

Vereinbarkeit von neuen Bergbauaktivitäten mit Vorgaben der EU – Umweltgerechter Leitfaden für Behörden, Planer und Bergbautreibende – Genehmigungsfähigkeit neuer Bergbauaktivitäten unter dem Gesichtspunkt Gewässerbewirtschaftung

Abschlussbericht zum TP 2.3

Auftragnehmer:

Geologische Landesuntersuchung GmbH Freiberg

Autoren: Wibbeling, Martin; Dr. Ulrich, Kai-Uwe; Schaarschmidt, Toralf; Grahn, Doris; Dr. Anders, Thomas; Hildebrandt, Ina; Dr. Alisch, Uta



**Geologische
Landesuntersuchung
GmbH Freiberg**

Auftraggeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Koordination: Zönnchen, Claudia; Lünich, Kathleen; Kieschnik, Lennart

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN

Berichtszeitraum: 12.03.2020 – 22.06.2020

Berichtsabschluss: 22.06.2020

Gefördert durch den europäischen Fonds für Regionalentwicklung



Europäische Union. Europäischer
Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro
regionální rozvoj.



Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg VA / 2014 – 2020

INHALTSVERZEICHNIS

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	III
TABELLENVERZEICHNIS	IV
ANHANGVERZEICHNIS	IV
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	V
1 ZIELSTELLUNG DER STUDIE ZUR REALISIERUNG NEUER BERGBAUVORHABEN UND VORGEHENSWEISE	1
2 AUSWIRKUNGEN DES BERGBAUS AUF MENSCH UND UMWELT SOWIE KONFLIKTPOTENZIALE	3
2.1 PHASEN DES BERGBAUS	3
2.1.1 AUFSUCHUNG UND ERKUNDUNG	4
2.1.2 VORBEREITUNG EINES GEBIETES/ ERSCHLIESSUNG	5
2.1.3 ABBAU/ ROHSTOFFGEWINNUNG	7
2.1.4 AUFBEREITUNG/ VERARBEITUNG	9
2.1.5 STILLLEGUNG DER STANDORTE/ SANIERUNG/ WIEDERNUTZBARMACHUNG	10
2.2 AUSWIRKUNGEN UND KONFLIKTPOTENTIALE DER BERGBAUPHASEN AUF DIE SCHUTZGÜTER	11
2.2.1 SCHUTZGUT MENSCHEN (INSBESONDERE DIE MENSCHLICHE GESUNDHEIT)	12
2.2.2 SCHUTZGUT FLORA/ FAUNA/ BIOLOGISCHE VIELFALT	13
2.2.3 SCHUTZGUT BODEN/ FLÄCHE	14
2.2.4 SCHUTZGÜTER KLIMA UND LUFT	15
2.2.5 SCHUTZGUT LANDSCHAFT	16
2.2.6 SCHUTZGUT KULTURELLES ERBE UND SONSTIGE SACHGÜTER	17
2.2.7 SCHUTZGUT OBERFLÄCHEN- UND GRUNDWASSER	18
2.3 WELTERBE ERZGEBIRGE/ KRUŠNOHOŘÍ	20
2.3.1 BEDEUTUNG FÜR NEUE BERGBAUVORHABEN	20
2.3.2 KONFLIKTMANAGEMENT	22
3 WASSERRECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN	23
3.1 EUROPÄISCHER RECHTSRAHMEN	23
3.2 DEUTSCHER RECHTSRAHMEN	24
3.2.1 GESAMTDEUTSCHER RAHMEN	24
3.2.2 WASSERHAUSHALTSGESETZ	24
3.2.3 SONSTIGE WASSERRECHTSBESTIMMUNGEN	25
3.2.4 GESAMTDEUTSCHE VERORDNUNGEN	25
3.3 SÄCHSISCHER RECHTSRAHMEN	26
3.3.1 SÄCHSISCHES WASSERGESETZ	26

3.3.2	SÄCHSISCHE WASSERBEHÖRDEN	26
3.4	WASSERRECHTLICHE ANFORDERUNGEN AN DIE BERGBAUPHASEN	26
3.4.1	AUFSUCHUNGSBETRIEBSPLAN	28
3.4.2	RAHMENBETRIEBSPLAN UND BERGRECHTLICHES PLANFESTSTELLUNGSVERFAHREN	28
3.4.3	FAKULTATIVER RAHMENBETRIEBSPLAN	31
3.4.4	HAUPT- UND SONDERBETRIEBSPLÄNE	32
3.4.5	ABSCHLUSSBETRIEBSPLAN	32
3.4.6	ZUSAMMENFASSUNG	33
3.5	WASSERRECHTSRELEVANTE RAHMENBEDINGUNGEN	34
3.5.1	RECHTLICHER RAHMEN BEI AUSWIRKUNGEN AUF SCHUTZGEBIETE	34
3.5.2	RECHTLICHE GRUNDLAGEN FÜR DIE BEWERTUNG VON AUSWIRKUNGEN AUF GRUND- UND OBERFLÄCHENGEWÄSSER	36
3.5.3	RECHTLICHE GRUNDLAGEN BEI UMGANG MIT WASSERGEFÄHRDENDEN STOFFEN	38
3.5.4	ABGRENZUNG BODENSCHUTZRECHT/ NATURSCHUTZ- BZW. UMWELTRECHT/ BERGRECHT	40
3.5.5	GEBÜHREN FÜR WASSERENTNAHME UND -EINLEITUNG	43
3.6	NEUE BERGBAUVORHABEN IN TSCHECHIEN – RAHMENBEDINGUNGEN DES BEWILLIGUNGSPROZESSES UND VERGLEICH MIT SACHSEN	46
3.6.1	PROBLEMAUFRISS UND ZIELSTELLUNG	46
3.6.2	VERWALTUNGSGLIEDERUNG IN TSCHECHIEN MIT BEZUG AUF WASSER- UND BERGRECHT	47
3.6.3	BERGBAUGENEHMIGUNGSPROZESS IN TSCHECHIEN	49
3.6.4	VERGLEICH DER WASSERGESETZE TSCHECHIEN UND DEUTSCHLAND	53
4	<u>BEEINTRÄCHTIGUNG VON OBERFLÄCHEN- UND GRUNDWASSERKÖRPERN SOWIE MAßNAHMEN</u>	57
4.1	PROBLEMAUFRISS UND ZIELSTELLUNG	57
4.2	LÖSUNGSWEG	57
4.3	URSACHEN FÜR BEEINTRÄCHTIGUNGEN	58
4.4	ERGEBNISSE	62
4.4.1	VERMEIDUNGSSTRATEGIEN	62
4.4.2	IN-SITU VERFAHREN	64
4.4.3	EX-SITU VERFAHREN	64
4.5	ANWENDBARKEIT VON MINDERUNGSMAßNAHMEN IN SACHSEN	70
5	<u>BEISPIELHAFTE BETRACHTUNG SÄCHSISCHER BERGBAUSTANDORTE</u>	74
5.1	ERZ-/ SPATBERGBAU	75
5.1.1	OBERFLÄCHENWASSER	75
5.1.2	GRUNDWASSER	76
5.2	STEINE-ERDEN-BERGBAU	78
5.2.1	OBERFLÄCHENWASSER	78
5.2.2	GRUNDWASSER	79
6	<u>INTERAKTIVER WEGWEISER ZUR ANTRAGSTELLUNG NEUER BERGBAUVORHABEN</u>	81

LITERATURVERZEICHNIS

V

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

<i>Abbildung 1: Abbauschema Steinbruch (Gilcher 1999)</i>	8
<i>Abbildung 2: Abbauschema Kies-Sand-Grube (Gilcher 1999)</i>	9
<i>Abbildung 3: Verarbeitung Sand und Kies (HeidelbergCement AG 2020)</i>	10
<i>Abbildung 4: Organisationsstruktur Flussgebietsgemeinschaft am Beispiel der FGG Elbe (Flussgebietsgemeinschaft Elbe 2020)</i>	24
<i>Abbildung 5: Übersicht über die einzelnen Betriebspläne nach BBergG</i>	27
<i>Abbildung 6: Ansatzpunkte in bergbaulichen Betriebsphasen zur Vermeidung und Minderung von belasteten Grubenwässern, insbesondere ARD (aus: INAP 2014)</i>	61
<i>Abbildung 7: Flussdiagramm zur Anwendbarkeit der wichtigsten aktiven Grubenwasserreinigungsmethoden (Wolkersdorfer 2017)</i>	66
<i>Abbildung 8: Entscheidungsbaum zur Auswahl von Sicherungsmaßnahmen zur Minderung/Vermeidung der Sulfidverwitterung (Bilek et al. 2020; die in rot bezifferten Verfahren sind in dieser Studie beschrieben)</i>	72
<i>Abbildung 9: Entscheidungsbaum zur Auswahl von Sicherungsmaßnahmen zur Minderung/Vermeidung von Stoffeinträgen aus Kippenkörpern und Halden (Bilek et al. 2020; die in rot bezifferten Verfahren sind in dieser Studie beschrieben)</i>	73

TABELLENVERZEICHNIS

<i>Tabelle 1: Bergrechtliche Verfahren und Zuständigkeiten in Sachsen</i>	33
<i>Tabelle 2: Schutzgebiete, Schutzziele, behördliche Prüfgegenstände im Wasser- und Naturschutzrecht in Sachsen</i>	35
<i>Tabelle 3: Abgabesätze für die Wasserentnahmeabgabe (nach Anlage 5 zu § 91 Abs. 5 SächsWG)</i>	44
<i>Tabelle 4: INAP-Einteilung der Behandlungsmethoden nach aktiven, passiven und in-situ Verfahren (INAP 2014)</i>	58
<i>Tabelle 5: Zusammenstellung von Reinigungsverfahren zur Neutralisierung von Grubenwässern (aus Wolkersdorfer 2017, Tabelle 16, S. 102)</i>	67
<i>Tabelle 6: Auswirkungen auf Oberflächenwasser sowie Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung im Erz- und Spat-Bergbau</i>	75
<i>Tabelle 7: Auswirkungen auf das Grundwasser sowie Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung im Erz- und Spat-Bergbau</i>	76
<i>Tabelle 8: Auswirkungen auf Oberflächenwässer sowie Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung im Steine- Erden-Bergbau (Beispiel: Kiessandtagebau)</i>	78
<i>Tabelle 9: Auswirkungen auf das Grundwasser sowie Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung im Steine- Erden-Bergbau (Beispiel: Kiessandtagebau)</i>	79

ANHANGVERZEICHNIS

<i>Anhang 1: Tätigkeiten der Bergbauphasen und ihre Auswirkungen auf die Schutzgüter</i>	
<i>Anhang 2: Potenziell erwartete Auswirkungen bergbaulicher Tätigkeiten in den einzelnen Phasen des Bergbaus auf OWK (Anhang 2a) und GWK (Anhang 2b) sowie mögliche Strategien zur Vermeidung bzw. Verminderung</i>	
<i>Anhang 3: Zusammenstellung von Maßnahmen und Strategien zur Vermeidung bzw. Verminderung nachteiliger Auswirkungen des Bergbaus auf Wasserkörper</i>	
<i>Anhang 4: Interaktiver Wegweiser zur Antragstellung neuer Bergbauvorhaben</i>	
<i>Anhang 5: Tschechisches Bergbaugesetz von 1988 (Tschechisch)</i>	
<i>Anhang 6: Relevante Gesetze und involvierte Behörden für Bergbaugenehmigungen in Tschechien (Deutsch)</i>	



ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ABBergV	Allgemeine Bundesbergverordnung
ABP	Abschlussbetriebsplan
AbwAG	Abwasserabgabengesetz
AbwV	Abwasserverordnung
AMD	Acid and metalliferous drainage, Acid Mine Drainage
ARD	Acid rock drainage, saures Sickerwasser
AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
BArtSchV	Bundesartenschutzverordnung
BBergG	Bundesberggesetz
BBodenSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BergZustVO	Bergzuständigkeitsverordnung
BGBI	Bundesgesetzblatt
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
BPV	Betriebsplanverfahren
DüG	Düngegesetz
DüV	Düngeverordnung
EHS	Eisenhydroxidschlamm
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
FGG	Flussgebietsgemeinschaft
GefStoffVO	Gefahrstoffverordnung
GrwV	Grundwasserverordnung
GW	Grundwasser
HBP	Hauptbetriebsplan
HIA	Heritage Impact Assessment
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz





LDS	Landesdirektion Sachsen
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
LRA	Landratsamt
LTV	Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen
oRBP	obligatorischer Rahmenbetriebsplan
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
OWB	Obere Wasserbehörde (in Sachsen Landesdirektion)
OwiG	Ordnungswidrigkeitengesetz
PERC	Pan-European Reserves & Resources Reporting Committee
PFB	Planfeststellungsbeschluss
PFV	Planfeststellungsverfahren
ROG	Raumordnungsgesetz
SächsDSchG	Sächsisches Denkmalschutzgesetz
SächsGVBl	Sächsisches Gesetz- und Verordnungsblatt
SächsWasserZuVO	Sächsische Wasserzuständigkeitsverordnung
SächsWG	Sächsisches Wassergesetz
SBP	Sonderbetriebsplan
SMEKUL	Sächsisches Ministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft
SOBA	Sächsisches Oberbergamt
StGB	Strafgesetzbuch
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
TrinkwV	Trinkwasserverordnung
TWSZ	Trinkwasserschutzzone
UIG	Umweltinformationsgesetz
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPVwV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UWB	untere Wasserbehörde (in Sachsen Landkreise und kreisfreie Städte)





VRL	Vogelschutzrichtlinie
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WBA	Wasserbehandlungsanlage
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRE	wasserrechtliche Erlaubnis
WRG	wasserrechtliche Genehmigung
wrPFV	wasserrechtliches Planfeststellungsverfahren
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WrWBauPrüfVO	Wasserrechtsverfahrens- und Wasserbauprüfverordnung





1 ZIELSTELLUNG DER STUDIE ZUR REALISIERUNG NEUER BERGBAUVORHABEN UND VORGEHENSWEISE

Die Diskussion um eine langfristige sichere Rohstoffversorgung zu wettbewerbsfähigen Preisen in Deutschland und auf EU-Ebene ist aufgrund der großen Abhängigkeit Deutschlands von Energie-, Metall- und z. T. Industriemineralimporten ein zentrales Thema. Deutschland benötigt als Industriestandort und mit den Ambitionen eines Innovationsstandortes, der zukünftig führend in der Welt sein will, Technologierohstoffe. Für das Wachstum und den Bedarf an Wohnraum ist außerdem auch der Bausektor verstärkt mit z. T. hochwertigen Rohstoffen zu versorgen. Grundvoraussetzung für die zukünftige Rohstoffversorgung ist eine Rohstoffvorsorge im Sinne der Daseinsvorsorge. Demgegenüber sind die Minimierung der Umwelteinwirkungen, die Beachtung der immer komplexeren Gesetze und Verordnungen auf EU-, Bundes- und Landes-Ebene und insbesondere die Akzeptanz des Bergbaus in der Öffentlichkeit bestimmende Faktoren für zukünftige Bergbauvorhaben.

