachanlage Hera und den Schacht Heringen für 3,6 Mio. t /a Fabrikrückstand an das Grubenfeld Hattorf als auch der zusätzliche Entsorgungsweg für die restlichen 4,0 Mio. t/a Fabrikrückstand HA in die Grubenhohlräume in Thüringen untersucht.

Ergebnisse im Überblick:

Im Ergebnis ist **keine der untersuchten Varianten als alternativer Entsorgungsweg** zur Aufhaltung geeignet.

Gründe für den Ausschluss:

- Schächte Ransbach und Heimbaldshausen: große Risiken für technische Machbarkeit aufgrund von übertägiger Bebauung und Hohlraumsituation im Füllortbereich;
- Schacht Heringen: fördertechnischer Anschluss über Tage erfordert dreimalige Querung der Werra, Notwendigkeit erheblicher baulicher Maßnahmen;
- In den Grubenbauen Merkers – Springen stehen Hohlräume für lediglich rd. 18,9 Mio. t Fabrikrückstand zur Verfügung. Dies entspricht ca. 2,3 Jahren Nutzungsdauer bei Verbringung des Gesamtrückstands bzw. ca. 4,7 Jahren bei 4,0 Mio. t/a;
- Schacht Unterbreizbach 1: hoher untertägiger Durchbauungsgrad, beengter Querschnitt der Schachtscheibe;
- Dietlas und Springen 2: erheblicher Flächenverzehr einer 11 km langen Bandanlage;
- Alle Alternativen sind genehmigungsrechtlich fraglich und die wirtschaftlichen Aufwendungen sind unzumutbar.

Inhaltsverzeichnis

1	Problem und Aufgabe.....	4
2	Situation Tagesschächte und Anbindung Untertage	5
2.1	Grubenfeld HA.....	5
2.1.1	<i>Ransbach.....</i>	5
2.1.2	<i>Heimboldshausen</i>	5
2.2	Grubenfeld WI – Schacht Heringen	10
2.3	Grubenfeld Unterbreizbach – Schacht UB I	13
2.4	Grubenfelder Merkers – Springen.....	13
2.4.1	<i>Versatzhohlräume im Grubenfeld Merkers</i>	13
2.4.2	<i>Versatzhohlräume im Grubenfeld Springen.....</i>	14
2.4.3	<i>Versatzvolumina Merkers-Springen.....</i>	15
2.4.4	<i>Schacht Dietlas</i>	16
2.4.5	<i>Schacht Springen 2.....</i>	18
2.4.6	<i>Schacht Springen 3.....</i>	19
2.4.7	<i>Fördertechnische Anbindung unter Tage.....</i>	21
2.5	Fazit aus bergtechnischer Sicht.....	24
3	Übertägige fördertechnische Anbindung.....	25
3.1	Bandtrassen zu alternativen Schächten.....	25
3.2	Varianten	28
3.2.1	<i>Schachtanlage HERA.....</i>	28
3.2.2	<i>Schacht Heringen.....</i>	29
3.2.3	<i>Schachtanlage Unterbreizbach I</i>	30
3.2.4	<i>Schacht Dietlas</i>	31
3.2.5	<i>Schachtanlage Springen 2/3</i>	32
3.3	Fazit fördertechnische Anbindung über Tage.....	33
3.4	Entscheidungsmatrix aus technischer Sicht.....	34
4	Aufwendungen.....	35
4.1	Anbindung Schächte.....	35
4.2	Gesamtaufwendungen.....	36
5	Zusammenfassung	37

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Baugrundbeurteilung Schacht Heiboldshausen, 1956	7
Abbildung 2: Schachtgebäude Heiboldshausen, Innenansicht	8
Abbildung 3: Schachtgebäude Heiboldshausen, Außenansicht	8
Abbildung 4: Mögliche Trasse Heiboldshausen – Hattorf (rot).....	9
Abbildung 5: Ansicht Schachtgebäude Heringen / Innenansicht	10
Abbildung 6: Möglicher Verlauf einer Bandanlage (rot) von Heringen nach Hattorf	12
Abbildung 7: Versatzfeld Grubenfeld Merkers 2. Sohle (Gewinnungsrevier)	14
Abbildung 8: Versatzfeld Springen 1. Sohle	15
Abbildung 9: Versatzfelder Springen 2. Sohle	15
Abbildung 10: Schacht Dietlas; Planung Solarpark	17
Abbildung 11: Schacht Dietlas	17
Abbildung 12: Schacht Springen 2, Tagessituation	18
Abbildung 13: Schacht Springen 2, rissliche Darstellung Schachtparzelle	19
Abbildung 14: Schacht Springen 3, Tagessituation	20
Abbildung 15: Hauptbandachse bei Nutzung Schacht Dietlas.....	21
Abbildung 16: Hauptbandachse bei Nutzung Schacht Springen 2	22
Abbildung 17: Hauptbandachse bei Nutzung Schacht Unterbreizbach 1	23
Abbildung 18: Beispiel einer überdachten Bandanlage	26
Abbildung 19: Bandanlage mit Nebenfahrbahn und Überfahrmöglichkeit.....	27
Abbildung 20: Trassenführung HA-Schachtanlage HERA /1/	28
Abbildung 21: Trassenführung HA-Schacht Heringen /1/	29
Abbildung 22: Trassenführung HA-Schacht Unterbreizbach I /1/	30
Abbildung 23: Trassenführung HA- Dietlas /1/	31
Abbildung 24: Trassenführung HA-Schacht Springen 2/3 /1/	32

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Versatzvolumina.....	16
Tabelle 2: Länge der Hauptbandachsen zum Anschluss aller Versatzfelder	23
Tabelle 3: Prämissen technische Daten übertägiger Bandanlagen	27
Tabelle 4: Datenblatt Anbindung Schachtanlage HERA.....	28
Tabelle 5: Datenblatt Anbindung Schacht Heringen.....	29
Tabelle 6: Datenblatt Anbindung Schachtanlage Unterbreizbach I.....	30
Tabelle 7: Datenblatt Anbindung Schacht Dietlas	31
Tabelle 8: Datenblatt Anbindung Schachtanlage Springen 2/3.....	32
Tabelle 9: Kostengrobschätzung übertägige Anbindung alternativer Schächte	33
Tabelle 10: Entscheidungsmatrix aus technischer Sicht.....	34
Tabelle 11: Summe Gesamtaufwendungen	36

1 Problem und Aufgabe

Für die Aufrechterhaltung der Produktion in der Fabrik Hattorf ist im Jahr 2023 eine Haldenerweiterung um zunächst 10,8 ha (Phase 2) erforderlich. Die hier gegenständliche Betrachtung umfasst zusätzlich zur Phase 2 die sich anschließende geplante Erweiterung der Phase 3 (24,5 ha) des Gesamtvorhabens zur Haldenerweiterung Hattorf. Die Phase 1 des Vorhabens wurde im Jahr 2018 planfestgestellt. Die Flächenkapazität der Erweiterungsfläche der Phasen 2 und 3 wird bei vollständiger Verfüllung der Berme auf ca. 135 Mio. t Rückstand geschätzt, was bei einer jährlichen Rückstandsmenge von durchschnittlich 7,6 Mio. t eine Laufzeit von ca. 18 Jahren ergibt. Würde die Berme nicht verfüllt, betrüge die zu verbringende Rückstandsmenge nur 106,8 Mio. t (Tabelle 7-7, Band 1.1E des Antrags mit Stand 2018), entsprechend einer Laufzeit von 14 Jahren. Daher wurde für die folgenden Betrachtungen eine mittlere Laufzeit von 16 Jahren, entsprechend 121,6 Mio. t zu entsorgendem Rückstandsmaterial, unterstellt. Eine Prüfung des Versatzeinbringens für die Laufzeit der Phase 2 von weniger als drei Jahren erübrigt sich, da die Investitionskosten für diese geringe Laufzeit unverhältnismäßig hoch sind.

In der Vergangenheit ergab sich die Erforderlichkeit zur Aufhaldung der festen Rückstände aus der Produktion aus fehlenden Entsorgungsalternativen. Diese sind erneut zu analysieren und nach dem heutigen Stand der Technik zu bewerten. Zu untersuchen ist, ob der komplette Rückstandsstrom der Fabrik Hattorf unter Tage versetzt werden kann.

Im Teil 1 der Untersuchung des Arbeitspaketes 2.1 wurde der fördertechnische Anschluss über den Schacht Hattorf untersucht und aufgrund der übertägigen baulichen Situation am Schachtkopf als nicht geeignet bewertet.

In dem vorliegenden Teil 2 werden, aufbauend auf dem letzten Gutachten von 2014, sowohl der alternative fördertechnische Anschluss über die Schachtanlage Hera und den Schacht Heringen für 3,6 Mio. t /a Fabrikrückstand an das Grubenfeld Hattorf als auch der zusätzliche Entsorgungsweg für die restlichen 4,0 Mio. t/a Fabrikrückstand HA in die Grubenhohlräume in Thüringen untersucht.

2 Situation Tagesschächte und Anbindung Untertage

Für die Auswahl einer Vorzugsvariante wurden alle Schächte des Grubenfeldes Hattorf, der Schacht Heringen des Grubenfeldes Wintershall, der Schacht Unterbreizbach I (UB I) sowie unter dem Aspekt einer möglichst kurzen übertägigen fördertechnischen Anbindungslänge der Schacht Dietlas sowie die Schächte Springen 2 und 3 näher betrachtet.

2.1 Grubenfeld HA

Um Versatz für das Grubenfeld Hattorf nach unter Tage zu transportieren, kommen theoretisch die Schächte Hattorf, Ransbach, Heiboldshausen und der im Grubenfeld Wintershall gelegene Schacht Heringen in Frage. Auf den Schacht Hattorf wurde bereits in dem Teil I – Ablagerung des Gesamtrückstandes der Fabrik Hattorf unter Tage – eingegangen.

2.1.1 Ransbach

Der sich auf der Schachanlage Hera befindliche Schacht wird als Personal- und Materialschacht des Grubenfeldes Hattorf und der UTV Hattorf genutzt. Für den Material- und Personentransport stehen 4 Ebenen zur Verfügung. Für einen fördertechnischen Anschluss sowohl über als auch unter Tage reichen die Platzverhältnisse am Schacht Ransbach nicht aus. Das Fördergerüst und die einzelnen Etagen zum Personalwechsel zwischen den Schichten lassen eine Montage der notwendigen Maschinentechnik nicht zu.

2.1.2 Heiboldshausen

Der sich auf der Schachanlage Hera befindliche Schacht wird als Abwetterschacht genutzt. Des Weiteren befinden sich im Schacht Heiboldshausen eine Dieselfalleitung, Wasserleitung, Sprengstoffleitung und elektrische Signal- und Versorgungsleitungen. Für eine Befahrung steht eine Bobinenanlage mit Arbeitsbühne zur Verfügung.