Innerhalb Deutschlands hat Sachsen in Sachen Rohstoffvorsorge eine gewisse Vorreiterrolle eingenommen. Mit der bereits 2012 verabschiedeten „Rohstoffstrategie Sachsen“ wurden die politischen Rahmenbedingungen gesetzt und dieses Thema auf Regierungsebene gehoben. Doch neben den bereits in den letzten Jahren spürbar wieder angelaufenen Rohstofferkundungen und ersten Bergbauprojekten im Freistaat bedarf es bei der weiteren Umsetzung dieser Vorhaben, den ständig gestiegenen Anforderungen hinsichtlich umweltschonender Abbauverfahren, Flächenminimierung, Schutz des Grund- und Oberflächenwassers und weiteren Konfliktpotenzialen, Rechnung zu tragen.

Dazu gehört auch die Vereinbarkeit des 2019 an die Montanregion Erzgebirge/Krušnohoří verliehenen Titels „UNESCO-Welterbe“ mit den neuen Bergbauaktivitäten. Um den hohen Ansprüchen eines Welterbe Titels sowie den oben genannten Anforderungen bei zukünftig weiterer notwendiger Gewinnung hochwertiger Rohstoffe zu entsprechen, ist u. a. die Erstellung eines Leitfadens hilfreich.

Ziel dieser Studie ist es, einen Leitfaden zu erarbeiten, der Planern, Bergbautreibenden und Behörden zusammenfassend darstellt, welche maßgeblichen Rechtsvorschriften und Maßnahmen/Vorgaben der EU sowie auf Bundes- und Landesebene für die Planung/Genehmigung neuer Bergbauprojekte hinsichtlich des Schutzgutes „Wasser“ zu beachten sind. Ein weiterer Schwerpunkt ist es, abzuschätzen, welchen nachteiligen Auswirkungen neuer Bergbauaktivitäten auf das Schutzgut „Wasser“ haben und Strategien aufzuzeigen, diese zu vermeiden bzw. zu minimieren.

Diese Studie ist nicht rechtsverbindlich und soll lediglich einen Überblick über potenziell relevante Rechtsvorschriften geben.

Die Studie gliedert sich im Wesentlichen in fünf Bearbeitungsblöcke, wobei – übergreifend und einleitend – in Kapitel 2 die allgemeinen Auswirkungen des Bergbaus auf Mensch und Umwelt (die Schutzgüter) dargestellt werden. Erweiternd werden die Bedeutung und Auswirkungen des Welterbetitels der Montanregion Erzgebirge/Krušnohoří für neue Bergbauvorhaben geschildert. Aufbauend auf Kapitel 2 werden fokussiert die Berührungspunkte mit den aktuellen wasserrechtlichen Vorschriften (Kapitel 3) in Deutschland erörtert. Zudem werden die rechtlichen Rahmenbedingungen zur Bewilligung neuer Bergbauvorhaben in Tschechien kurz als Abriss dargestellt.





Im Kapitel 4 werden Maßnahmen und Strategien zur Vermeidung und Minderung der anfangs dargelegten Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Wasser im Bergbau dargelegt.

Bezüglich solcher Vermeidungs- und Minderungsstrategien werden in Kapitel 5 zwei für Sachsen repräsentative Standortbeispiele analysiert, sowohl für den Abbau von Erz- und Spatvorkommen als auch von Steine-Erden (Kapitel 5), und konkret dargestellt.

Abschließend wird ein interaktiver Wegweiser zur übersichtlichen Darstellung der Genehmigungsverfahren und Antragstellung für neue Bergbauvorhaben mit Fokus auf wasserwirtschaftliche Belange (Kapitel 6) bereitgestellt.



2 AUSWIRKUNGEN DES BERGBAUS AUF MENSCH UND UMWELT SOWIE KONFLIKTPOTENZIALE

2.1 PHASEN DES BERGBAUS

In diesem ersten Kapitel werden als Grundlage für den Bericht die einzelnen Bergbauphasen (i) Aufsuchen/Erkundung; (ii) Vorbereitung eines Gebietes/Erschließung; (iii) Abbau/Rohstoffgewinnung; (iv) Aufbereitung/Verarbeitung; (v) Stilllegung der Standorte / Sanierung / Wiedernutzbarmachung erläutert. Dabei werden die Tätigkeiten geschildert, aus denen sich Auswirkungen auf Mensch und Umwelt (die Schutzgüter nach § 2 UVPG) ergeben können und in den einzelnen Unterkapiteln nach Erz/Spat und Steine-Erden und getrennt erläutert.

In Deutschland werden die Phasen des Bergbaus über das Bundesberggesetz (BBergG) geregelt. In dessen Mittelpunkt stehen:

- Die Ordnung der Aufsuchung und Gewinnung von Bodenschätzen
- Die Gewährleistung der Sicherheit im Bergbau
- Die verstärkte Vorsorge gegen bergbauliche Auswirkungen und Verbesserung des Ausgleichs von Schäden.

Das Bergrecht unterscheidet dabei zwischen „bergfreien“ und „grundeigenen“ Bodenschätzen. Gemäß § 3 Abs. 2 Satz 2 BBergG erstreckt sich das Eigentum von Grundstücken nicht auf bergfreie Bodenschätze. Sie sind „herrenlose Sachen“. Das Recht, sich einen bergfreien Bodenschatz anzueignen, erfolgt nach Maßgabe der §§ 6 ff des BBergG. Zu den bergfreien Bodenschätzen gehören die in § 3 Abs. 3 BBergG genannten Bodenschätzen.

Gemäß § 3 Abs. 2 Satz 1 BBergG stehen allerdings grundeigene Bodenschätze im Eigentum des Grundstückseigentümers. Das Bundesberggesetz unterscheidet zwischen den grundeigenen Bodenschätzen laut § 3 Abs. 4 BBergG und den sonstigen, in § 3 Abs. 4 BBergG nicht genannten im Tagebau gewonnen mineralischen Rohstoffen. Diese Bodenschätze werden als „Grundeigentümer-Bodenschätze“ bezeichnet und unterliegen gem. § 2 BBergG nicht dem Bergrecht. Hierzu zählen z. B. Ton, Kiese und Kiessande, Naturstein und Lehm, deren Förderung nach Immission, Wasser- oder Naturschutzrecht geregelt ist.

Bergbauberechtigungen für Bodenschätze sind die Aufsuchungs- und Gewinnungsrechte für bergfreie Bodenschätze. Diese beinhalten die Erlaubnis (§ 7 BBergG), die Bewilligung (§ 8 BBergG) und das Bergwerkseigentum (§ 9 BBergG). Diese jeweiligen Bergrechtsverhältnisse werden auch als Berechtsamsverhältnisse bezeichnet. Diese Berechtsamsverhältnisse werden in der Berechtsamsurkunde, bestehend aus dem Erlaubnis- bzw. Bewilligungsbescheid bzw. der Verleihungsurkunde und dem Lagerriss, dokumentiert.

Die Rohstoffgewinnung erfolgt weltweit zumeist im Tagebau oder Tiefbau, als Sonderform gibt es noch den Bohrlochbergbau (Gewinnung von Erdöl, Erdgas und Sole).

- Tagebau: ist der oberflächennahe Abbau von Rohstoffen in offenen Gruben (z. B. in einem Steinbruch, in Tongruben, Kiesgruben, Sandgruben, Edelsteingruben, Braunkohlegruben, Kreidebrüchen und in Schürfen von z. B. Seifengold)
- Tiefbau (Bergbau unter Tage): Gewinnung in einem untertägigen Bergwerk, der Zugang zur Lagerstätte wird über Schächten, Stollen oder Rampen hergestellt.

In Sachsen erfolgt der Abbau im Steine-Erden-Bergbau hauptsächlich im Tagebaubetrieb (Ausnahme: z. B. der Marmorabbau in Hammerunterwiesenthal durch GEOMIN). Dagegen erfolgt der Abbau von Erz und Spat heutzutage ausschließlich im Tiefbau.

2.1.1 AUFSUCHUNG UND ERKUNDUNG

Das BBergG § 4 (1) definiert das Aufsuchen folgendermaßen:

„Aufsuchen (Aufsuchung) ist die mittelbar oder unmittelbar auf die Entdeckung oder Feststellung der Ausdehnung von Bodenschätzen gerichtete Tätigkeit. Eine Aufsuchung ist eine mit Hilfe von geophysikalischen oder geochemischen Verfahren durchgeführte Untersuchung, [...] die großräumige Rückschlüsse auf das mögliche Vorkommen von Bodenschätzen zulässt.“ (Bundesberggesetz 2020)

Die Erkundung wird im Allgemeinen mit folgenden Methoden durchgeführt:

- Fernerkundung
- Kartierung
- Geophysikalische Untersuchungen
- Schürfe und Testgruben
- Bohrungen
- Probenahme und Laboruntersuchungen

Abgesehen von Bohrungen führen die anderen genannten Methoden nicht zu substanziellen Umweltwirkungen. Die Bohrungen werden bemustert, Schichtenverzeichnisse erstellt, Proben gewonnen und im Labor untersucht (z. B. geochemische/mineralogische Analysen, Untersuchungen der Scherfestigkeit, Triaxial- und Scherversuche). Aus all den gewonnenen Daten werden die geologischen Vorräte berechnet und die Lagerstätte modelliert.

2.1.1.1 ERZ/ SPAT

Im Erz/Spat-Bergbau werden verschiedene Stufen der Aufsuchung und Erkundung unterschieden. Diese Stufen werden mit folgenden Machbarkeitsstudien nach internationalen Standards (z. B. PERC) abgeschlossen und durch eine „Competent Person“ (anerkannter registrierter Explorationsgeologe) bestätigt:

- Resource Statement,
- Pre-Feasibility Study und
- Feasibility Study.

Anhand der ausgewiesenen geologischen Aussage-/Sicherheitswahrscheinlichkeit kann das Rohstoffvorkommen in die drei Kategorien

- vermutet (Inferred),
- angezeigt (Indicated),
- erkundet (Measured)

untergliedert werden.

Diese Kategorien beziehen sich auf den Erkenntnisgrad zur Lagerstätte. Durch Erkundungsergebnisse, die die Höffigkeit der Lagerstätte bestätigen, wird die Wirtschaftlichkeit und die Investitionssicherheit erhöht.

In den Phasen der Aufsuchung und Erkundung im Erz-/ Spatbergbau können Umweltauswirkungen (Spezifikation der Umweltauswirkungen siehe Kapitel 2.2 und Anhang 1) bei Bohrungen und Schürfen durch den Einsatz folgender Geräte/Anlagen entstehen:

- Bagger o. ä. für Bodenaushub bei Schürfen und Testgruben bis max. 3 m
- Bohrgerät mit inklusive Nebenanlagen, wie Diesel-Elektrostation
- Baumaschinen bei der Errichtung des Bohrplatzes
- Brauchwasserversorgung der Bohranlage bzw. für den Spülbetrieb (Errichtung von Brunnen oder Entnahme von Brauchwasser aus öffentlichen Gewässern)

2.1.1.2 STEINE-ERDEN

Die Vorgehensweise bei der Erkundung im Steine-Erden-Bergbau ist der des Erzbergbaus ähnlich. Es kommen in der Regel andere Bohrgeräte/ -verfahren zum Einsatz, da meist geringere Tiefen erreicht werden müssen. Daher ergeben sich ähnliche Tätigkeiten und Umweltauswirkungen wie beim Erz/Spat nur in geringerem Umfang.

2.1.2 VORBEREITUNG EINES GEBIETES/ ERSCHLIESSUNG

Zur Erschließung einer Lagerstätte gehören sowohl für den Tagebau als auch für den Tiefbau die Freimachung des Gebietes von Bewuchs (Rodung) und eventuell Rückbau von vorhandener Infrastruktur/Gebäuden sowie Abschieben und Aufhalden des Oberbodens für die obertägige Infrastruktur wie Aufbereitungsanlagen, Bürogebäude usw. Hierbei wird der Boden für die spätere Rekultivierung gesondert aufgehaldet, ebenso wie das nicht nutzbare Gestein (Abraum). Letzteres kann aber auch im Betrieb (z. B. Gestaltung der Bermen, Fahrstraßen) verwendet oder verkauft werden.