Aus dem Jahr 1956 liegt ein Bohrprofil zur Untersuchung des Baugrundes um den Schacht Heiboldshausen vor (siehe Abbildung 1). Daraus geht hervor, dass um den Schacht Heiboldshausen ca. 5 m aufgefüllt wurde. Tragfähiger Baugrund ist erst ab einer Teufe von ca. 8 m vorhanden. Flachfundamente würden somit nicht in den tragfähigen Baugrund reichen, wodurch ein einseitiger Erddruck auf die Schachtsäule resultiert. Der Schacht Heiboldshausen ist bis zu einer Teufe von 90 m mit einem Tübbingausbau versehen, welcher äußerst empfindlich auf einseitige Druckbelastungen reagiert. Flachfundamente sind somit nicht zu realisieren.

Für eine Abfangung von Rohrleitungen kommt somit analog zu Schacht Hattorf nur eine Bohrpfahlgründung in Frage. Die Platzverhältnisse im Schachtgebäude selbst (siehe Abbildung 2) reichen für eine Bohrpfahlgründung nicht aus. Hierfür wären umfangreiche Umbaumaßnahmen am Schachtgebäude notwendig. Eine Realisierung ist mit hohen technischen Risiken verbunden.

Des Weiteren führen die notwendigen Aufgabeeinrichtungen (Aufgabetrichter, Bandanlage, Stahlkonstruktion) zu einer Reduzierung des freien Querschnitts im Diffusor. Der Diffusor dient als Luftaustrittsöffnung des Schachtes für die Wetterführung unter Tage. Bei einer Reduzierung der freien Fläche erhöht sich somit automatisch der Wetterwiderstand, welches direkte Auswirkung auf die Frischwetterversorgung unter Tage hat.





Abbildung 2: Schachtgebäude Heimboldshausen, Innenansicht



Abbildung 3: Schachtgebäude Heimboldshausen, Außenansicht

Die fördertechnische Anbindung unter Tage gestaltet sich äußerst problematisch. Es besteht keine nutzbare Anbindung zu bestehenden Grubenbauen, womit eine komplett neue Strecke zum Schacht inklusive neuem Schachtanschnitt für die erforderliche Maschinenteknik notwendig ist. Die Streckenauffahrung und der Schachtanschnitt

beeinflusst nicht nur die Standsicherheit bzw. den Schachtsicherheitspfeiler des Schachtes Heiboldshausen sondern auch die des Schachtes Ransbach.

Dieser Bereich ist gebirgsmechanisch sehr sensibel. Aufgrund von Gebirgsbewegungen musste der Stahlbau in Höhe des Schachtstuhls der Seilfahrtsanlage Ransbach bereits im Jahr 2007 umgebaut werden. Jegliche Auffahrungen in dem Sicherheitspfeiler müssen gebirgsmechanisch geprüft werden, um sowohl Auswirkungen auf die Seilfahrtsanlage Ransbach als auch auf den Hauptgrubenlüfter Heiboldshausen ausschließen zu können. Der Hauptgrubenlüfter ist auf voneinander getrennten Fundamenten platziert, wodurch Gebirgsbewegungen zu einem Ausfall führen können.

Aus diesen Gründen ist der Schacht Heiboldshausen als nicht geeignet zu betrachten.

Dennoch wird ein möglicher Verlauf einer Bandanlage vom Schacht Heiboldshausen wie in Abbildung 4 zu sehen unterstellt. Zur Errichtung dieser Bandanlage sind im Vorfeld ein Schachtneuanschnitt, sowie eine neuaufgefahrene Verbindungsstrecke im Steinsalz notwendig. Die existierenden Grubenbaue und Strecken in diesem Bereich eignen sich nicht für die Installation der Bandanlage, so dass eine neue Verbindungsstrecke mit nordwestlich-südöstlicher Erstreckung hergestellt werden muss. Der Umfang der Arbeiten wird auf ca. 2 Jahre geschätzt. Die Kosten werden in Kapitel 4 dargestellt.

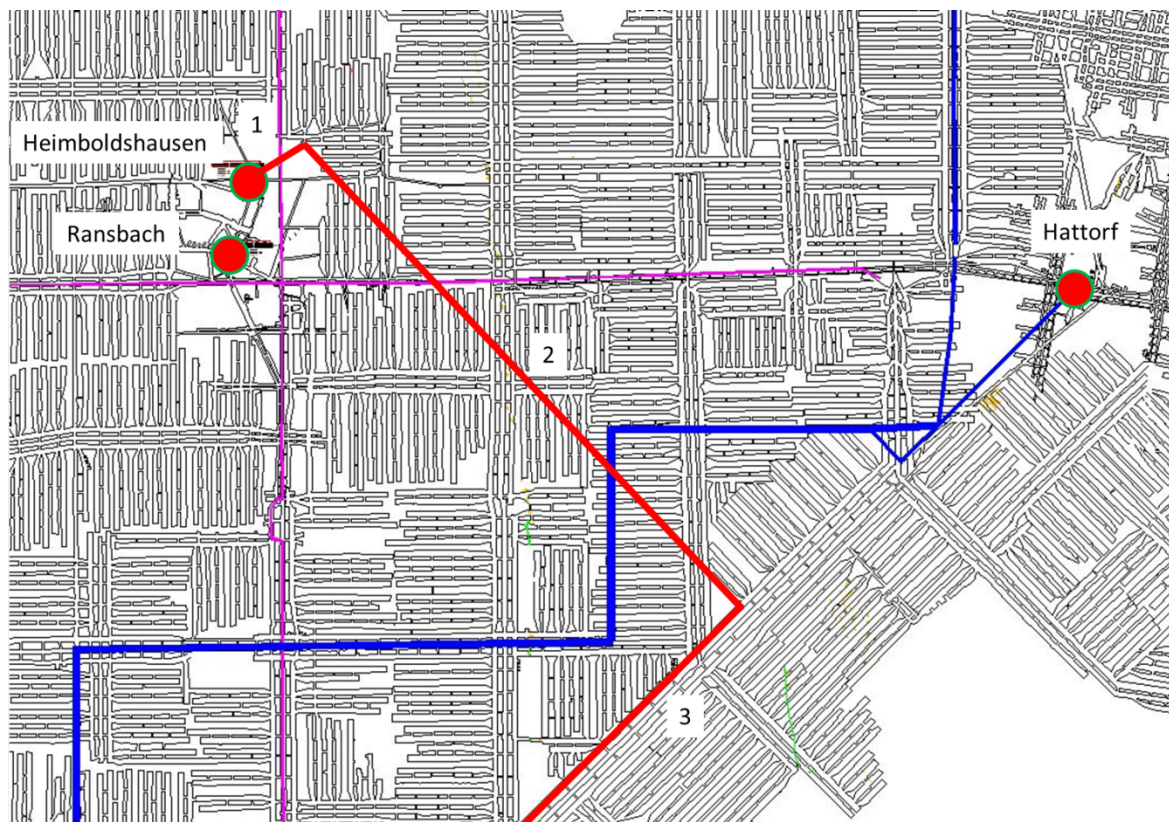


Abbildung 4: Mögliche Trasse Heiboldshausen – Hattorf (rot)

2.2 Grubenfeld WI – Schacht Heringen

Bei dem Schacht Heringen handelt es sich um einen ausziehenden Wetterschacht mit einem Hauptgrubenlüfter unter Tage. Die Platzverhältnisse im Schachtgebäude Heringen sind äußerst beschränkt. Der Diffusor ist komplett in das Schachtgebäude integriert. Unterlagen zu dem Baugrund liegen nicht vor. Eine bautechnische Lösung für die Abfangung der Rohrleitung innerhalb des Gebäudes ist schwierig und bedingt umfangreiche Baumaßnahmen am Schachtgebäude.

Das Schachtgebäude ist in Abbildung 5 dargestellt.



Abbildung 5: Ansicht Schachtgebäude Heringen / Innenansicht

In dem Schacht gibt es eine Engstelle, bei der sich der Schacht von 5 m auf 3,65 m Durchmesser verengt. Eine Fallleitung muss somit relativ mittig im Schacht platziert werden, wodurch der untertägige und auch der übertägige Anschluss erschwert werden.

Analog zu dem Abwetterschacht Heimboldshausen führt eine Reduzierung der freien Fläche im Diffusor zu einer Erhöhung des Wetterwiderstandes. Aufgrund der zwangsweise relativ mittig geführten Rohrleitungen ist die Aufgabeeinrichtung (Aufgabetrichter,

Bandanlage, Stahlkonstruktion) ebenso mittig im Diffusor zu platzieren, wodurch sich der freie Querschnitt weiter reduziert. Der Diffusor dient als Luftaustrittsöffnung des Schachtes für die Wetterführung unter Tage. Bei einer Reduzierung der freien Fläche erhöht sich somit automatisch der Wetterwiderstand, welches direkte Auswirkung auf die Frischwetterversorgung unter Tage hat. Die Montage von Versatzleitungen im Schacht Heringen hat somit direkte Auswirkungen auf die Frischwetterversorgung des Grubenbetriebes, wodurch eine ausreichende Frischwetterversorgung nicht mehr gewährleistet ist.

Nicht nur die übertägigen Einbauten sondern auch der untertägige Anschluss einer Fallleitung hat direkte Auswirkungen auf den Hauptgrubenlüfter in Heringen. Bei einer untertägigen Anbindung an die Grubenbaue muss der Hauptgrubenlüfter versetzt und ein neuer Schachtanschnitt durchgeführt werden.

Der Betrieb einer Rohrleitung und der Befahrungsanlage für Wartungsarbeiten / Schachtarbeiten erscheint durch die relativ mittig angebrachte Rohrleitung als sehr schwierig. Um die Befahrbarkeit des Schachtes zu gewährleisten, ist eine Sonderbühnenkonstruktion erforderlich.

Aus diesen Gründen ist der Schacht Heringen als nicht geeignet zu betrachten.

Dennoch wird ein möglicher Verlauf einer Bandanlage vom Schacht Heringen zum Grubenfeld Hattorf in Abbildung 6 dargestellt. Zur Errichtung dieser Bandanlage sind im Vorfeld Sicherungsmaßnahmen in vorhandenen Strecken sowie Neuauffahrungen vom Strecken notwendig. Für die fördertechnische Anbindung muss wiederum ein neuer Schachtanschnitt erfolgen, wodurch eine gebirgsmechanische Begutachtung erfolgen muss. Der untertägige Anschluss erscheint sehr problematisch. Der Umfang der Arbeiten wird auf ca. 2 Jahre geschätzt. Die Kosten werden in Kapitel 4 dargestellt.