2.1.2.1 ERZ/ SPAT

Die Erschließung des untertägigen Bergwerks erfolgt nach der obertägigen Beräumung des Gebietes durch die sogenannte „Ausrichtung“ der Lagerstätte. Die Ausrichtung bedeutet das Herstellen von Grubenbauen, die ein Mineralvorkommen von Übertage aus erschließen. Dazu zählen im Wesentlichen das Abteufen von Schächten und/oder die Errichtung von Rampen, Strecken und Stollen. Die Ausrichtungsbaue sollen die Lagerstätte erschließen, das heißt ein Flöz, einen Gang oder ein Lager in einer Weise unterteilen, die für einen Abbau geeignet ist. (Reuter 2010).

Schächte, Rampen, Strecken und Stollen werden mittels Bohrverfahren abgeteuft bzw. errichtet, ggf. unter Zuhilfenahme von Sprengungen bei festem Gebirge. Alternativ können auch Tunnelbohrmaschinen (TBM) zum Einsatz kommen. Abhängig von der geologischen Situation werden unterschiedliche Abteufverfahren eingesetzt (z. B. Gefrierschachtverfahren, Senkschachtverfahren/Spundwandverfahren). Das Schachtabteufen gehört zu den schwierigsten Arbeiten, da beim Abteufen der Schächte mit zunehmender Teufe und Festigkeit des Gesteins Erschwernisse durch Wasserzufluss auftreten können (Reuter 2010).

Zur Erschließung der Lagerstätte gehört neben der Schaffung des Wegenetzes auch die Schaffung der Infrastruktur für den Materialan- und -abtransport. Dies erfolgt meist über:

- Straßen mittels LKW,
- Förderbänder/Pipelines,
- Schiene per Eisenbahn oder
- Wasser per Schiff.

Umweltauswirkungen können bei der Vorbereitung und Erschließung über folgende Anlagen und ihre Errichtung entstehen:

- Schacht- und Bergwerksanlagen
- Aufbereitungsanlagen
- Halden für Produkte, Abraum/Nebengestein und Mutterboden sowie Schutzwälle
- Gerätepark
- Abfallentsorgungseinrichtungen (§ 22 a Abs. 3 ABergV)
- Sonstige Betriebsanlagen und -einrichtungen u. a.:
 - Betriebs- und Sozialgebäude, Werkstatt, Absetzanlagen, Klärteiche, Bürocontainer/-gebäude
 - Hilfs- und Nebenanlagen z. B. Energieversorgung, Tankstelle, Trink- und Brauchwasseranlagen
- Straßenanschluss (Nutzung öffentlicher Wege und Straßen)

Folgende Tätigkeiten können darüber hinaus in dieser Bergbauphase zu Umweltauswirkungen führen:

- Bohren und Sprengen
- Entfernen von Bewuchs und Oberboden bei der Vorfeldberäumung
- Be- und Entladen sowie Transport von Material
- Betrieb von Halden
- Verwendung von wassergefährdenden Betriebsstoffen
- Stollenvortrieb mit möglicher Grundwasserbeeinflussung durch Versalzung / Mineralisierung bei verstärkter Zirkulation der Grundwässer

Als Maßnahmen in Bezug auf Wasser ist eine kontinuierliche Grubenwasserhaltung vorzusehen, um die Grube trocken und damit betriebsbereit zu halten. Zudem wird wie auch im späteren Betrieb ein Monitoring für Grund- und Oberflächenwasser durchgeführt.

2.1.2.2 STEINE-ERDEN

Steine und Erden werden vorwiegend im Tagebau abgebaut. Beim Tagebau erfolgt das Entfernen des Abraums als Vorbereitung zur Erschließung des Rohstoffes. Der Abraum kann meist ohne Bohren und Sprengen und mit Geräten, wie Raupen, Schaufel-, Löffel- und Universalbagger oder Front-/Radlader, abgetragen werden. Die Geräte dienen auch der Anlage von Bermen, Böschungen und Fahrwegen. Der Abtransport erfolgt über Radlader, LKWs und Förderbänder.

Im Unterschied zum Erzbergbau ist die Oberflächeninanspruchnahme beim Steine-Erden-Bergbau durch die Schaffung eines Tagebaus, einer Grube bzw. eines Steinbruchs wesentlich größer. Die Flächengröße und Tiefe hängt im Wesentlichen von der Geologie, den Rohstoffvorräten, der Ausdehnung der Lagerstätte, Böschungsneigungen und der Mächtigkeit des Deckgebirges ab (Kennedy 1999).

Zusätzlich zu den im Erzbergbau genannten Tätigkeiten, mit Ausnahme des Stollenvortriebs, können im Steine-Erden-Abbau folgende Tätigkeiten Umweltauswirkungen hervorrufen:

- Freilegung des Grundwasserkörpers für den Abbau,
- Betrieb von Geräten mit wassergefährdenden Stoffen im Kiessee.

2.1.3 ABBAU/ ROHSTOFFGEWINNUNG

Der Zweck bergbaulicher Unternehmungen ist die Gewinnung bzw. der Abbau nutzbarer mineralischer Rohstoffe. Laut BBergG § 4 (2) ist die Gewinnung das Lösen oder Freisetzen von Bodenschätzen einschließlich der damit zusammenhängenden vorbereitenden, begleitenden und nachfolgenden Tätigkeiten.

2.1.3.1 ERZ/ SPAT

Im Tiefbau kommen verschiedene Abbauverfahren zur Anwendung, die neben wirtschaftlichen Gesichtspunkten von den geologischen und geotechnischen Bedingungen, wie der Mächtigkeit der Lagerstätte, dem Einfallen der Schichten/Trümer/Gänge, der Standfestigkeit des Gebirges sowie der Teufe, abhängen (z. B. Teilsohlenpfeilerbau, Kammerbau, Kammerpfeilerbau, Strebbau). (Reuter 2010).

Der Abbau des Rohstoffs erfolgt im Wesentlichen durch Bohren und Sprengen. Hierfür wird mit einem Bohrwagen gebohrt, anschließend gesprengt und der Stoß/First maschinell mit Meißel gebrochen. Das gewonnene Rohmaterial wird über Förderbänder oder LKW/Grubenkipper über ein System von spiralförmigen Wendelstrecken, Rampen oder söhlige Strecken abtransportiert. Bei Abbau in größeren Teufen kann das Rohmaterial zunächst in einem untertägigen Silo zwischengelagert und später beispielsweise mit Gefäß- oder Skipförderung über den Förderturm gefördert werden.

Durch den Rohstoffabbau hervorgerufene Senkungen an der Tagesoberfläche sind durch entsprechende Maßnahmen zu minimieren. Daher werden die durch den Rohstoffabbau entstandenen Hohlräume teilweise mit nicht nutzbarem Gestein (Berge) wieder verfüllt, um Bewegung der Begleitschichten und/oder die Absenkung der hangenden Schichten zu verhindern. Das Versatzgut kann unter Umständen mit Beimengungen (Zement, Asche) versetzt werden.

Der innerbetriebliche Transport von Erz und Nebengestein zu den Halden und den Aufbereitungsanlagen erfolgt über:

- Förderbänder/Schächte/Stecken/Pipelines oder schienengebundenem Transport,
- Straßen/Wege im Bergwerk mittels LKW,

und Abtransport über:

- Straßen/Wege mittels LKW,
- Schiene per Eisenbahn oder
- Wasser per Schiff, bzw. durch eine Kombination dieser Transportmittel.

Im Abbau können folgende Tätigkeiten Umweltauswirkungen nach sich ziehen:

- Bohren und Sprengen Untertage
- Verladen und Transport von Endprodukt, Erz und Abraum Unter- und Übertage mit Geräten und Maschinen
- Anlegen von Böschungen und Halden
- Betrieb von Halden (Fertigproduktlager, Abraum)
- Anlegen von Fahrwegen
- Betrieb und Wartung von Anlagen
- Abbau und Stollenvortrieb mit möglicher Grundwasserbeeinflussung durch Versalzung / Mineralisierung bei verstärkter Zirkulation der Grundwässer

- Abbau mit Maschinen und Gerät mit Einsatz von wassergefährdenden Betriebsstoffen bei Grubenwasser

2.1.3.2 STEINE-ERDEN

Der Abbau in Steinbrüchen erfolgt mittels Bohren und Sprengen. Das gebrochene Material mit Baggern/Radladern auf LKWs bzw. Förderbänder geladen. Während der Rohstoffgewinnung werden Bermen und Strossen angelegt, um schrittweise den Rohstoff bis zum Liegenden abzubauen und das Rohmaterial und/oder nicht verwertbare Nebengestein abzutransportieren. Während das Rohmaterial in die Aufbereitung geht, wird das nicht verwertbare Material getrennt aufgehaldet. In der Regel befindet sich im Liegenden des Steinbruches ein Pumpensumpf (Tümpel) zur Sammlung von Kluft- und Regenwasser (siehe Abbildung 1).

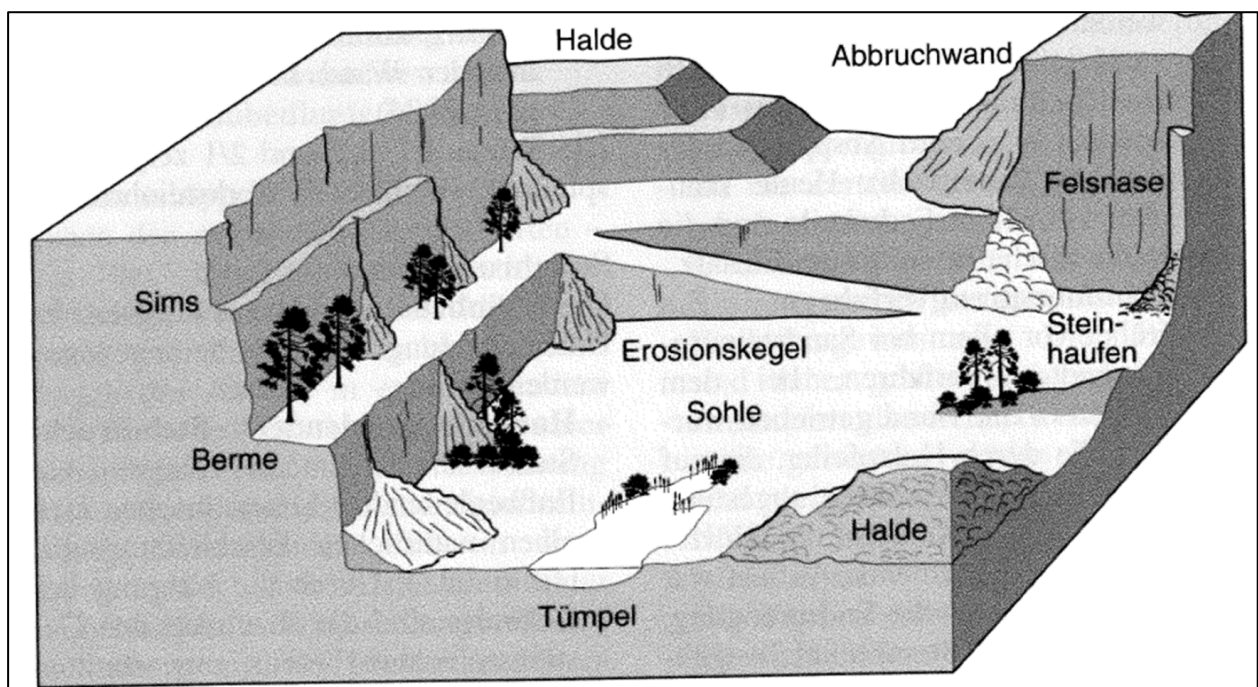


Abbildung 1: Abbauschema Steinbruch (Gilcher 1999)

Beim Lockergesteinsabbau wird unterschieden in Trocken- und Nassschnitt oder kombinierten Trocken- und Nassschnitt. Im Trockenschnitt werden Radlader und Löffelbagger eingesetzt. Im Nassabbau kommen auch Schwimm-, Schwimmgreifer-, Saug- und Eimerkettenbagger zur Anwendung. Dabei entsteht ein Gewässer (in der Regel ein Kiessee). Der Transport und Aufhaldung des Abraums und Rohstoffs erfolgen wie in Steinbrüchen. Der Oberboden wird mit fortschreitendem Abbau getrennt aufgehaldet und kann sukzessive für eine Rekultivierung verwendet werden. (siehe Abbildung 2).