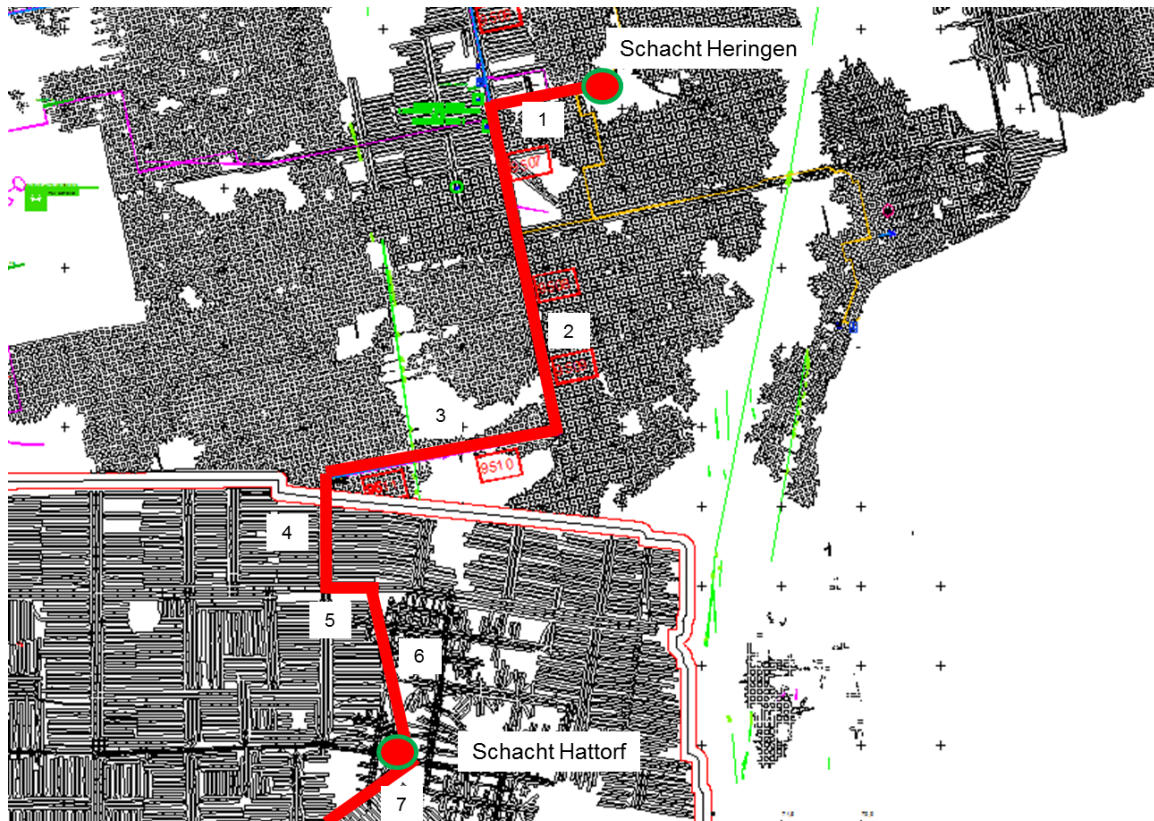


Abbildung 6: Möglicher Verlauf einer Bandanlage (rot) von Heringen nach Hattorf

2.3 Grubenfeld Unterbreizbach – Schacht UB I

Bei der Betrachtung der Hohlräume in dem Bergwerkseigentum Merkers scheiden die offenen Hohlräume im Grubenfeld Unterbreizbach (UB) aus, da diese (Kuppenhohlräume und andere geeignete Grubenhohlräume) bis zum Ende der Laufzeit der Fabrik Unterbreizbach für die dort anfallenden festen Rückstände im Rahmen des Spülversatzbetriebes inkl. Modifikation Feuchtversatzanlage benötigt werden. Eine Durchleitung des Versatzstromes durch das Grubenfeld Unterbreizbach in das benachbarte Grubenfeld Merkers ist mit folgenden Risiken behaftet:

- Die untertägige Anbindung Schacht UB I an das Grubenfeld kann nur auf der 2. Sohle erfolgen. Die nutzbare Streckenauffahrung dient z.Z. als Abförderstrecke für Rieselsalzbeseitigung. Eine Erweiterung der Strecke bzw. Neuauffahrung im Schachtsicherheitspfeiler sind aufgrund des hohen Durchbauungsgrades fraglich.
- Die Förderverbindung kann nur über die Strecken des nördlichen Wetterverbundes erfolgen, in denen bereits eine Bandanlage zum Transport des Feuchtversatzes installiert ist.
- Die Förderverbindung durchquert den Sicherheitsbereich (Dammbereich) zur Abschottung der Gruben UB – MK. Hier sind keine weiteren Auffahrungen zur Querschnittserweiterung möglich.

2.4 Grubenfelder Merkers – Springen

Bei der Betrachtung einer Nutzung der untertägigen Hohlräume in der ehemaligen Verbundgrube Merkers-Springen werden nachfolgend für die beiden Grubenfelder je 1 geeignet erscheinender Schacht mit der geringsten Förderentfernung zur Fabrik Hattorf ausgewählt und nachfolgend näher betrachtet. Es sind die Schächte Dietlas und die ehemalige Doppelschachtanlage Springen 2/3.

2.4.1 Versatzhohlräume im Grubenfeld Merkers

Bei der Bewertung der insgesamt 167 Mio. m³ Hohlraum in den Grubenfeldern Merkers und Springen wurde festgestellt, dass unter der Prämisse einer lichten Höhe von mindestens 3,0 m im Grubenfeld Merkers nur ein großflächiges Grubenfeld für ein mögliches Einbringen von Fabrikrückstand HA zur Verfügung steht. Hierbei handelt es sich um das ehemalige Steinsalzgewinnungsrevier, das risslich in der nachstehenden Abbildung dargestellt ist.

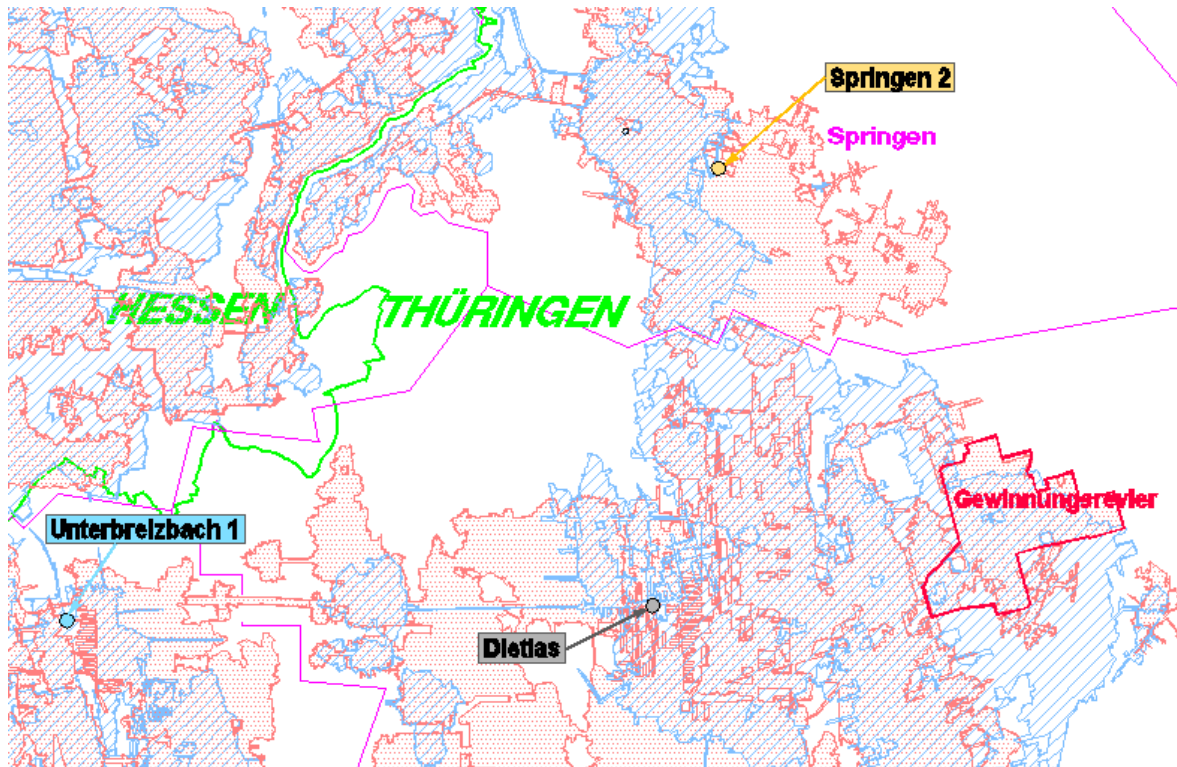


Abbildung 7: Versatzfeld Grubenfeld Merkers 2. Sohle (Gewinnungsrevier)

2.4.2 Versatzhohlräume im Grubenfeld Springen

Im ehemaligen Grubenfeld Springen sind nur die Areale Abteroda 2. Sohle, Zentralfeld Springen 1. Sohle (siehe nachstehende Abbildungen) geeignet. Das Südwestfeld Springen 2. Sohle entfällt in der Betrachtung, da es für die Einstapelung von Salzlösungen vorgesehen ist.

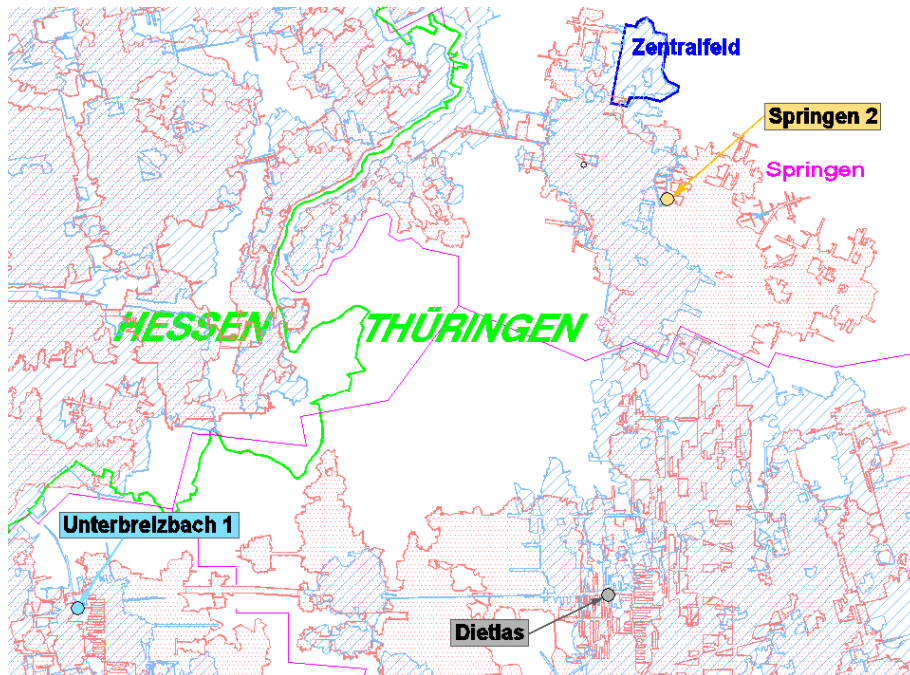


Abbildung 8: Versatzfeld Springen 1. Sohle

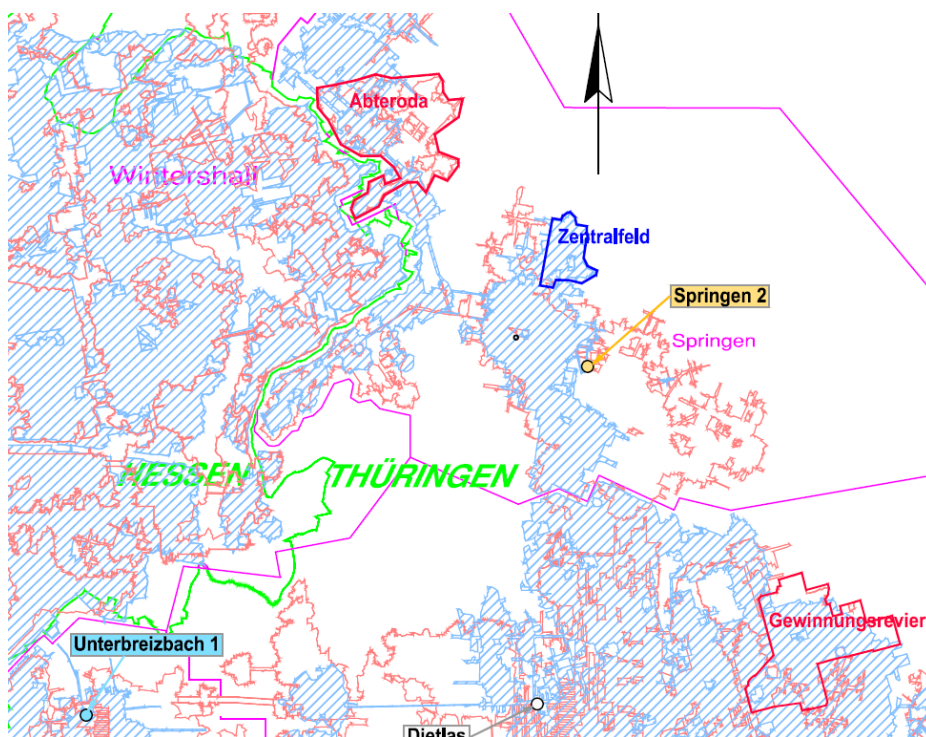


Abbildung 9: Versatzfelder Springen 2. Sohle

2.4.3 Versatzvolumina Merkers-Springen

Unter den Prämissen analog zu Teil I errechnet sich eine maximale Tonnage in den einzelnen Feldern gemäß der nachstehenden Tabelle:

Tabelle 1: Versatzvolumina

	Gesamtes Hohlraumvolumen	Nutzbare Hohlraumvolumen	Versatztonnage
	[Mio. m³]	[Mio. m³]	[Mio. t]
Grubenfeld Merkers:			
Steinsalzgewinnungsrevier	15,0	8,4	12,6
Grubenfeld Springen:			
Abteroda 2. Sohle	4,3	2,4	3,6
Zentralfeld 1. Sohle	3,3	1,8	2,7
Summe	22,6	12,6	18,9

Die gesamten Hohlräume summieren sich zu ca. 23 Mio. m³. Berücksichtigt man die notwendigen Strecken zur Aufrechterhaltung der Infrastruktur und den Verfüllungsgrad ergibt sich ein nutzbares Volumen von ca. 12,6 Mio. m³. Bei einer Einbringdichte von 1,5 t/m³ ergibt sich somit ein nutzbarer Hohlraum für ca. 18,9 Mio. t Versatz. Somit stehen bei einem Versatzstrom von 4,0 Mio. t/a Hohlräume für ca. 4,7 Jahre zur Verfügung.

2.4.4 Schacht Dietlas

Der Schacht wird leicht ausziehend gehalten. Die turnusmäßigen Befahrungen werden mit der mobilen Autoschachtwinde durchgeführt. Die ehemalige Fabrik über Tage wurde abgerissen und ein neuer Solarpark wurde hier errichtet.

Dort steht nur eine kleine Fläche von ca. 38 m x 29 m und eine Zufahrt von der Lengsfelder Straße zur Verfügung. Bei einer Nutzung für das Einbringen von Fabrikrückstand müssen privatrechtliche Verträge (Grundstückskauf) getätigt werden.



Abbildung 10: Schacht Dietlas; Planung Solarpark



Abbildung 11: Schacht Dietlas

Der Schacht ist für das Einhängen und den Betrieb einer Versatzfallleitung grundsätzlich geeignet. Der Schacht verengt sich im unteren Teil durch den nachträglichen Einbau von Tübbing von 5,74 auf 4,0 m. Bei Einbau einer Fallleitung ist die vorhandene

Schwebebühne ($\varnothing = 3,5 \text{ m}$) nicht mehr einsetzbar und muss durch eine geeignete neue Bühnenkonstruktion ersetzt werden.

Für die Nutzung des Schachtes für eine Betriebszeit von < 10 Jahren besteht ein kostenmäßig abgeschätzter Sanierungsaufwand von ca. 1,8 Mio. €, da der Schacht als nicht mehr betriebsnotwendig in den letzten 20 Jahren nur im hierfür erforderlichen Umfang unterhalten worden ist. Hier – wie auch bei den folgenden Kostenangaben - wurden die Zahlenwerte vom Stand 2014 mit 30% Preissteigerung beurteilt.

2.4.5 Schacht Springen 2

Der Schacht ist prinzipiell für die Nutzung geeignet, da er als betriebsnotwendiger Schacht für die Verwahrung Merkers (Ver- und Entsorgungsleitungen) bisher unterhalten worden ist. Vorgesehene planmäßige Sanierungen liegen bei ca. 0,5 Mio. €. Über Tage steht eine Fläche von 26 m x 60 m zur Verfügung. Bei einer Nutzung für das Einbringen von Fabrikrückstand müssen privatrechtliche Verträge (Grundstückskauf) getätigt werden.



Abbildung 12: Schacht Springen 2, Tagessituation

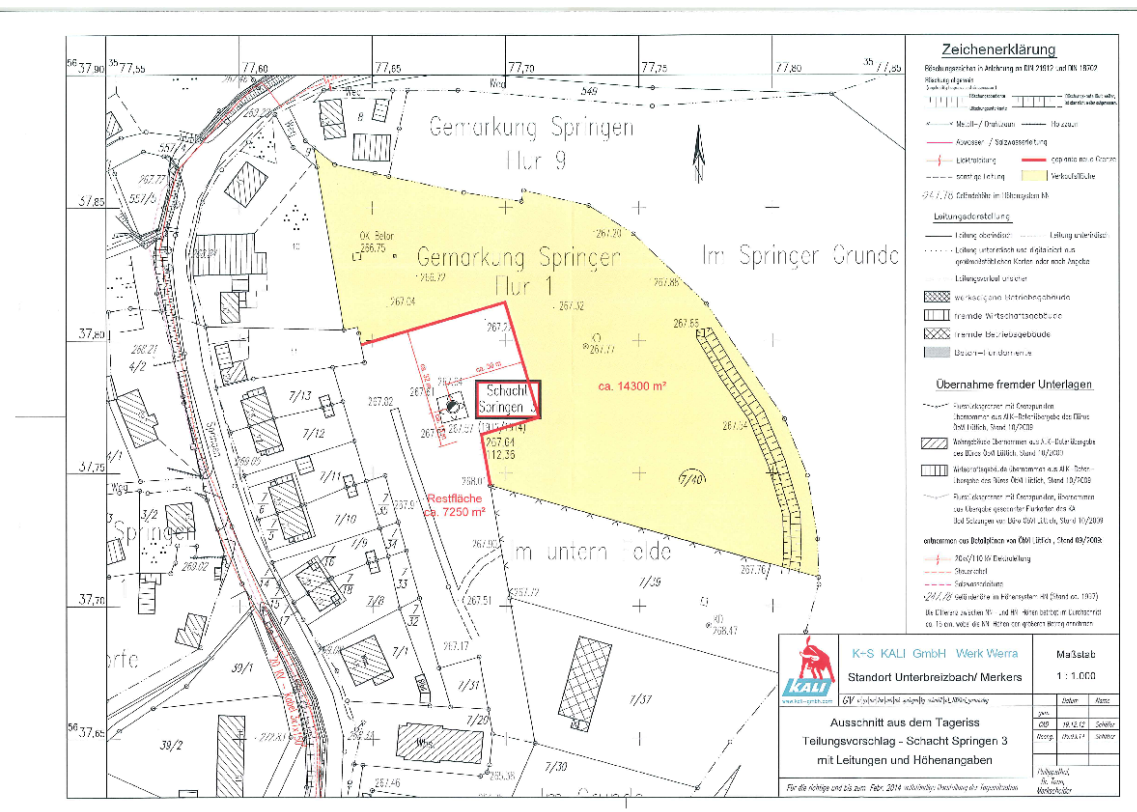


Abbildung 14: Schacht Springen 3, Tagessituation

Für die Nutzung des Schachtes für eine Betriebszeit von < 10 Jahren besteht ein kostenmäßig abgeschätzter Sanierungsaufwand in Höhe von ca. 1,1 Mio. €, da der Schacht als nicht mehr betriebsnotwendig in den letzten 20 Jahren nur im hierfür erforderlichen Umfang unterhalten worden ist.

Der Schacht ist ausziehend. Die turnusmäßigen Befahrungen werden mit der mobilen Autoschachtwinde durchgeführt.

2.4.7 Fördertechnische Anbindung unter Tage

In den nachstehenden Abbildungen ist der fördertechnische Anschluss über die Schächte Dietlas (grau markiert), Springen 2 (gelb markiert) und Unterbreizbach I (blau markiert) zu den jeweiligen Versatzfelder dargestellt.