Zusätzlich zu den im Erzbergbau genannten Tätigkeiten, mit Ausnahme der untertägigen, können im Steine-Erden-Abbau folgende Tätigkeiten Umweltauswirkungen hervorrufen:

- Bohren und Sprengen Übertage
- Fortschreitender Abbau mit Flächeninanspruchnahme und Vegetationsbeseitigung
- Abbau mit Gerät unter Verwendung wassergefährdender Stoffe, insbesondere beim Nassabbau
- Anlegen von Böschungen und Halden (Rutschungsgefahr)

- Kluft- und Regenwasserfassung und -ableitung

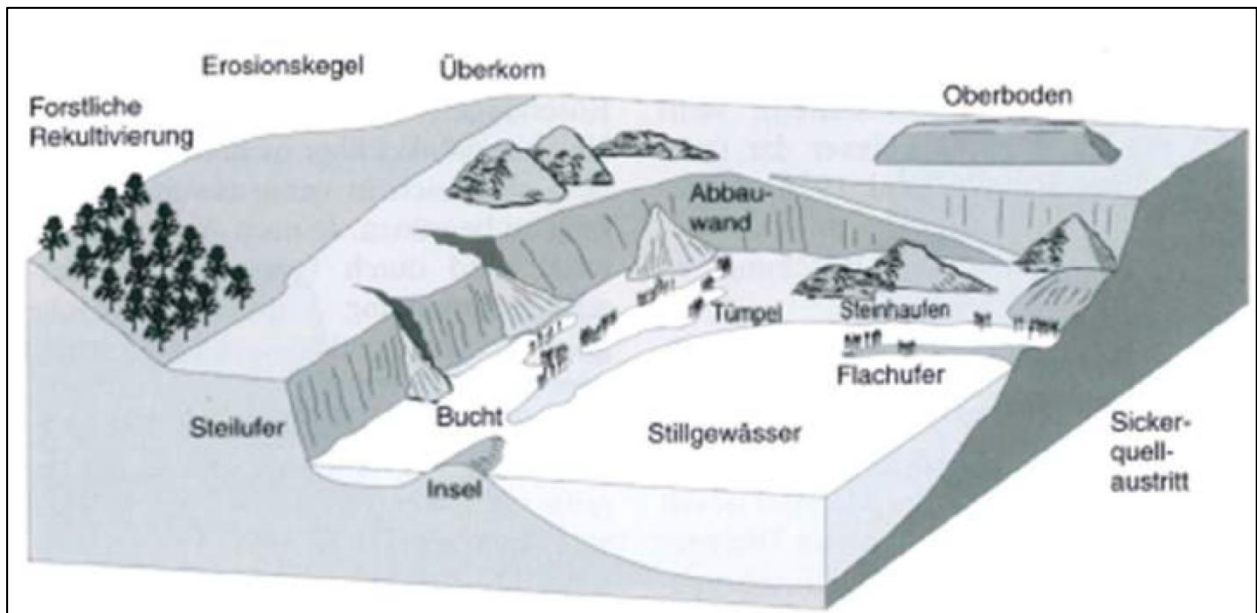


Abbildung 2: Abbauschema Kies-Sand-Grube (Gilcher 1999)

Während des Rohstoffabbaus wird ein Monitoring-Netz für Oberflächen- und Grundwasser sowie die Standsicherheit von Böschungen und Halden installiert. Das Monitoring dient der Beweissicherung von Umweltauswirkungen und wird zum Teil noch über die Stilllegung hinaus fortgeführt.

2.1.4 AUFBEREITUNG/ VERARBEITUNG

Laut BBergG § 4 (3) ist die Aufbereitung das Trennen oder Anreichern von Bodenschätzen nach stofflichen Bestandteilen oder geometrischen Abmessungen auf physikalischer oder physikalisch-chemischer Grundlage einschließlich der damit zusammenhängenden vorbereitenden, begleitenden und nachfolgenden Tätigkeiten.

2.1.4.1 ERZ/ SPAT

Das gewonnene Erzmaterial wird entweder Untertage oder Übertage aufbereitet oder zur Weiterverarbeitung abtransportiert.

Erz ist überwiegend aus mehreren Mineralen zusammengesetzt, die sehr unterschiedlich miteinander verwachsen sein können. Die Wertminerale machen nur einen kleinen Prozentsatz aus und müssen daher über Aufbereitungs- und Anreicherungsverfahren aufkonzentriert werden.

Bei der Aufbereitung werden folgende Verfahren unterschieden:

- Sortierverfahren:
 - Vorsortierung (z. B. Sensorsortierung)
 - Zerkleinerung über Brechen und Mahlen
 - Sieben/Waschen
 - Klassierungs- und Trennverfahren (Gravitative Methoden, Flotation, Magnetscheidung)

- Trocknung
- Löse- oder Laugungsverfahren
 - Lösen/Laugen
 - Flüssigkeitsabtrennung
 - Kristallisation

2.1.4.2 STEINE-ERDEN

Sande und Kiese können sowohl trocken als auch nass aufbereitet werden. Während eine Trockensiebung meist mobil erfolgt und für geringerwertige Schüttgüter zum Einsatz kommt, werden die höherwertigen Produkte gewaschen (z. B. Schwertwäsche, Turbowäsche, Resonanz-Purator-Anlage, Setzmaschine oder in einem Grinder oder Hydroclean), um das Verkaufsprodukt von Tonen, Lehmen und anderen schädlichen Bestandteilen (Kohle) zu trennen. Danach wird das Material durch (Vibrations-) Siebanlagen oder Aufstromklassierern in verschiedene Korngrößen sortiert. Die verschiedenen Fraktionen werden in Silos eingelagert oder auf Freihalden aufgeschüttet.

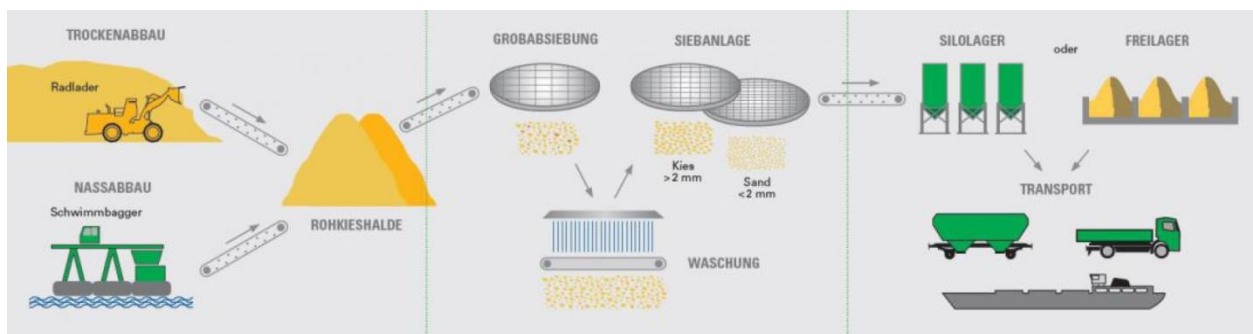


Abbildung 3: Verarbeitung Sand und Kies (HeidelbergCement AG 2020)

In der Aufbereitung kommt es sowohl im Erz-/Spat- wie im Steine-Erden-Bergbau zu folgenden Tätigkeiten mit möglichen Umweltauswirkungen:

- Betrieb von Anlagen, Geräte und Maschinen
- Verwendung von wassergefährdenden Stoffen bei deren Betrieb
- Transport, Be- und Entladen von Material mit Maschinen
- Errichten und Betrieb der Aufbereitungsanlagen und Absatzbecken.

2.1.5 STILLLEGUNG DER STANDORTE/ SANIERUNG/ WIEDERNUTZBARMACHUNG

Laut BBergG ist nach Abschluss der Aufsuchungs- und Gewinnungsarbeiten die vom Bergbau in Anspruch genommene Fläche unter Beachtung des öffentlichen Interesses wieder nutzbar zu machen bzw. ordnungsgemäß zu gestalten. Das schließt die Beseitigung bergbaubedingter Umweltauswirkungen und den Rückbau aller betrieblichen Anlagen ein.

2.1.5.1 ERZ/ SPAT

Beim Tiefbau umfasst die Wiedernutzbarmachung in der Regel folgende Aktivitäten:

- Sicherung bzw. Verwahrung von Schächten/Stollen und Hohlräumen, z. B. durch Versatz oder Flutung der Grubenhohlräume. Ein wesentliches Ziel ist dabei die Reduzierung übertägiger Senkungen.

- Demontage, Abbruch bzw. Rückbau von untertägigen Anlagen und Gebäuden und deren Entsorgung
- Verwahrung der industriellen Absetzbecken aus der Aufbereitung
- Sicherstellung der geotechnischen Standsicherheit von Halden/Böschungen, Aufbau eines Monitoringsystems
- Ggf. Umlagerung von Halden oder ihre Verwahrung vor Ort (z. B. durch Abdeckung der Halden) mit dem Ziel den Eintrag wassergefährdender Stoffe in den Untergrund zu vermeiden
- Maßnahmen zur Sicherung der hydro-/hydrogeologischen Verhältnisse:
 - Fassung, Behandlung und Ableitung von Sicker- und Niederschlagswässern
 - Management des Grundwasserwiederanstiegs (Monitoring)
 - Gestaltung von Entwässerungsanlagen, Rückhalteanlagen, Einleitstellen in die Vorflut u. ä.
 - Nach Beendigung des Stilllegungsprozesses Rückbau von Filterbrunnen, Pegeln und sonstigen wasserwirtschaftlichen Anlagen
- Oberflächengestaltung (z. B. Renaturierung, Zuwegungen)

2.1.5.2 STEINE-ERDEN

Beim Steine-Erden-Bergbau kann die Wiedernutzbarmachung zusätzlich folgende Aktivitäten umfassen:

- Herstellung der geotechnischen Standsicherheit von Endböschungen in Steinbrüchen und Gruben und Schutz vor Erosion
- Rückbau von Absetzbecken
- Gewässergestaltung (Landschaftssee, Badegewässer, Still- und Flachwasser)
- Fassung, Behandlung und Ableitung von Sicker-/Kluft- und Niederschlagswässern

2.2 AUSWIRKUNGEN UND KONFLIKTPOTENZIALE DER BERGBAUPHASEN AUF DIE SCHUTZGÜTER

In diesem Unterkapitel werden die Auswirkungen und Konfliktpotentiale der Tätigkeiten der in Kapitel 2.1 beschriebenen Bergbauphasen auf Mensch und Umwelt, d. h. die Schutzgüter nach §2 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) ermittelt. Die durch den Gesetzgeber nach § 2 UVPG definierten Schutzgüter sind Mensch, Flora/Fauna/Biologische Vielfalt, Boden/Fläche, Luft und Klima, Landschaft, Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie Oberflächen- und Grundwasser.

Bei der Analyse der Auswirkungen werden sowohl die Tätigkeiten des Untertageabbaus von Erz- und Spatvorkommen als auch des Steine-Erden-Bergbaus über Tage berücksichtigt.

Gemäß Nr. 0.6.1.1 der UVPVwV erfolgt für die Bewertung der Umweltauswirkungen die Auslegung und Anwendung der umweltbezogenen Tatbestandsmerkmale der einschlägigen Fachgesetze (gesetzliche Umweltauforderungen) auf den entscheidungserheblichen Sachverhalt. Die konkreten Bewertungsmaßstäbe einschließlich der ihnen zu Grunde liegenden Regelwerke werden beim jeweiligen Schutzgut benannt.

Im Folgenden werden die möglichen Auswirkungen der Tätigkeiten aller Bergbauphasen (vgl. 2.1) auf das jeweilige Schutzgut dargelegt. Darüber hinaus werden die Auswirkungen für jedes Schutzgut separat in den einzelnen Phasen tabellarisch erfasst. (Anhang 1).

Gemäß § 2 Abs. 1 Nr. 5 UVPG sind bei der Beurteilung der Umweltauswirkungen auch die Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern zu berücksichtigen. Da jedes Schutzgut elementare Aufgaben im Gesamt-Ökosystem erfüllt, stehen alle Schutzgüter gleichwertig nebeneinander. Die Schutzgüter werden dabei nicht strikt voneinander getrennt betrachtet, sondern bestimmte Funktionen des Naturhaushaltes im jeweiligen Kontext mit Schutzgütern, die in einem Wirkungsgefüge verwoben sind. Auch hier wird in Genehmigungsverfahren eine Darstellung der plangebietsspezifischen Auswirkungen und Maßnahmen vorgenommen. Da die Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern nur konkret für ein Vorhaben beurteilt werden können, entfällt eine Betrachtung an dieser Stelle. Dies gilt auch für kumulative Wirkungen auf die Schutzgüter.

Konflikte ergeben sich aus den im Folgenden genannten Auswirkungen auf die Schutzgüter. Ihre Schwere hängt vom jeweiligen Vorhaben fallspezifisch ab und kann daher in diesem Kapitel nicht weiter spezifiziert werden.

2.2.1 SCHUTZGUT MENSCHEN (INSBESONDERE DIE MENSCHLISCHE GESUNDHEIT)

Als erstes wird in § 2 UVPG das Schutzgut Menschen genannt. Es steht in enger Wechselbeziehung zu den übrigen Schutzgütern, vor allem zu denen des Naturhaushaltes.

Die Bewertung der Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit erfolgt im Sinne einer wirksamen Umweltvorsorge gemäß §§ 1 und 2 Abs. 4 Satz 2 i. V. m. § 2 Abs. 1 Satz 2 UVPG.

Das Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit umfasst z. B. die folgenden für ein Vorhaben maßgeblichen Schutzgutbelange:

- Schutz menschliche Gesundheit (Gewährleistung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse)
- Schutz Wohnumfeld (Räume für Freizeit- und Erholungsfunktion).

Entsprechend sind bei der Bewertung die einschlägigen rechtlichen Bestimmungen sowie die festgesetzten Ziele und Grundsätze der Landes- und Regionalplanung zu berücksichtigen. Namentlich handelt es sich um

- § 1 Abs. 1 BNatSchG (Verbesserung Wohnumfeld, Erhaltung und Entwicklung Erholungs- und Freizeiträume, Natur und Landschaft als Lebensgrundlage des Menschen),
- BImSchG § 50 i. V. m. BImSchG § 22 Abs. 1 sowie
- TA Lärm (Schutz vor Lärm),
- §§ 4 und 5 der 39. BImSchV / Pkt. 4.2.1 und 4.3.1 der TA Luft (Reinhaltung der Luft).

Zur Erfassung und Bewertung der Empfindlichkeit des Schutzgutes Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit sind also die Aspekte Wohn- und Wohnumfeldfunktion sowie Erholungs- und Freizeitfunktion zu bewerten. Auswirkungen ergeben sich aus der Beeinträchtigung dieser Funktionen.