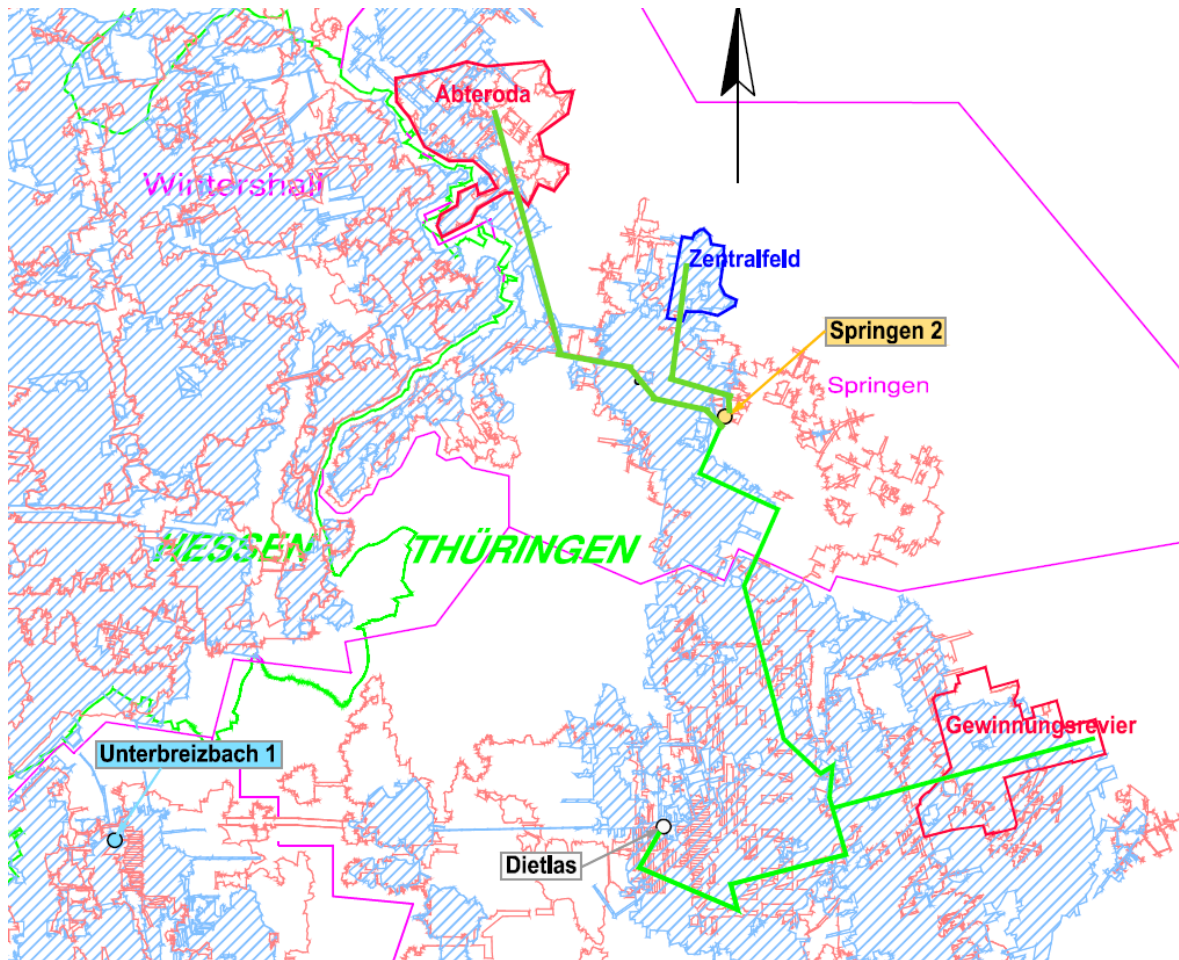


Abbildung 15: Hauptbandachse bei Nutzung Schacht Dietlas

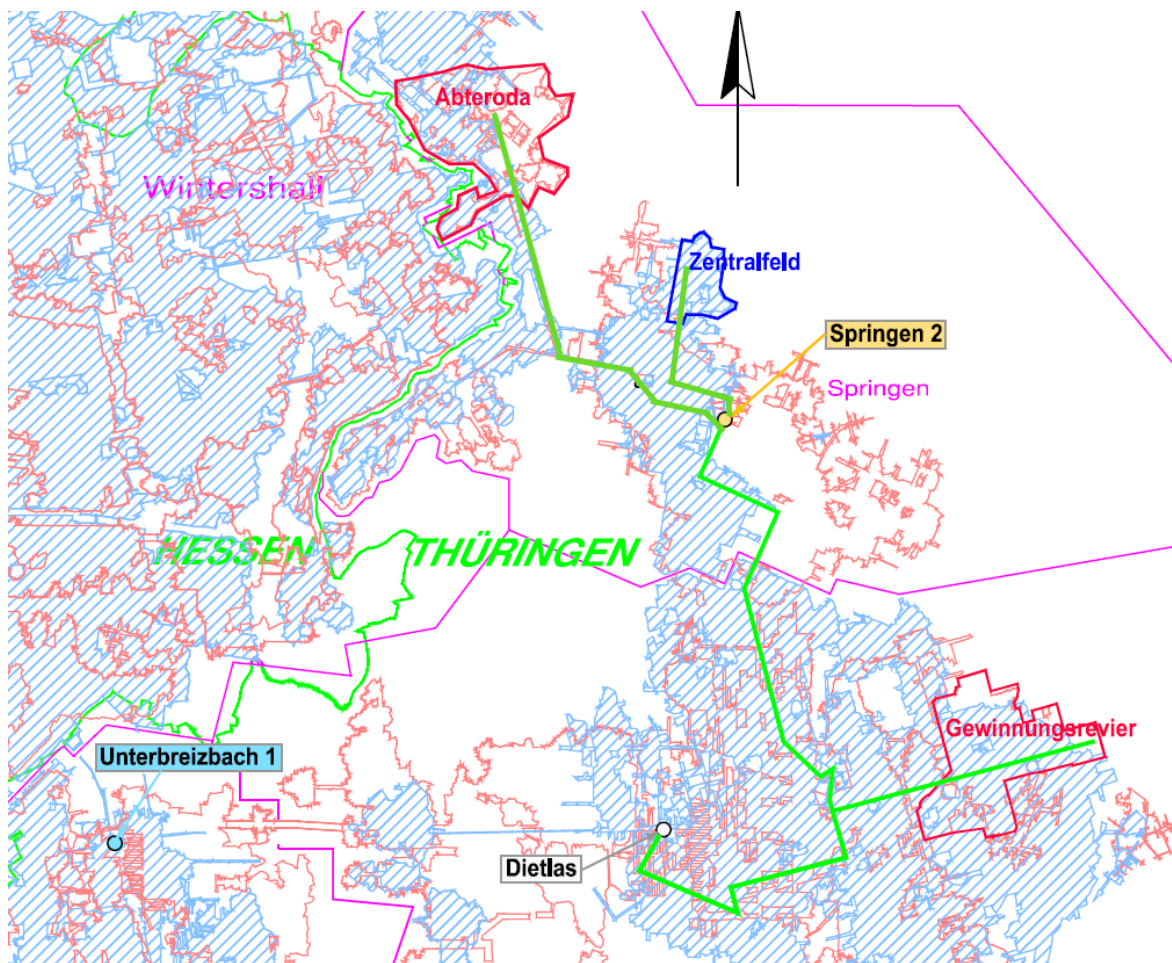


Abbildung 16: Hauptbandachse bei Nutzung Schacht Springen 2

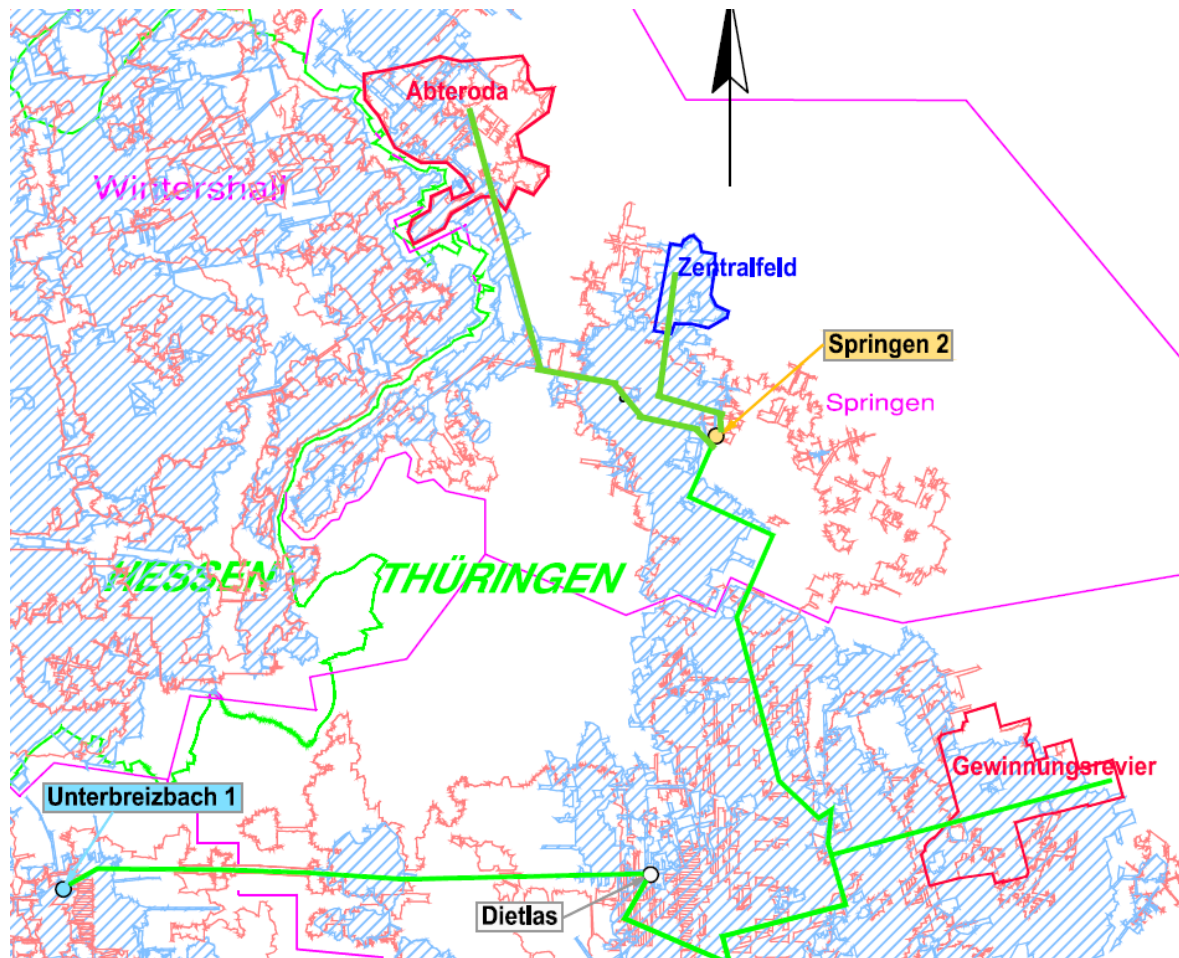


Abbildung 17: Hauptbandachse bei Nutzung Schacht Unterbreizbach 1

In der nachstehenden Tabelle sind die Gesamtlängen und erforderlichen Investitionen (Neuanlage und Streckensanierung) zum Anschluss aller Versatzfelder dargestellt:

Tabelle 2: Länge der Hauptbandachsen zum Anschluss aller Versatzfelder

Schächte	Hauptbandachse	
	Länge [km]	Investitionen [Mio. €]
Dietlas	25	42,3
Springen	20	33,8
Unterbreizbach	33	55,7

Bei der Länge der Bandtrassen ist eine Redundanz des Entsorgungsweges über das Haldenband unverzichtbar.