Folgende Auswirkungen sind beispielsweise durch die Tätigkeiten des Bergbaus auf das Schutzgut Menschen möglich:

- Visuelle Veränderungen durch Sichtbarkeit von Wällen, Halden und Betriebsanlagen

- Akustische und visuelle Störungen durch betriebsbedingte Lärmemissionen und Lichtemissionen (Maschinen, Anlagen und Sprengungen)
- Störungen durch Stoff-/Staubimmissionen aufgrund von Fahrzeugen und Dieselmotoren, Sprengungen sowie anderweitig betriebsbedingt
- Flächeninanspruchnahme in der Nähe/von Siedlungsbereichen durch Errichtung des Bergwerks/Tagebaus und verbundener Infrastruktur

2.2.2 SCHUTZGUT FLORA/ FAUNA/ BIOLOGISCHE VIELFALT

Das Schutzgut Flora, Fauna und biologische Vielfalt wird ebenfalls in § 2 UVPG genannt und umfasst Biotope als Lebensraum von Pflanzen bzw. Pflanzengesellschaften und Habitate als Lebensräume für Tierarten. Bei diesem Schutzgut bestehen z. B. folgende Schutzgutbelange:

- die biologische Vielfalt mit ihren Aspekten Lebensraumvielfalt, Artenvielfalt und genetische Vielfalt,
- Zusammenhang der Lebensräume (Biotopverbundsystem),
- nationaler Flächenschutz (Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, ökologisch bedeutsame Landschaftselemente und -strukturen (einschließlich Wald)),
- nationaler Biotopschutz (insbesondere gesetzlich geschützte Biotope),
- nach FFH-RL geschützte Lebensraumtypen nach Anhang I und Habitate von Arten nach Anhang II sowie nach der europäischen Vogelschutzrichtlinie geschützte Gebiete (Natura 2000-Flächenschutz),
- nach europäischem und nationalem Recht geschützte Tier- und Pflanzenarten (Artenschutz).

Bei der Bewertung der Auswirkungen auf das Schutzgut Flora, Fauna und biologische Vielfalt sind damit insbesondere die Vorschriften des BNatSchG und der BArtSchV, der FFH-Richtlinie und der Vogelschutzrichtlinie sowie die landesrechtlichen Vorschriften zum Schutz von Natur und Landschaft zu berücksichtigen.

Namentlich handelt es sich um:

- §§ 1 und 2 BNatSchG (Schutzgut allgemein sowie biologische Vielfalt)
- §§ 13 - 15 BNatSchG (Vermeidung Beeinträchtigung)
- § 21 BNatSchG (Biotopverbund)
- §§ 22 ff BNatSchG (nationale Schutzgebiete, Biotopschutz)
- §§ 31 ff BNatSchG (NATURA 2000- Schutzgebiete)
- BNatSchG §§ 37 ff. und BArtSchV i. V. m. Art. 12 ff. FFH-RL und Art. 5 ff. VRL (Artenschutz).

Es können z. B. die folgenden Auswirkungen durch die Tätigkeiten in den Bergbauphasen auf das Schutzgut Flora / Fauna / Biologische Vielfalt auftreten:

- Verlust von Biotopen und Habitaten (Lebensräumen) bzw. Schutzgebieten oder Tieren/Tierarten (Verletzen bzw. Töten) sowie der Verlust von Nahrungshabitaten, Fortpflanzungs- und Ruhestätten durch Verkippung von Abraum und durch Flächeninanspruchnahme einschließlich Entfernung der Vegetation / Gehölze, Wegeverbindungen und Gebäude durch Errichtung des Bergwerks inkl. zugehöriger Infrastruktur
- Verlust bzw. Beeinträchtigung von Vegetationsbeständen durch Flächenentzug
- Trenn- und Barrierewirkung/ Zerschneidung durch die Abbautätigkeit

- Störungen von Arten durch betriebsbedingte Lärmemissionen und Lichtemissionen sowie betriebsbedingte Stoff-/Staubimmissionen
- Störungen von Arten durch Anwesenheit von Menschen und Bewegung von Fahrzeugen oder Sprengungen (z. B. Luftschadstoffe durch dieselbetriebene Motoren)
- Veränderung von Lebensräumen durch Veränderungen des Wasserregimes, z. B. Grundwasserabsenkungen, d.h. nicht mehr pflanzenverfügbares Grundwasser durch Absenktrichter oder Einleitung von gehobenem Grund- und Oberflächenwasser
- Veränderung von Lebensräumen durch Änderung der mikroklimatischen Verhältnisse (Temperatur, Feuchtigkeit) durch Zerstörung/Änderung von Vegetation z. B. bei Beräumen der Abbaufelder
- Veränderung von Lebensräumen durch Entstehung eines Baggersees in Bezug auf Gewässer, Ufer, Böschungs- und Abstandsflächen mit anderer Vegetationsentwicklung
- Flächeninanspruchnahme außerhalb der Abbaufäche durch Kompensation aufgrund der Nutzungsumwandlung der Oberfläche.

2.2.3 SCHUTZGUT BODEN/ FLÄCHE

Die Schutzwürdigkeit und Empfindlichkeit des Bodens/der Fläche als natürliche Lebensgrundlage und Lebensraum sowie Bestandteil des Naturhaushaltes ergibt sich aus den Vorgaben des BBodSchG.

Zur Beschreibung der Auswirkungen eines Vorhabens auf das Schutzgut sind die Aspekte Bodenpotential, Natürlichkeitsgrad und Empfindlichkeit gegenüber den Beeinträchtigungen Verdichtung, Stoffeintrag, Grundwasserabsenkung, Erosion, Strukturveränderung und Verlust der Archivfunktion darzustellen. Der Aspekt Bodenpotential beinhaltet dabei die Leistungsfähigkeit der Böden in ihrer Regel-/Pufferfunktion, Ertragsfunktion und Lebensraumfunktion (extreme bzw. besondere Standorte).

Als Schutzgutbelange bzw. zu schützenden Funktionen des Bodens werden im § 2 Abs. 2 BBodSchG beispielsweise folgende definiert:

- Natürliche Funktionen als:
 - Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen („Lebensraumfunktion“),
 - Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen („Regelungs- und Speicherfunktion“),
 - Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers („Filter- und Pufferfunktion“),
- Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte sowie
- Nutzungsfunktionen als
 - Rohstofflagerstätte,
 - Fläche für Siedlung und Erholung,
 - Standort für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung,
 - Standort für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung

Weiterhin sind folgende spezielle Schutzgutbelange relevant:

- Vermeidung/ Minimierung von Erosionen und schädlichen Bodenveränderungen
- sparsame und schonende Inanspruchnahme.

Demgemäß sind bei der Bewertung die einschlägigen rechtlichen Bestimmungen zu berücksichtigen. Insbesondere handelt es sich um:

- BBodSchG § 1 i.V.m. BNatSchG § 1 Abs. 3 Nr. 2 (Schutzgut allgemein, Sicherung natürlicher Funktionen und Nutzbarkeit sowie Archivfunktionen)
- BBodSchG § 4 Abs. 1 und § 7 i.V.m. der BBodSchV (Vermeidung oder Verringerung schädlicher Bodenveränderungen/ -einwirkungen)
- BBodSchG § 2 Abs. 2 Nr. 3 (Nachhaltige Sicherung oder Wiederherstellung der Bodenfunktionen)

In Bezug auf das Schutzgut Boden sind folgende Auswirkungen durch die Tätigkeiten in den Bergbauphasen möglich:

- Oberbodenabtrag, Abraumbeseitigung mit Bodenbewegung und -verdichtung
- Stoffeinträge und Mobilisierung von Altlasten
- Erosion durch Wind und Wasser
- Bodenüberdeckung/Überbauung durch Bergwerksanlagen usw.
- Änderung des Bodentyps (z. B. terrestrisch zu subhydrisch) durch Änderung des Wasserregimes
- Vollständige Zerstörung von gewachsenen Böden im direkten Vorhabensbereich (Änderung der natürlichen Bodenstruktur) durch Abtrag, Transport, Zwischenlagerung und nachfolgendem Bodenauftrag
- Zerstörung von Bodendenkmalen.

2.2.4 SCHUTZGÜTER KLIMA UND LUFT

Beurteilungsrelevant für Vorhaben sind mögliche Veränderungen des lokalen Klein- und Geländeklimas, da Auswirkungen auf das großräumige (Makro-)Klima oder Regionalklima (Mesoklima) durch Bergbauvorhaben von vornherein ausgeschlossen werden können. Beurteilungsrelevant sind zudem mögliche Beeinträchtigung von Flächen und Veränderungen des Reliefs mit besonderer Immissions- und Klimaschutzfunktion für die Frischluftversorgung der bebauten Bereiche (Luftaustausch/Kaltluftleitbahnen, Kalt- und Frischluftentstehungsflächen, Flächen mit bioklimatischer Ausgleichs-/Filterfunktion).

Für das Schutzgut Klima sind z. B. folgende Schutzgutbelange relevant:

- Vermeidung Beeinträchtigung des Klimas durch klimarelevante Emissionen und klimarelevante Freiräume
- Erhalt, Entwicklung und Wiederherstellung von Gebieten mit hoher Bedeutung für Klima und Luftreinhaltung/Luftregeneration (vgl. auch Angaben zum Schutzgut Luft).
- Begrenzung und Reduzierung der Emissionen/Immissionen mit Luftschadstoffen
- Schaffung und Sicherung dauerhaft guter Luftqualität.

Bei der Bewertung sind damit insbesondere die Vorschriften des BNatSchG, des BImSchG sowie der einschlägigen Verordnungen zur Durchführung des BImSchG und die TA Luft zu berücksichtigen. Namentlich handelt es sich um:

- § 1 Abs. 3 Nr. 4 BNatSchG (Vermeidung von Beeinträchtigungen des Klimas und Gebiete mit hoher Bedeutung für den Klimaschutz)
- § 5 der 39. BImSchV / Pkt. 4.2.1 und 4.3.1 der TA Luft (Reinhaltung der Luft, Immissionswerte).

In Bezug auf die Schutzgüter Klima und Luft können durch die Tätigkeiten in den Bergbauphasen folgende dargelegte Umweltauswirkungen auftreten:

- Inanspruchnahme von Flächen mit Klimafunktion (Wald-, Grün- und Ackerflächen)
- Emissionen von Stäuben/Abgasen aufgrund der Freilegung von Flächen/ Fahrbewegungen auf unbefestigten Trassen und aufgrund von Erdbewegungen
- Beseitigung von Forstflächen mit ihrer frischluftproduzierenden Wirkung und luft-hygienische Bedeutung bei Beräumung der Abbaufelder
- Permanente lokal- und mikroklimatische Veränderungen durch Entstehung von Landschaftsseen (Wärmespeicher) mit verringerter Spätfrostgefahr am Ufer, lokal verändertes Windsystem, Entstehung von Nebel
- Relief- und Vegetationsänderung/Flächeninanspruchnahme durch den Abbau mit Auswirkungen auf Lokalklima durch Modifizierung bestehender, lokaler, thermisch induzierter Winde wie etwa die Kaltluftströmungen

2.2.5 SCHUTZGUT LANDSCHAFT

Das Schutzgut Landschaft umfasst die äußere, sinnlich wahrnehmbare Erscheinung von Natur und Landschaft, das Landschaftsbild und seine Erholungseignung (nach Vorgabe § 1 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG). Der Wert des Landschaftsbildes wird zwar – geprägt von der Erfahrung des Betrachters – subjektiv beurteilt, jedoch werden hierfür in § 1 BNatSchG folgende Parameter genannt:

- Vielfalt der Landschaft (Vegetationsstrukturen, Relief, Nutzungsformen/-vielfalt, Gewässer),
- die Eigenart der Landschaft (prägende Landschaftselemente, kulturhistorische Besonderheiten),
- die Schönheit der Landschaft (Landschaftszerschneidung und Zersiedelung, Bestehen von Sichtbeziehungen), sowie
- die Naturnähe (aktuelle Vegetationsstrukturen bezogen auf potentielle natürliche Vegetation)

Diese Parameter lassen eine Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut zu.

Der Erholungswert bezieht sich im Naturschutzrecht auf die Erholung, die in Natur und Landschaft stattfindet, d. h. ausschließlich natur- und landschaftsbezogene Erholungsaktivitäten, die auf besondere landschaftliche Voraussetzungen sowie auf Ruhe und Störungsfreiheit angewiesen sind.

Das Schutzgut Landschaft umfasst z. B. die folgenden Schutzgutbelange:

- Landschaftsbild (Eigenart, Vielfalt und Schönheit)
- Landschaftsschutzgebiete, geschützte Landschaftsbestandteile
- Erholungswert der Landschaft
- Biotop- und Landschaftsverbund

Demgemäß sind bei der Bewertung die einschlägigen rechtlichen Bestimmungen zu berücksichtigen. Namentlich handelt es sich um:

- § 1 Abs. 1 BNatSchG (Schutzgut Landschaft allgemein)

- sinngemäß §§ 13-15 BNatSchG, § 1 Abs. 3 Nr. 3 BNatSchG (Vermeidung Beeinträchtigung Landschaftsbild)
- § 26 BNatSchG (Landschaftsschutzgebiet, Verbot von Handlungen im LSG)
- § 21 BNatSchG (Biotop- und Landschaftsverbund).

Die Bewertung der Auswirkungen eines geplanten Vorhabens auf das Schutzgut Landschaft, insbesondere das Landschaftsbild und die Erholungseignung, erfolgt entsprechend im Sinne einer wirksamen Umweltvorsorge gemäß §§ 1 und 2 Abs. 4 Satz 2 i. V. m. § 2 Abs. 1 Satz 2 UVPG.