2.5 Fazit aus bergtechnischer Sicht

Die übertägige Bebauung und die Hohlraumsituation im Füllortbereich schließt an den Schächten Ransbach und Heiboldshausen einen alternativen Versatzweg aus, da die technische Machbarkeit mit großen Risiken verbunden ist.

Der alternative Versatzweg über den Schacht Heringen hat erhebliche bauliche Maßnahmen über Tage zur Folge. Die zwangsläufig erforderliche Ertüchtigung der Wetterführung durch Reduzierung der Grubenweite im Schacht führt zu hohen Aufwendungen. Um die Befahrbarkeit des Schachtes zu gewährleisten, wäre eine Sonderbühnenkonstruktion erforderlich.

Sowohl der hohe untertägige Durchbauungsgrad als auch der geringe lichte Querschnitt der Schachtscheibe lassen eine zusätzliche Nutzung des Schachtes UB I zum Versatzeinbringen mit zumutbarem Aufwand nicht zu.

Für eine fördertechnische Anbindung der Grubenfelder Merkers und Springen kommen nur die Schächte Dietlas und Springen 2 in Frage.

Insgesamt steht nur ein nutzbarer Hohlraum für das Einbringen von max. ca. 18,9 Mio. t und somit für eine Zeitspanne von ca. 4,7 Jahren bei einem Massenstrom von 4,0 Mio. t/a zur Verfügung.

3 Übertägige fördertechnische Anbindung

3.1 Bandtrassen zu alternativen Schächten

Ausgehend von dem theoretisch denkbaren Ansatz, die zwangsläufig bei der Kaliproduktion anfallenden Rückstände in stillgelegte Grubenbaue als sogenannten Versatz zu verfüllen und damit die übertägige Rückstandsaufladung zu minimieren, wurde die übertägige fördertechnische Anbindung an verschiedene Schächte untersucht. Aufgrund der erforderlichen Fördermenge von 900 t/h sowie verkehrsinfrastruktureller und ökologischer Aspekte können straßen- und schienengebundene Transportmittel ausgeschlossen werden. Die Betrachtungen beziehen sich auf eine dem Stand der Technik entsprechende Gurtbandförderanlage.

Losgelöst von der Bewertung einer bergbautechnischen Eignung der Schächte zum Versatz (s. Gliederungspunkt 2) wurden folgende Trassen näher betrachtet:

- Werk Werra, Standort Hattorf (HA) - Schachtanlage HERA (Variante 1),
Grubenfeld Hattorf, Hessen.
 - Werk Werra, Standort Hattorf (HA) - Schacht Heringen ZW (Variante 2),
Grubenfeld Wintershall, Hessen
 - Werk Werra, Standort Hattorf (HA) - Schacht Unterbreizbach I (Variante 3)
 - Werk Werra, Standort Hattorf (HA) - Schacht Dietlas (Variante 4)
 - Werk Werra, Standort Hattorf (HA) - Springen 2/3 (Variante 5)
- }

Grubenfeld
Merkers,
Thüringen

Technisches Konzept

Das technische Konzept sieht vor, die fördertechnische Anbindung mit einer Gurtbandförderanlage zu realisieren. Diese soll den Standort Hattorf auf möglichst kurzem Wege unter Berücksichtigung bereits bestehender Trassenkorridore mit den o. g. Schächten verbinden. Auf Grund planerischer Ausschlusskriterien (u.a. Trassenführung durch Siedlungsgebiete) ist eine Anbindung der Schächte in der Regel auf einer geradlinigen Trasse nicht möglich. Daher besteht die Gurtbandförderanlage aus einem oder mehreren einzelnen Gurtförderern, die entsprechend der planerischen Erfordernisse die Richtung wechseln und Ausschlussgebiete umgehen. Die einzelnen Gurtförderer sind jeweils mit Übergabestationen, bestehend aus Spannstation, Schurre Antriebsstation,

miteinander verbunden und stellen in der Gesamtheit die Gurtbandförderanlage dar. Die Flächeninanspruchnahme für die Bandtrasse, die Übergabestationen sowie eine Nebenfahrbahn ist für die Betriebsdauer abzusichern, eine energieverorgungstechnische Anbindung ist erforderlich. Die Gesamtbandanlage ist konzeptionell in Ständerbauweise errichtet. Die einzelnen Ständer sind über ein Fundament mit dem Erdreich verankert. Querungen von Verkehrswegen oder Gewässern sind in Brückenbauweise vorgesehen. Für Wartungs- und Reparaturarbeiten ist ein beidseitiger Laufsteg längs der Bandanlage geplant. Beides, Laufstege und Bandanlage werden zur Minimierung der Umweltauswirkungen (Staub- und Lärmemission) komplett überdacht, beispielhaft in folgender Abbildung dargestellt:



Jumbo-Hauben von Achenbach in Neurath

Abbildung 18: Beispiel einer überdachten Bandanlage

Quelle: www.steine-und-erden.net

Zur permanenten Erreichbarkeit der Bandanlage zu Wartungs- und Revisionszwecken ist eine parallel verlaufende Nebenfahrbahn von ca. 3 m Breite erforderlich. Da die Gurtbandförderertrasse land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen zerteilt und die Bewirtschaftung der Restflächen erschwert wird, sind in regelmäßigen Abständen Überfahrmöglichkeiten zur Erreichbarkeit und Minimierung der Erschwernisse eingeplant.



Abbildung 19: Bandanlage mit Nebenfahrbahn und Überfahrmöglichkeit

Quelle: www.steine-und-erden.net

Zum Leerfahren des Bandes bei untertägigen oder übertägigen Störungen ist unmittelbar am jeweiligen Schacht ein Nebenabwurfplatz vorgesehen. Die Anbindung der Bandanlage an die Fallleitungen nach unter Tage erfolgt am Ende der Bandanlage über Schurren in Verbindung mit einem Förderorgan.

Weitere technische Modifikationen können erforderlich werden, nachdem alle vom Vorhaben Betroffenen ermittelt und in einem Genehmigungsverfahren zur Stellungnahme aufgefordert wurden.

Technische Daten

Tabelle 3: Prämissen technische Daten übertägiger Bandanlagen

Fördermenge	900 t/h
Gurtbreite	1.000 mm
Trassenbreite einschl. Nebenfahrbahn	Ca. 10 m

3.2 Varianten

In diesem Kapitel sind die übertägigen fördertechnischen Anbindungen und Datenblätter dargestellt.

3.2.1 Schachtanlage HERA

Tabelle 4: Datenblatt Anbindung Schachtanlage HERA

Startpunkt:	Halde Hattorf, vorhandene Übergabestation Kurvenband / Haupthaldenband
Korridor:	HA – Stöckig – Schachtanlage HERA
Bandabschnitte:	1
Gesamtlänge:	ca. 2.500 m
Flächennutzungsentzug:	ca. 3 ha
Querungen Gewässer / Verkehrswege:	0

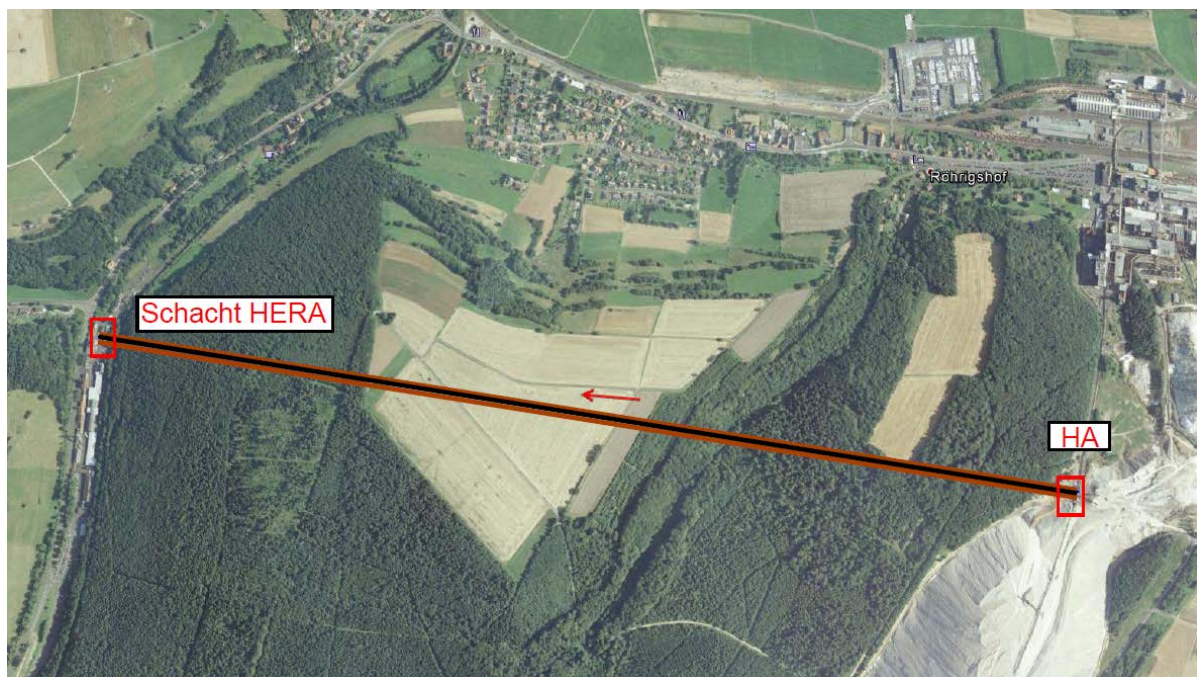


Abbildung 20: Trassenführung HA-Schachtanlage HERA /1/

3.2.2 Schacht Heringen

Tabelle 5: Datenblatt Anbindung Schacht Heringen

Startpunkt:	Hattorf, Fabrik
Korridor:	HA - Werraue –Trieschberg - Werraue – Lengers – Schacht Heringen
Bandabschnitte:	2
Gesamtlänge:	ca. 4.600 m
Flächennutzungsentzug:	ca. 5 ha
Querungen Verkehrswege:	Gewässer / 6

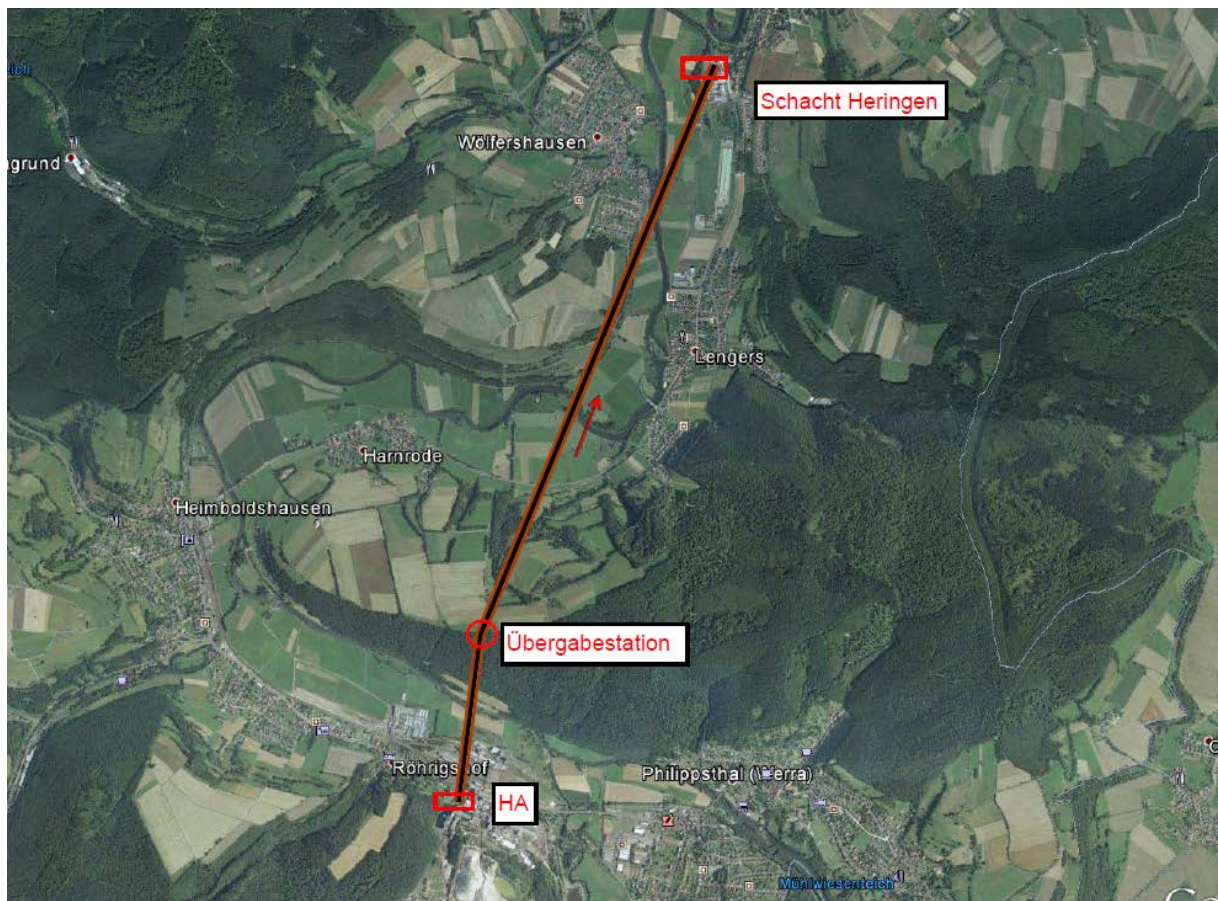


Abbildung 21: Trassenführung HA-Schacht Heringen /1/

3.2.3 Schachtanlage Unterbreizbach I

Tabelle 6: Datenblatt Anbindung Schachtanlage Unterbreizbach I

Startpunkt:	Halde Hattorf, vorhandene Übergabestation Kurvenband / Haupthaldenband
Korridor:	HA – Thüringen/Ulsterau – Wolfsgraben – Schacht UB I
Bandabschnitte:	5
Gesamtlänge:	ca. 3.500 m
Flächennutzungsentzug:	ca. 4 ha
Querungen Gewässer / Verkehrswege:	5



Abbildung 22: Trassenführung HA-Schacht Unterbreizbach I /1/

3.2.4 Schacht Dietlas

Tabelle 7: Datenblatt Anbindung Schacht Dietlas

Startpunkt:	Halde Hattorf, vorhandene Übergabestation Kurvenband / Haupthaldenband
Korridor:	HA – Thüringen/Ulsterau – Lohberg – Werraue –Hoppberg – Schacht Dietlas
Bandabschnitte:	4
Gesamtlänge:	ca. 9.100 m
Flächennutzungsentzug:	ca. 10 ha
Querungen Gewässer / Verkehrswege:	7

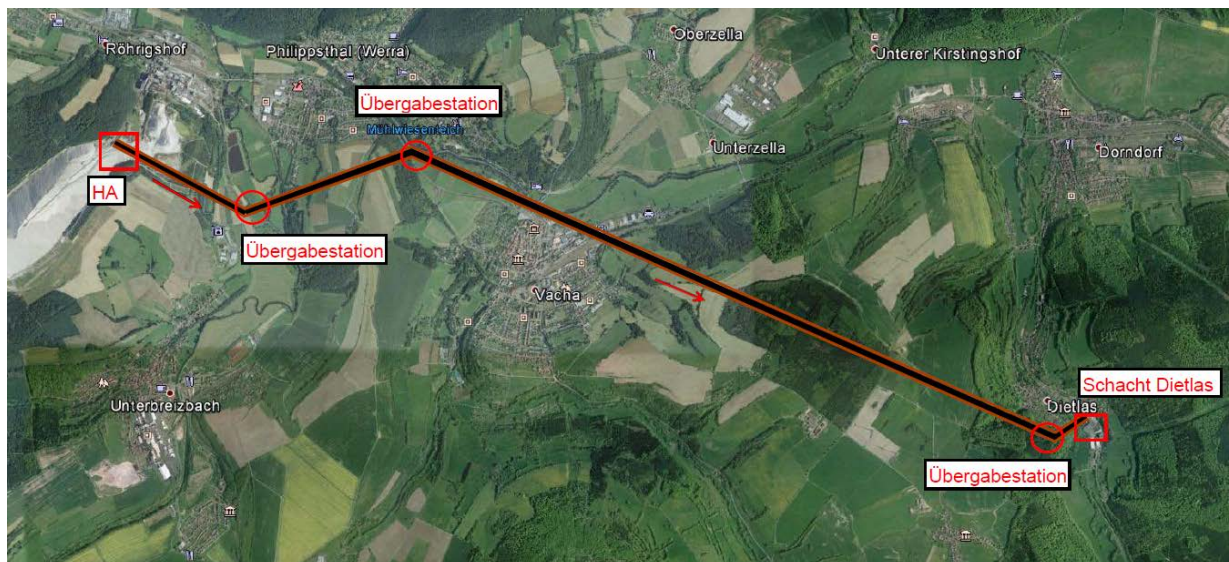


Abbildung 23: Trassenführung HA- Dietlas /1/

3.2.5 Schachtanlage Springen 2/3

Tabelle 8: Datenblatt Anbindung Schachtanlage Springen 2/3

Startpunkt:	Halde Hattorf, vorhandene Übergabestation Kurvenband / Haupthaldenband
Korridor:	HA – Thüringen/Ulsterau – Lohberg – Werraue –Unterzella – Oberer Kirstingshof -Schacht Springen 2/3
Bandabschnitte:	4
Gesamtlänge:	ca. 11.100 m
Flächennutzungsentzug:	ca. 13 ha
Querungen Gewässer / Verkehrswege:	9

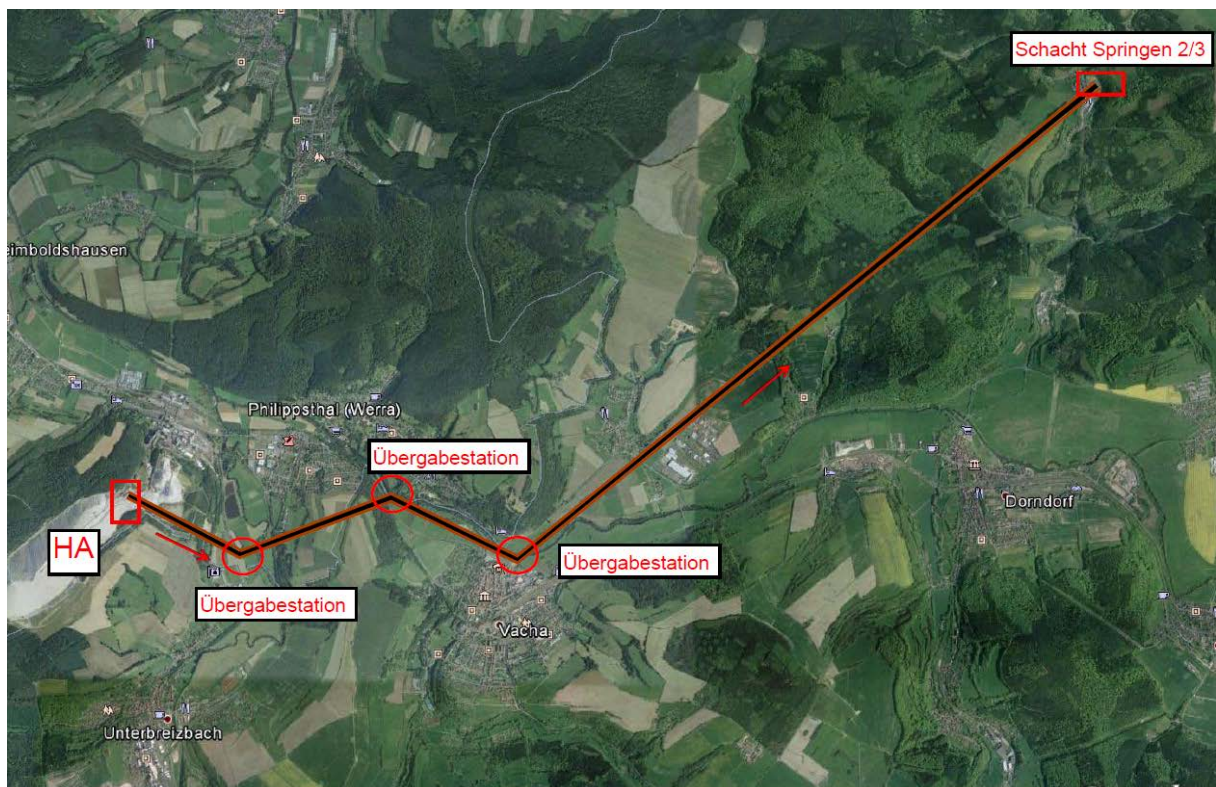


Abbildung 24: Trassenführung HA-Schacht Springen 2/3 /1/

3.3 Fazit fördertechnische Anbindung über Tage

Die wesentlichen ökologischen und ökonomischen Parameter der untersuchten Bandtrassen sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Die Aufwendungen sind in der Tabelle 9 aufgelistet und betragen über die betrachtete Laufzeit von ca. 4,7 Jahren mit einen Risikozuschlag von 30% zwischen 81 und 269 Mio. €.

Tabelle 9: Kostengrobschätzung übertägige Anbindung alternativer Schächte

Trasse	Länge [m]	Investitionen ca. [Mio. €]	Betriebskosten pro Jahr ca. [Mio. €]	Landwirtschaftlicher Nutzungsentzug, dauerhaft, ca. [ha]	Bemerkungen
HA - Dietlas	9.100	146,9	3,8	10	öffentlich-rechtliche Genehmigungsfähigkeit nicht geprüft!
HA - Springen	11.100	185,9	4,6	13	
HA- Heringen	4.600	94,9	2,7	5	
HA – Heimboldshausen/ Hera	2.500	52,0	2,2	3	
HA - Unterbreizbach	3.500	66,3	2,6	4	

Eine übertägige fördertechnische Anbindung des Standortes Hattorf an verschiedene Schächte sowohl in Hessen als auch in Thüringen ist grundsätzlich möglich.