Die folgenden Auswirkungen können beispielsweise durch die Tätigkeiten in den Bergbauphasen auf das Schutzgut Landschaft entstehen:

- Störung des Landschaftsbildes durch
 - landschaftsfremde technische Geräte
 - Überformung der Landschaft durch starke Reliefveränderung
 - Beseitigung von Vegetation und Bodendecke
 - unnatürliche Geländeübergänge (Erdwälle, Böschungskanten und Böschungen)
 - Veränderung der Oberflächenstruktur (Relief, Textur, Farbe)
- Störung des Erholungswertes der Landschaft durch Lärm, Stoff- und Staubemissionen sowie Unterbrechung des lokalen Wegesystems oder Strukturveränderungen der Landschaft
- Landschaftszerschneidung aufgrund des Bergwerks und seiner Infrastruktur
- Zerstörung von Landschaftsschutzgebieten und Biotop- und Landschaftsverbund durch Flächeninanspruchnahme mit Beseitigung von Vegetation und Wegeverbindungen

2.2.6 SCHUTZGUT KULTURELLES ERBE UND SONSTIGE SACHGÜTER

Gemäß § 1 Abs. 1 SächsDSchG ist es die Aufgabe von Denkmalschutz und Denkmalpflege, die Kulturdenkmale zu schützen und zu pflegen, insbesondere deren Zustand zu überwachen, auf die Abwendung von Gefährdungen und die Bergung von Kulturdenkmalen hinzuwirken und diese zu erfassen und wissenschaftlich zu erforschen. Denkmale sind grundsätzlich pfleglich zu behandeln, im Rahmen des Zumutbaren denkmalgerecht zu erhalten und vor Gefährdung zu schützen (§ 8 Abs. 1 SächsDSchG). Das Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter umfasst den Erhalt von Bau- und Kulturdenkmalen, Bodendenkmalen und Bodendenkmalverdachtsflächen sowie von sonstigen Sachgütern (mit nicht rein wirtschaftlicher Bedeutung) als maßgeblichen Schutzbelang.

Die Tätigkeiten der Bergbauphasen können folgende Auswirkungen auf das Schutzgut Kultur- und Sachgüter zur Folge haben:

- Verlust bzw. Beeinträchtigung von Bau-/ Kultur- und Bodendenkmalen sowie Infrastruktur durch Abraumbeseitigung mit Oberbodenabtrag oder Bodenaushub
- Verlust bzw. Beeinträchtigung von Bau-/ Kultur- und Bodendenkmalen durch Flächeninanspruchnahme von Sachgütern (mit nicht rein wirtschaftlicher Bedeutung)
- Beeinträchtigung/Zerstörung der Elemente des Welterbes Erzgebirge/Krušnohoří (Zur Vermeidung siehe Kapitel 2.3)

2.2.7 SCHUTZGUT OBERFLÄCHEN- UND GRUNDWASSER

Des Weiteren wird im § 2 UVPG das Schutzgut Wasser aufgeführt. Bei der Bewertung der Auswirkungen eines Vorhabens auf das Grundwasser und Oberflächengewässer sind deren wasserhaushaltliche bzw. nutzungsbezogene Bedeutung, ihre Naturnähe bzw. gegenwärtige Belastungssituation sowie ihre Empfindlichkeit gegenüber den relevanten Wirkfaktoren im potentiellen Einwirkungsbereich zu betrachten.

Bei diesem Schutzgut bestehen Verflechtungen mit den anderen Schutzgütern wie dem Boden. Es gelten das Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot von Grundwasser- und Oberflächenwasserkörpern und der Erhalt natürlicher Gewässer.

Bei der Bewertung sind einschlägige rechtliche Bestimmungen sowie festgesetzte Ziele und Grundsätze übergeordneter Pläne zu berücksichtigen, wie beispielsweise:

- WHG §§ 1 und 6 (Bewirtschaftung, Schutzgut allgemein, Sicherung Lebensraum, Vermeidung Beeinträchtigungen, Gewährleistung nachhaltige Entwicklung)
- WHG §§ 5 und 6 Abs. 1 (Verhütung Verunreinigung, Veränderung Gewässereigenschaft)
- § 47 Abs. 1 WHG i. V. m. der GrwV (Vermeidung Verschlechterung des mengenmäßigen und chemischen Zustandes Grundwasser)
- WHG § 27 (Vermeidung Verschlechterung ökol. Zustand/ Potenzial und chem. Zustand Oberflächengewässer).
- Übergeordnete Pläne/ Schutzgebietsverordnung für Trinkwasserschutzgebiete
 - Hierzu ggf. weitere Untersetzung der Schutzgutbelange und dafür erforderliche Daten/ Fachgutachten/ Prognosen/ Modellierungen, u. a.
 - Grundwassermodellierung
 - Fachbeitrag WRRL.

Das Schutzgut Wasser umfasst in Anlehnung an § 6 Abs. 1 WHG z. B. folgende für Vorhaben maßgebliche Schutzgutbelange für Grund- und Oberflächenwasser:

- Grundwasser:
 - Grundwasserdargebot und -menge als Bestandteile des Naturhaushaltes (nachhaltige Nutzungsfähigkeit)
 - Grundwasserqualität und -geschüttheit
 - Trink- und Brauchwasserversorgung
- Oberflächenwasser:
 - Ökologische Gewässerfunktion (ökologisches Potential, Naturnähe, Struktur)
 - Gewässer als Bestandteil des Naturhaushaltes, insbesondere als Lebensraum für Pflanzen und Tiere
 - Wasserqualität/ Vermeidung Gewässerverschmutzung (biologisch-chemische Wasserbeschaffenheit)
 - Nachhaltige Wasserbewirtschaftung/Wassernutzung.

Weitere Informationen zu den rechtlichen Grundlagen für die Bewertung von Grund- und Oberflächenwasser finden sich in Kapitel 3.5.2 und 3.5.3.

In Bezug auf das Schutzgut Wasser, d. h. Oberflächen- und Grundwasser, können die im Folgenden genannten Auswirkungen durch die Tätigkeiten in den Bergbauphasen auftreten:

Grundwasser:

- Zehrung (Vergrößerung der Zehrfläche und damit größere Verdunstungsverluste) z. B. aufgrund der Entwicklung eines Sees
- Bodenschatz- bzw. Bodenmaterialentnahme beim Abbau (Sedimentaushub bedingter Massenverlust, der durch nachströmendes Grundwasser ausgeglichen werden muss)
- Ausspiegelung (fortschreitende Ausnivellierung der freigelegten Grundwasserfläche)
- Grundwasserabsenkung im Anstrom und Grundwasseraufhöhung im Abstrom
- generelle Grundwasserabsenkung
- Stoffeinträge aus dem Betrieb, über Niederschlagswasser usw.
- Abtrag geologischer Schichten und einhergehende Mobilisierung im Boden vorhandener Stoffe
- Einträge von Schadstoffen aus Halden ins Grundwasser
- Durchbohren von Grundwasserstauern mit erhöhter Gefahr der Verschmutzung des darunterliegenden Grundwasserleiters
- Beeinflussung des mengenmäßigen und chemischen Zustandes über Landschaftsseen
- Veränderung der Temperatur des Grundwassers durch die limnologische Entwicklung von Landschaftsseen
- Verringerung des Grundwasserflurabstandes aufgrund der Entfernung des Abraums oder bei Nasschnitt aufgrund von Offenlegung des Grundwasserkörpers
- Veränderung der Grundwasserverhältnisse durch den Abbau geologischer Schichten mit Wassereintritten und Grundwasserabsenkungen als Folge
- Änderungen der Grundwasserströmungsrichtungen durch den Abbau geologischer Schichten/Ausrichtung und Errichtung von Gruben

Oberflächenwasser:

- Inanspruchnahme von Oberflächenwasser
- Wassereinleitung mit hydrochemischen oder mengenmäßigen Veränderungen
- Stoffeinträge wie Eintrag von Sedimenten, Feinmaterial und Schwebstoffen
- Stoffeinträge (über Luft/Wasser) aus dem Betrieb, über Niederschlagswasser, Einleitungen usw.
- Einträge von Schadstoffen aus Halden über Luft oder Grundwasser
- Abtrag geologischer Schichten (Verlust des Einzugsgebietes)
- Mobilisierung im Boden vorhandener Stoffe
- Zerstörung von Gewässern als Bestandteil des Naturhaushaltes z. B. durch Flächeninanspruchnahme

Die Auswirkungen auf Oberflächen- und Grundwasserkörpern durch den Bergbau werden im Kapitel 4 noch weiter behandelt und entsprechende Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen dargelegt.

2.3 WELTERBE ERZGEBIRGE/ KRUŠNOHOŘÍ

Die „Montanregion Erzgebirge/Krušnohoří“ wurde durch das Welterbekomitee der UNESCO 2019 der Welterbe-Status zugesprochen und sie in die Liste schützenswerten Erbes aufgenommen. Zweiundzwanzig bergbauhistorische Bestandteile in der Bergbauregion wurden hierfür Über- und Untertage ausgewählt. Der Welterbeantrag steuert über einen Managementplan, einem integrierten Planungs- und Handlungskonzept zur Festlegung der Ziele und Maßnahmen für Schutz, Pflege, Nutzung und Entwicklung der Welterbestätte, Auswirkungen auf diese Bestandteile durch neue Vorhaben. Er erkennt aber an, dass der Bergbau eine wichtige Rolle im Leben und Wirtschaft der Region spielt und die vorhandenen Bodenschätze die Wiederaufnahme des Bergbaus bedeuten können. Die Kontinuität und/oder Wiederaufnahme des Bergbaus werden auch von den lokalen Behörden und Gemeinden in der Region unterstützt. Die Bergbauregion Erzgebirge/Krušnohoří wird als lebendige Landschaft gesehen, in der neue Bergbautätigkeiten eine Fortsetzung des traditionellen Bergbaus darstellen, einschließlich seines kontrollierten Einflusses auf die Landschaft. Dementsprechend werden Vorschläge für die Wiederaufnahme des Bergbaus unterstützt, wenn sie den außergewöhnlichen universellen Wert der geschützten Kulturlandschaft nicht beeinträchtigen.

2.3.1 BEDEUTUNG FÜR NEUE BERGBAUVORHABEN

Während des Auswahlverfahrens der bergbauhistorischen Bestandteile des Welterbes wurde in enger Zusammenarbeit mit den relevanten Interessenvertretern eine Analyse der potenziellen Auswirkungen neuer Bergbauvorhaben auf das Welterbe durchgeführt. Die verantwortlichen Institutionen und Gemeinden analysierten präventiv mögliche Konflikte und Auswirkungen auf das Welterbe, die sich in der Zukunft insbesondere aus neuen Bergbauvorhaben ergeben können. Um diese Auswirkungen zu bewerten, wurden mit den relevanten Interessengruppen alle Bereiche des Welterbes im Hinblick auf vorhandene Rohstoffvorkommen sowie laufende Prospektionsaktivitäten (Erkundung) untersucht. Die aktuellen Erkundungsarbeiten haben keine Auswirkungen auf die Bestandteile des Welterbes, werden aber wie neue Aufsuchungen kontinuierlich überwacht.

Des Weiteren wurden zum Schutz des Welterbes Pufferzonen eingerichtet, um die Auswirkungen von Vorhaben in der Umgebung der Bestandteile des Welterbes zu kontrollieren. Pufferzonen sollen das unmittelbare Umfeld der angemeldeten Stätte, Sichtachsen und andere Gebiete oder Merkmale umfassen, die für den Schutz einer Welterbestätte maßgeblich sind. Größe und Festsetzungen einer Pufferzone werden um die Komponenten des Welterbes festgelegt und in einer Karte dargestellt, die auch die genauen Grenzen der Welterbestätte verzeichnet. Hierfür erfolgte eine gründliche Prüfung wie Auswirkungen die Komponenten des Welterbes nachteilig beeinflussen können. Basierend hierauf wurden die Pufferzonen so gefasst, dass sie einen ausreichend großen Bereich umfassen, um Bergbauaktivitäten als Bedrohung für den Wert des Welterbes auszuschließen.

Ein Welterbe-Koordinator und entsprechende Arbeitsgruppen überwachen hierfür neue Bergbauaktivitäten. Darüber hinaus besteht für eine Minderung der Auswirkungen eine Zusammenarbeit mit dem sächsischen Oberbergamt und dem Sächsische Innenministerium als oberste Denkmalschutzbehörde.

Um einen Schutz der Bestandteile des Welterbes sicherzustellen, wurden die GIS-Daten der ausgewählten Bestandteile an alle Planungsbehörden einschließlich der sächsischen

Bergbaubehörde weitergeleitet. Das Welterbezentrum wird über alle Bergbauprojekte, die sich auf das Welterbe beziehen informiert.

Für neue Bergbauvorhaben ist die frühzeitige Vorbereitung einer Beurteilung der Auswirkungen auf das Welterbe (World Heritage Assessment) vor der Genehmigung ebenso wie ein gründlicher und transparenter Prozess von Anfang an erforderlich. Dieser umfasst zunächst einen Scoping-Bericht und eine vorläufige Bewertung der Auswirkungen auf das Welterbe (Heritage Impact Assessment (HIA)).

Der Scoping-Bericht soll mögliche Beeinträchtigungen und betroffene Bestandteile des Welterbes identifizieren und bewerten, wenn sich ein Vorhaben mit einem Bestandteil oder einer Pufferzone überschneidet. Mit seinen Ergebnissen wird dann ein Heritage Impact Assessment (HIA) erstellt.

Das HIA umfasst z. B. Folgendes:

- Beurteilung der direkten und indirekten Auswirkungen auf die Welterbeattribute der Bergbaulandschaft, individuell und kollektiv, und ihr Umfeld inkl. der Bauphasen und Zukunftsszenarien
- Bewertung der möglichen visuellen Auswirkungen auf die Bergbaulandschaft
- Bewertung der Signifikanz der Auswirkung auf das vorgeschlagene Welterbe
- Klare Angaben bezüglich der Bedeutung der potentiellen Auswirkungen
- Vorschläge für Maßnahmen zur Abschwächung der Auswirkungen
- Vorschlag für einen gewünschten Erhaltungszustand

Nach Vergabe einer Bewilligung zur Aufsuchung nach § 8 BBergG sieht das Verfahren zur Minderung potentieller negativer Auswirkungen als Teil des Welterbe-Managements Konsultationsprozesse mit einer Bewertung der Auswirkungen auf das Welterbe vor.

Ein solcher Konsultationsprozess wurde bereits für das neue Bergbauvorhaben im Gebiet Altenberg-Zinnwald initiiert. Dies erfolgte durch den Welterbeverein Montanregion Erzgebirge e. V. (geschäftsführende Institution, vertreten durch den Projektträger Wirtschaftsförderung Erzgebirge GmbH) und zwar mit Unterstützung der Projektgruppe Welterbe des Instituts für Industriearchäologie, Technik- und Wissenschaftsgeschichte (IWTG) der Technischen Universität Bergakademie Freiberg, um zu einem frühzeitigen einvernehmlichen Konsens zu gelangen. An den Konsultationen wurden z. B. Vertreter des Staates (Sächsisches Innenministerium und bei grenzüberschreitenden Vorhaben das Auswärtiges Amt der Bundesrepublik Deutschland), des Sächsischen Oberbergamtes, der Gemeinde, des Bergbauunternehmens und der Denkmalschutzbehörden beteiligt. Das tschechische Kultusministerium wird, falls erforderlich, durch das Sächsische Innenministerium über den Prozess informiert. Dem Internationalen Rat für Denkmalpflege (International Council on Monuments and Sites, ICOMOS) wird laufend Bericht erstattet.

Es existiert eine Reihe rechtlicher, regulatorischer und planerischer Instrumente, die eingesetzt werden können, um den erforderlichen Schutz für die Komponenten und Pufferzonen zu gewährleisten. Diese Instrumente werden auf den Seiten 470ff, 484ff und 493ff der Welterbe Antragsunterlagen dargelegt (Erzgebirge/Krušnohoří Mining Region Nomination Dossier).

2.3.2 KONFLIKTMANAGEMENT

Das Welterbe berührt die Interessen einer großen Zahl von Menschen und Institutionen. Die Notwendigkeit einer modernen infrastrukturellen Entwicklung und Förderung der Kulturlandschaft steht oft in Konkurrenz zu dem Bemühen, die Landschaft als Zeugnis der langen Bergbautradition zu erhalten und eine denkmalschutzgerechte Nutzung für die Zukunft zu etablieren. Daher wurde ein Managementplan als Grundlage für einen Konsens zwischen den verschiedenen Interessen erstellt.

Der Managementplan besitzt eine strategische Leitfunktion, ist aber nicht obligatorischer Natur. Daher wurde der Plan mit den Welterbe-Akteuren koordiniert und wird von ihnen für seine Wirksamkeit und Umsetzung unterstützt. Der Plan bildet den Rahmen für einen wirksamen Schutz und eine nachhaltige Entwicklung der Region.

Der Managementplan enthält eine Zusammenfassung des Welterbes, das schützende Rahmenwerk einschließlich einer Beschreibung der geschützten Gebiete sowie die bestehenden Rechtsinstrumente. Er beschreibt auch die Akteure des Welterbes und ihre Funktion sowie die künftige Managementstruktur. Des Weiteren wird ein Maßnahmenplan mit kurz- und mittelfristigen Zielen und damit verbundene Maßnahmen dargelegt.

Zur Minimierung negativer Auswirkungen auf das Welterbe wurden Arbeitsgruppen und ein Konfliktmanagementsystem geschaffen. Weitere Schritte umfassen die Einrichtung eines Beratungsgremiums, das die verwaltende Institution und die relevanten Akteure bei der Aufgabe unterstützt, die kulturellen, wirtschaftlichen, insbesondere bergbaulichen und infrastrukturellen Bedürfnisse der Region mit den Verpflichtungen der Welterbekonvention in Einklang zu bringen. Es wurde ein abgestimmtes Verfahren zur Minderung potenzieller Bedrohungen eingeführt, um den Rahmen für einen langfristigen Schutz zu schaffen, der alle Planungsbehörden in einem frühen Stadium einbezieht und einen Ansatz zur Bewertung des Erbes integriert. Die Hauptverantwortung liegt beim Welterbe-Koordinator, der die Anlaufstelle für alle Fragen im Zusammenhang mit Welterbe und die Kontaktstelle für alle lokalen Akteure ist. Das vereinbarte Verfahren umfasst drei Ebenen:

- Die erste Ebene umfasst die Früherkennung potentieller Gefahren in enger Zusammenarbeit mit den Gemeinden, den Denkmalschutzbehörden, den regionalen Planungsbehörden, den technischen Experten des IWTG und anderen relevanten Akteuren. Die Arbeitsgruppen Regionalentwicklung und Denkmalschutz tagen regelmäßig, um Vorhaben und potentielle Gefahren frühzeitig zu identifizieren.
- Die zweite Ebene umfasst eine stufenweise Bewertung der identifizierten potenziellen Gefahren. In einem ersten Schritt nimmt der ernannte regionale Welterbe-Koordinator im Auftrag der verwaltenden Institution (Welterbeverein Montanregion Erzgebirge e. V.) eine erste Einschätzung vor. In relevanten Fällen werden das Vorhaben und mögliche Auswirkungen auf das Welterbe und seine Umgebung mit den zuständigen Arbeitsgruppen und beteiligten Akteuren diskutiert. Gegebenenfalls werden der Beirat und externe Experten zur Unterstützung des Prozesses hinzugezogen. Ein Abschlussbericht mit weiteren Empfehlungen wird dem Welterbeverein Montanregion Erzgebirge e. V. vorgelegt.
- Die dritte Ebene umfasst die Entscheidungsfindung des Welterbevereins Montanregion Erzgebirge e. V. über das weitere Vorgehen auf der Grundlage des Gutachtens. Bei größeren Bergbauprojekten wird der Staat informiert, um den weiteren Prozess zu unterstützen. In der Regel wird das Welterbezentrum auch über größere Bergbauaktivitäten frühzeitig informiert.

3 WASSERRECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

3.1 EUROPÄISCHER RECHTSRAHMEN

Seit Gründung der Europäischen Union sind die Einzelstaaten bemüht neben dem Wirtschaftsraum auch die jeweiligen Rechtsgrundlagen zusammenzuführen. Im wasserpolitischen Bereich wurde in der Vergangenheit eine Vielzahl von Versuchen unternommen, welche aufgrund der ideologisch geprägten Souveränitätspolitik der Einzelstaaten allerdings wenig einheitlich realisiert werden konnten.

Im Rahmen der politischen Annäherung der letzten drei Jahrzehnte wurden große Schritte unternommen, die Wasserpolitik in der EU stärker zu vereinheitlichen. Zudem wird seitens der EU nicht mehr nur spartentreu abgrenzend vorgegangen, sondern umfassender, interdisziplinärer und somit auch nachhaltiger. So ist beispielweise die Wasserpolitik lediglich ein Teil der gemeinsamen europäischen Umweltschutzstrategie.

Nachfolgend ist ein Auszug der aktuellen europäischen Richtlinien bzw. Direktiven aufgelistet, die mit der Umsetzung einer gemeinschaftlichen europäischen Wasserpolitik verwoben sind.

- Kommunalabwasserrichtlinie (1991-271-EWG)
- Nitratrichtlinie (1991-676-EWG)
- Biozidverordnung (1998-8-EWG, 2012-528-EG)
- Trinkwasserrichtlinie (1998-83-EG & 2009-596-EG)
- **Wasserrahmenrichtlinie (2000-60-EG & 2014-101-EG)**
- Badegewässerrichtlinie (2006-7-EG)
- Grundwasserrichtlinie (2006-118-EG)
- Schadstoffregister-Verordnung (2006-166-EG)
- Hochwasserrisikorientierte Richtlinie (2007-60-EG)
- Meeresstrategie-Richtlinie (2008-56-EG)
- Umweltqualitätsnormenrichtlinie (2008-105-EG)
- Chem. Analysen Überwachung (2009-90-EG)
- Pestizidrichtlinien (2009-128-EG)
- Industrieemissionen-Richtlinie (2010-75-EU)

Aus der Vielzahl der Richtlinien resultieren eine Vielzahl an Bestimmungen, Anforderungen und Berichtspflichten. Hinsichtlich der Genehmigungsfähigkeit neuer Bergbauaktivitäten unter dem Gesichtspunkt Gewässerbewirtschaftung wird an dieser Stelle nur auf die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) eingegangen.

Die WRRL betrachtet im Wassersektor die Gewässerbewirtschaftung aus Sicht einer gemeinsamen Flussgebietsverantwortung der EU bzw. der Flussanrainerstaaten unter Beachtung der Fließwege (Ober-/Unterlieger-Situation). Zu einigen Flussgebieten wurden bereits vor der WRRL internationale Gemeinschaften zum Schutz des jeweiligen Flusses gebildet, so z. B. 1993 zwischen Deutschland und der Tschechischen Republik für die Elbe die „IKSE – internationale Kommission zum Schutz der Elbe“ (IKSE 2020). Die Schaffung von Koordinierungsräumen ermöglicht es, einheitliche aber dennoch flussspezifische Bewirtschaftungsrahmen zu setzen. Der Staat mit dem flächenmäßig größten Anteil am jeweiligen Koordinierungsraum steht der koordinierenden Flussgebietsgemeinschaft vor und ist federführend. Die Souveränität der Flussanrainerstaaten wird gewahrt.

Die Umsetzung wird einheitlich durch das Regelwerk untersetzende Dokumente des Common Implementation System (CIS) realisiert. Diese Dokumente geben Hinweise und Empfehlungen für eine einheitliche Verfahrensweise zur Erfüllung der Vorgaben.

3.2 DEUTSCHER RECHTSRAHMEN

3.2.1 GESAMTDEUTSCHER RAHMEN

In Deutschland wird im Wasserrecht die Rahmengesetzgebung durch den Bund mit Abweichungsgesetzgebungsbefugnis der Länder gem. Art.72 (3) S.1 Nr.5 des Grundgesetzes praktiziert. Dabei werden die europäischen Vorgaben der CIS-Dokumente entsprechend richtliniengetreu umgesetzt.

Zur Abstimmung und Koordinierung der Bewirtschaftung in den Flussgebieten wurden je Flussgebiet sowohl auf internationaler Ebene internationale Kommissionen zum Schutz des jeweiligen Flusses und im innerdeutschen Raum Flussgebietsgemeinschaften gegründet. In Abbildung 4 ist die Organisationsstruktur der Flussgebietsgemeinschaften am Beispiel der FGG Elbe dargestellt. Weiterführende Informationen sind auf den Homepages der jeweiligen Flussgebietsgemeinschaften nachlesbar.



Abbildung 4: Organisationsstruktur Flussgebietsgemeinschaft am Beispiel der FGG Elbe (Flussgebietsgemeinschaft Elbe 2020)

3.2.2 WASSERHAUSHALTSGESETZ

Das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) spezifiziert die europäischen Vorgaben auf Bundesebene und existiert seit 1957 (Wolkersdorfer C., 2017). In der Vergangenheit sowie zur Umsetzung der WRRL und weiterer europäischer RL wurden mehrere Gesetzänderungsverfahren vollzogen, bspw. das Änderungsgesetz VII vom 18.06.2002 zur Umsetzung der WRRL. All diese Änderungen wurden in der WHG-Novelle vom 31.07.2009 gefasst.

Die Gewässerbewirtschaftung erfolgt nach internationalen Flussgebietseinheiten. In Deutschland gibt es 10 verschiedene internationale Flussgebiete (Eider, Schlei/Trave, Warnow/Peene,

Oder, Elbe, Weser, Ems, Rhein, Maas, Donau). Diese beinhalten neben weiteren kleinteiligeren Flussgebieten nach Einzugsgebieten und Teileinzugsgebieten der Oberflächenwasserkörper auch die jeweiligen Grundwasserkörper.

Hinsichtlich der generellen Verordnungermächtigungen gem. § 23 WHG wird auf Kapitel 2.2.7 verwiesen.

3.2.3 SONSTIGE WASSEReCHTSBESTIMMUNGEN

Neben dem WHG (2009) sind weitere wasserrechtliche Gesetzesnormen einschlägig. Nachfolgend sind einige aufgeführt:

- HWSG Hochwasserschutzgesetz
- WaStrG Bundeswasserstraßengesetz
- AbwAG Abwasserabgabengesetz

Neben den wasserrechtlichen Bestimmungen wird, ganz im Sinne des interdisziplinären europäischen Umweltschutzansatzes, auch in weiteren Gesetzen auf das Schutzgut Wasser eingegangen. Nachfolgend sind diesbezüglich einige deutsche Gesetze aufgeführt:

- Kreislaufwirtschaftsgesetz [KrWG]
- Bundesnaturschutzgesetz [BNatSchG] => §13ff Eingriffsregelungen
- Bundesbodenschutzgesetz [BBodSchG] => §2(2) Nr.1
- Raumordnungsgesetz [ROG] => §2(1) Nr.7
- Bundesberggesetz [BBergG] => §48ff
- Bundesimmissionsschutzgesetz [BImSchG] => §5(1) Nr.1
- Düngegesetz [DüG]
- Gesetz zur Umweltverträglichkeitsprüfung [UVPG]
- Umweltinformationsgesetz [UIG]
- Ordnungswidrigkeitengesetz [OwiG] & Strafgesetzbuch [StGB]

3.2.4 GESAMTDEUTSCHE VERORDNUNGEN

Wie bereits erwähnt gilt zur Untersetzung der deutschen Wasserrechtsbestimmungen als Rahmengesetzgebung neben den Gesetzen der Bundesländer auch die bundesweite Untersetzung durch Verordnungen.