In Anbetracht dessen, dass dies

- mit der Errichtung neuer Betriebsanlagen außerhalb der Werksgelände verbunden ist, was einen nicht unwesentlichen Nutzungsentzug land- und forstwirtschaftlich genutzter Flächen zur Folge hat,
- zu dauerhaften Erschwernissen bei der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung führt,
- einen Eingriff in Naturschutz- und Landschaftsschutzgebiete bedeutet,
- einen wesentlichen Eingriff in das Natur- und Landschaftsbild darstellt und die Problematik der Aufhaldung nicht grundsätzlich löst, sondern an anderen Stellen wieder neu aufwirft (Nebenabwurfplätze),

erscheint diese Variante nicht zielführend. Ebenso erscheint die Genehmigungsfähigkeit der untersuchten Bandtrassen fragwürdig und die wirtschaftlichen Aufwendungen unverhältnismäßig und unzumutbar.

Eine übertägige fördertechnische Anbindung des Standortes Hattorf zu den untersuchten alternativen Versatzwegen nach unter Tage über weitere Schächte wird daher als Alternative zur Aufhaldung ausgeschlossen.

3.4 Entscheidungsmatrix aus technischer Sicht

In der folgenden Tabelle sind die einzelnen möglichen Schächte mit verschiedenen Punkten bewertet worden. Es zeigt sich, dass nur die Schächte Dietlas und Springen 2 die ersten bergbaulichen Ausschlusskriterien bestehen und für einen alternativen Versatzweg geeignet wären. Anhand der Leitungstrasse scheiden diese ebenfalls aus, womit sich keiner der hier betrachteten Schächte als geeignet erweist.

Tabelle 10: Entscheidungsmatrix aus technischer Sicht

Schächte	Hattorf	Ransbach	Heimbolds- hausen	Heringen	UB I	Dietlas	Springen 2	Springen 3
Schachtgebäude/ Grundstücke	---	---	--	---	---	--	++	---
Querschnitte / Schachtscheibe	---	---	-	--	---	++	++	---
Sanierungsaufwand	++	++	++	++	++	--	+	-
Anschluss untertage	---	---	---	--	---	++	++	---
Ausschlusskriterium 1 (Schacht)	Nicht geeignet	Nicht geeignet	Nicht geeignet	Nicht geeignet	Nicht geeignet	Geeignet	Geeignet	Nicht geeignet
Leitungstrasse / Flächenverzehr						---	---	
Ausschlusskriterium 2 (Flächenverzehr)						Nicht geeignet	Nicht Geeignet	
Querung Werra, Ulster								
Ausschlusskriterium 3 (NSG/LSG)								

•

4 Aufwendungen

Im Rahmen der Erstellung der Antragsunterlagen wurde, trotz der fehlenden Eignung des Versatzeinbringens über alternative Schächte in das Grubenfeld HW sowie in die Grubenhohlräume in Thüringen in einer ersten Näherung der Gesamtaufwand der einzelnen Varianten abgeschätzt. Zur Ermittlung der Betriebsaufwendungen wurde eine Laufzeit (inkl. 5 Jahren Vorlauf für die Beschaffungsvorgänge) von 16 Jahren in Hattorf und 9,7 Jahren in den Grubenfeldern Merkers-Springen unterstellt. Die Teuerung ausgehend vom Stand 2014 wurde mit 30% bewertet.

4.1 Anbindung Schächte

Die Aufwendungen für die übertägige Anbindung der Schächte sind in Tabelle 9 aufgelistet und betragen über die betrachtete Laufzeit von ca. 4,7 Jahren mit einen Risikozuschlag von 30% zwischen 81 und 269 Mio. €.

In der Ermittlung der zusätzlichen Aufwendungen wurde in erster Näherung unterstellt, dass die Aufwendungen in den Schächten in der Planungsgenauigkeit vergleichbar dem Kostenansatz Teil I sind. Der erforderliche Sanierungsaufwand in den Schächten Dietlas, Springen 2 und 3 wurde abgeschätzt und eingerechnet.

Grubenfeld Hattorf-Wintershall

Aufbauend auf Teil I wird der fördertechnische Anschluss eine Verlängerung der Hauptbandachse bei Nutzung des Schachtes Heringen und Heimboldshausen erfordern. Bei der Nutzung des Schachtes Heringen wird eine ca. 6,3 km lange Bandanlage erforderlich. Die Investitionen betragen ca. 13 Mio. € und die jährlichen Betriebskosten summieren sich auf ca. 0,7 Mio. €. Bei der Nutzung des Schachtes Heimboldshausen wird eine ca. 2,4 km lange Bandanlage erforderlich. Die Investitionen betragen ca. 12 Mio. € (Neuauffahrung) und die jährlichen Betriebskosten summieren sich auf ca. 0,7 Mio. €.

Grubenfeld Merkers-Springen

Die notwendige Hauptbandachse hat je nach Nutzung des Schachtes, zur Auswahl stehen die Schächte, Unterbreizbach I, Dietlas und Springen 2, unterschiedliche Längen. Bei Nutzung des Schachtes Unterbreizbach I zum Anschluss sämtlicher Versatzfelder beträgt diese ca. 33 km, bei der Nutzung des Schachtes Dietlas ca. 25 km und bei Nutzung des Schachtes Springen 2 ca. 20 km. Die Zusatzaufwendungen des fördertechnischen Anschlusses summieren sich in der Variante Unterbreizbach I auf ca. 55,7 Mio. €, Dietlas auf ca. 42,3 Mio. € sowie Springen 2 auf ca. 33,8 Mio. €. Zum jetzigen Zeitpunkt werden die jährlichen Betriebskosten für das Verbringen in Thüringen analog zu Teil I angesetzt.

4.2 Gesamtaufwendungen

Bei der Ermittlung der Aufwendungen für das Einbringen des Rückstandes in die Grubenhöhlräume in Thüringen wurden die spezifischen Kosten aus Teil I übernommen. Die Laufzeit wurde analog zu Teil I mit 16 Jahren für das Grubenfeld Hattorf und 9,7 Jahre für die Grubenfelder in Thüringen angenommen. In der Laufzeit ist ein Vorlauf von 5 Jahren für die erforderlichen Beschaffungen inkl. Montage und Genehmigungen unterstellt.

Tabelle 11: Summe Gesamtaufwendungen

		Betriebskosten		Summe
	Investitionen [Mio. €]	[Mio. €/a]	[Mio. €]	Inkl. 30 % UVG [Mio.]
Basisfall Teil 1 (1,6 Mio. t/a in das Grubenfeld Hattorf)	279,2	36,2	578,5	1.115
Alternative Schächte zu Teil I (3,6 Mio. t/a in das Grubenfeld Hattorf) - 16 Jahre Betriebszeit				
Heimboldshausen				
Übertage	52,0	2,2	35,2	1.257
Untertage	11,7	0,7	10,4	
Summe	63,7	2,9	45,6	
Heringen				
Übertage	94,9	2,7	43,2	1.325
Untertage	13,0	0,7	10,4	
Summe	107,9	3,4	53,6	
Verbringung der Restmenge (4,0 Mio. t/a in die Grubenfelder Thüringen) - 4,7 Jahre Betriebszeit				
Unterbreizbach				
Übertage	66,3	2,6	12,2	1.700
Untertage	194,6	37,7	177,2	
Summe	260,9	40,3	189,4	
Dietlas				
Übertage	146,9	3,8	17,9	1.797
Untertage	182,9	37,7	177,2	
Summe	329,8	41,5	195,1	
Springen				
Übertage	185,9	4,6	21,6	1.840
Untertage	173,2	37,7	177,2	
Summe	359,1	42,3	198,8	

5 Zusammenfassung

Da das Verbringen des Fabrikrückstandes über den Schacht Hattorf als äußerst kritisch und mit den bisherigen Mittel als nicht realisierbar bewertet worden ist, wurde der übertägige fördertechnische Anschluss und der untertägige Förderweg inkl. Schachttransport für die alternativen Schächte untersucht.

Die übertägige Bebauung und die Hohlraumsituation im Füllortbereich schließt an den Schächten Ransbach und Heimboldshausen einen alternativen Versatzweg aus, da die technische Machbarkeit mit großen Risiken verbunden ist.

Der alternative Versatzweg über den Schacht Heringen hat erhebliche bauliche Maßnahmen über Tage zur Folge. Die zwangsläufig erforderliche Ertüchtigung der Wetterführung durch Reduzierung der Grubenweite im Schacht führt zu einem hohen Investitionsaufwand sowie hohen Betriebs- / Folgekosten. Um die Befahrbarkeit des Schachtes zu gewährleisten, ist eine Sonderbühnenkonstruktion erforderlich.

Sowohl der hohe untertägige Durchbauungsgrad als auch der noch lichte Querschnitt der Schachtscheibe lassen eine zusätzliche Nutzung des Schachtes UB I zum Versatzeinbringen des Rückstandes der Fabrik Hattorf mit zumutbarem Aufwand nicht zu.

Für das Verbringen in die Grubenbaue Merkers/Springen in Thüringen wurde exemplarisch die Nutzung der Schächte Dietlas sowie der Doppelschachanlage Springen 2 und 3 untersucht. Im Rahmen der Verwahrung der Grube Merkers wurden die Übertageanlagen auf ein Minimum reduziert. Unter Umständen müssen, für die Nutzungsdauer, bereits verkaufte Grundstücke zurück gekauft bzw. angemietet werden.

Auch bei Schacht Dietlas besteht vor einer Nutzung Sanierungsbedarf. Der Schacht Springen 2 ist für den Versatztransport nach unter Tage geeignet. Durch den hohen Flächenverzehr einer übertägigen Bandanlage von bis zu 11 km Länge ist die fördertechnische Anbindung an die Schächte Dietlas und Springen 2 zu verwerfen.

Der fördertechnische Anschluss des Schachtes Heringen würde eine 3-malige Querung des FFH-Gebietes Werraue erfordern und scheidet daher ebenfalls aus.

Alle Alternativwege nach unter Tage sind genehmigungsrechtlich fragwürdig und die wirtschaftlichen Aufwendungen sind unverhältnismäßig und unzumutbar.

Eine übertägige fördertechnische Anbindung des Standortes Hattorf zu den untersuchten alternativen Versatzwegen nach unter Tage über weitere Schächte wird daher als Alternative zur Aufhaldung ausgeschlossen.

Literaturverzeichnis

/1/ Google Inc., Google Earth 7.1.2.2041, Aufnahmedatum: 01.01.2009, Koordinate: 50°49'58.57" N; 10°03'04.47" O, Website: <http://www.google.de/intl/de/earth/>, Letzter Aufruf: 12.05.2014