Speziell wird in § 48 (1) S.2 WHG auf die Reinhaltung des Grundwassers eingegangen und die Legitimation der Grundwasserverordnung [GrwV] bestimmt.

In den §§ 57, 58 & 61 wird auf die Abwasserverordnung [AbwV] abgestellt.

Die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen [AwSV] wird durch die §§ 62 & 63 begründet.

Neben diesen deutlich aus dem Gesetz her legitimierten Verordnungserlaubnissen werden die nachfolgend aufgeführten Verordnungen anhand der Allgemeinen Verordnungserlaubnis des Bundes gem. § 23 WHG geregelt. Grundlegend bleibt die Anpassung an europäische Vorgaben aber Hauptgrund zum Verordnungserlass der Bundesregierung.

- Oberflächengewässerverordnung [OGewV] (RL-Umsetzung 2000-60, 2008-105, 2009-90, 2014-101 & EU-Beschluss-Umsetzung 2013-480)

- Düngeverordnung - DüV
- Gefahrstoffverordnung - GefStoffVO
- Trinkwasserverordnung - TrinkwV

3.3 SÄCHSISCHER RECHTSRAHMEN

3.3.1 SÄCHSISCHES WASSERGESETZ

Das Sächsische Wassergesetz [SächsWVG], das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 08.07.2016 (Sächsisches Gesetz und Verordnungsblatt S. 287) geändert worden ist, gliedert sich in 8 Teile und untersetzt, präzisiert und ändert die gesamtdeutsche Rahmengesetzgebung basierend auf dem WHG.

3.3.2 SÄCHSISCHE WASSERBEHÖRDEN

Gemäß § 110 (2) SächsWVG wurde hinsichtlich des wasserrechtlichen Vollzugs die Sächsische Wasserzuständigkeitsverordnung [SächsWasserZuVO] erlassen. Diese zählt nachfolgende Wasserbehörden abschließend auf und konkretisiert deren Zuständigkeiten.

- Oberste Wasserbehörde - SMEKUL
- Obere Wasserbehörde - LDS
- Untere Wasserbehörde - LRA
- Besondere Wasserbehörden – LfULG & LTV

Das Sächsische Oberbergamt (SOBA) ist nicht mit aufgezählt, weil es keine Wasserbehörde für den Vollzug des Wasserrechtes in Sachsen ist. Die bundesrechtliche Regelung des § 19 WHG bleibt aufgrund der normenhierarchischen Bestimmungen bestehen und richtet sich somit nach örtlicher und sachlicher Zuständigkeit. Wird gem. § 19 Abs. 1 WHG für ein Vorhaben mit Gewässerbenutzung ein Planfeststellungsverfahren durchgeführt, entscheidet die Planfeststellungsbehörde über die Erteilung von Erlaubnis oder Bewilligung. In Sachsen ist dies gem. § 2 BergZustVO das SOBA und damit zuständig für die Durchführung des Bundesberggesetzes. Dies gilt auch für die bergrechtlichen Betriebspläne, wenn diese die Benutzung von Gewässern vorsehen (§ 19 Abs. 2 WHG).

3.4 WASSERRECHTLICHE ANFORDERUNGEN AN DIE BERGBAUPHASEN

In diesem Kapitel werden die wasserrechtlichen Anforderungen an die Bergbauphasen erläutert. Eine Übersicht über die einzelnen Betriebspläne wird im Folgenden in Abbildung 5 gegeben.

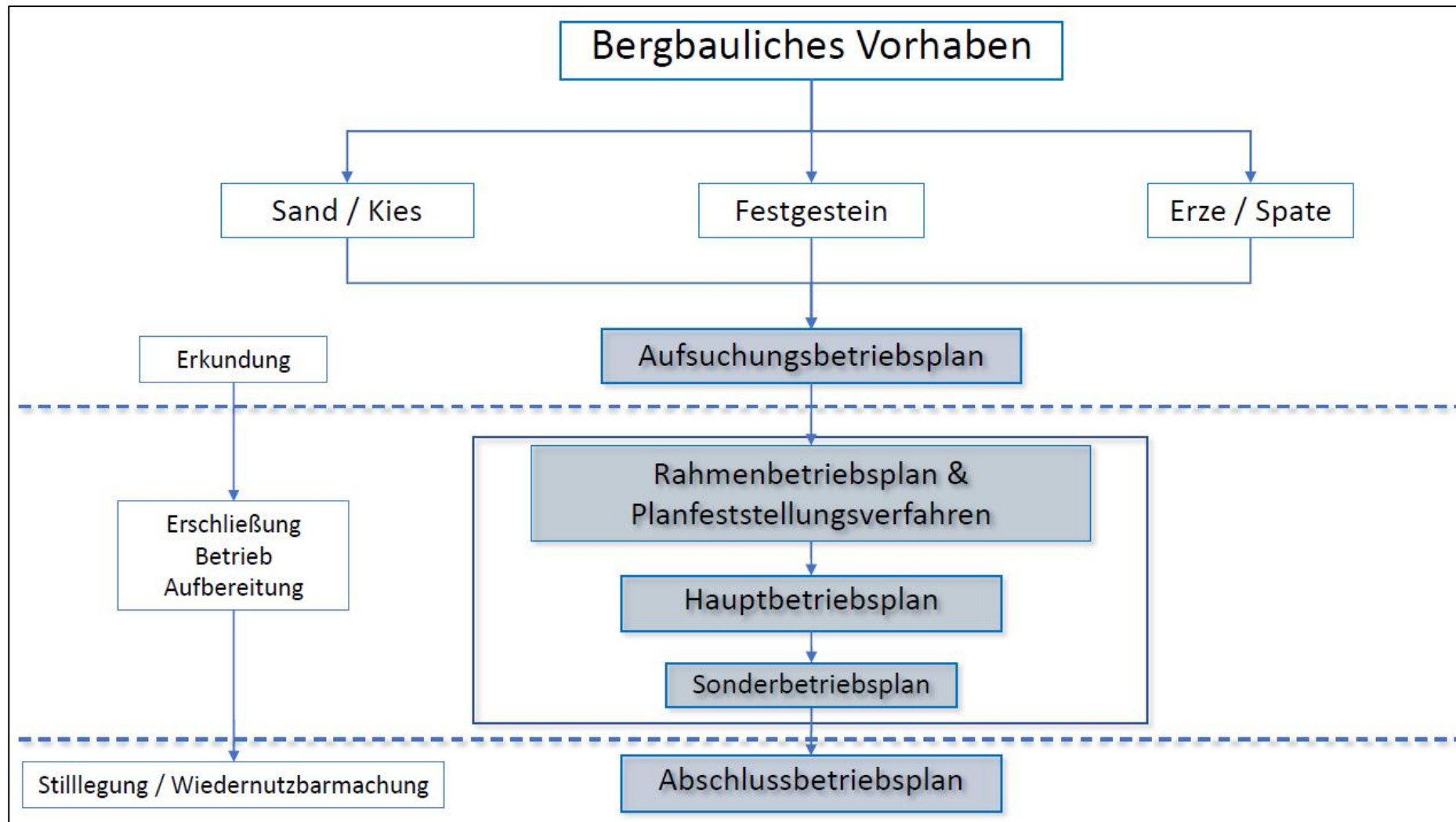


Abbildung 5: Übersicht über die einzelnen Betriebspläne nach BBergG

3.4.1 AUFSUCHUNGSBETRIEBSPLAN

Im Rahmen eines Aufsuchungsbetriebsplans sind neben Betretungserlaubnis für die nicht im Eigentum des Bergbautreibenden gelegenen Flurstücke auch Schachtgenehmigungen bei den Versorgungsträgern (Gas, Wasser, Elektrizität) einzuholen.

Für das Zulassungsverfahren ist im Antrag u. a. darzustellen, welche hydrogeologischen Vorinformationen (Stand & Dynamik) im Untersuchungsgebiet vorherrschen und welche Technik zum Einsatz kommen wird. Diesbezüglich sind Bohrverfahren, Bohrtechnik und die eingesetzten Betriebsstoffe (evtl. wassergefährdende Stoffe) darzulegen. Auch sind im Antrag entsprechende Aussagen über den Umgang mit Frisch- und Abwasser (bspw. Brauch-, Spülwasser) zu treffen.

I. d. R. sind für ein bergbauliches Vorhaben wenig bzw. keine Grundwassermessstellen vorhanden. Ist dies der Fall, werden abgeteufte Bohrungen nach dem Stand der Technik als Grundwassermessstellen ausgebaut und in das Grundwassermonitoring einbezogen.

Nach § 49 WHG sind Bohrarbeiten/Erdaufschlüsse einen Monat vor Beginn der Arbeiten bei der zuständigen Wasserbehörde anzuzeigen (§ 49 (1) S. 1 WHG). Für den Fall, dass grundwasserschädigende Stoffe in den Untergrund eingebracht werden, ist eine Wasserrechtliche Erlaubnis (WRE) erforderlich (§ 49 (1) S. 2 WHG).

In Absatz 2 des § 49 WHG wird eine Anzeige bei unabsichtlicher Erschließung von Grundwasser bei der zuständigen Wasserbehörde angeordnet.

Wenn bei den Erdarbeiten eine nachteilige Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit zu befürchten und/oder schon eingetreten ist und der Schaden nicht anderweitig vermieden oder ausgeglichen werden kann, ist es gem. § 49 (3) WHG die Pflicht der zuständigen Wasserbehörde die erforderlichen Maßnahmen zur Einstellung oder Beseitigung der Erschließung anzuordnen (Anordnungsbefugnis der Wasserbehörde).

Gem. Absatz 4 des § 49 WHG sind landesgesetzliche Änderungen möglich. Die Regelung des § 41 (3) SächsWG ändert sachsenspezifisch die jeweilige Anzeige gem. § 49 (1) und (2) WHG für den Fall, dass die Erdarbeiten unter Bergaufsicht stehen, zugunsten der Bergbehörde. Dies betrifft nach § 41 (3) S. 2 SächsWG auch die Anordnungsbefugnis nach § 49 (3) WHG, welche durch die Bergbehörde im Einvernehmen mit der zuständigen Wasserbehörde vorgenommen wird.

3.4.2 RAHMENBETRIEBSPLAN UND BERGRECHTLICHES PLANFESTSTELLUNGSVERFAHREN

Das bergrechtliche Planfeststellungsverfahren (PFV) nach §§ 57a und 57b erfolgt in Form des Zulassungsverfahrens eines obligatorischen Rahmenbetriebsplans (oRBP) gem. § 52 (2a) BBergG. Die Zulassung ist der Planfeststellungsbeschluss (PFB).

Die Pflicht zum PFV (Einreichung eines oRBP) resultiert aus der Pflicht zur Prüfung der Umweltverträglichkeit gem. UVP-V Bergbau, welche aufgrund des § 57c BBergG erlassen wurde und für bergrechtliche betriebsplanpflichtige Vorhaben gültig ist. Nachfolgend sind die aus wasserrechtlicher Sicht einschlägigen Bestimmungen der UVP-V Bergbau aufgezählt, wonach eine UVP durchgeführt werden muss:

- § 1 Nr. 1 Z. b) bb) einer nicht lediglich unbedeutenden und nicht nur vorübergehenden Herstellung, Beseitigung oder wesentlichen Umgestaltung eines Gewässers oder seiner Ufer [vgl. § 67 (2) i.V.m. § 68 (1) WHG]
- § 1 Nr. 1 Z. b) cc) einer großräumigen Grundwasserabsenkung mit Grundwasserentnahme- oder künstlichen Grundwasserauffüllungssystemen mit einem jährlichen Entnahme- oder Auffüllungsvolumen von 5 Mio. Kubikmeter oder mehr
- § 1 Nr. 4 Schlamm- und Klärlagerplätze und Klärteiche mit einem Flächenbedarf von 5 ha oder mehr
- § 1 Nr. 6 Wassertransportleitungen zum Fortleiten von Wässern aus der Tagebau-entwässerung mit einer Länge von 25 km oder mehr außerhalb des Betriebsgeländes auf Grund einer allgemeinen Vorprüfung (aVP) gem. Teil 2 Abschnitt 1 UVPG sowie mit einer Länge von 2 km bis weniger als 25 km außerhalb des Betriebsgeländes auf Grund einer standortbezogenen Vorprüfung (sVP) gem. Teil 2 Abschnitt 1 UVPG
- § 1 Nr. 9 sonstige betriebsplanpflichtige Vorhaben, welche die Bestimmungen des Anlage 1 UVPG (speziell Nr. 13)

Die Zulassungsfähigkeit des reinen bergrechtlichen Verfahrens wird nach den Zulassungsvoraussetzungen des § 55 BBergG bestimmt. Die Formulierung des § 55 BBergG ist eine gebundene Entscheidung für die Bergverwaltung und lässt bei Erfüllung der Voraussetzungen nur die Betriebsplanzulassung zu.

§ 19 (1) WHG spricht der Bergbehörde bei Durchführung eines bergrechtlichen Vorhabens mit Gewässerbenutzungstatbeständen die Zuständigkeit mit dem Vorbehalt des Einvernehmens (völlige Übereinstimmung in Form und Inhalt) mit der eigentlich zuständigen Wasserbehörde (vgl. § 19 (3) WHG) zu.

Gem. § 75 (1) S.1 VwVfG findet im bergrechtlichen PFV zusätzlich die formale Verfahrenskonzentration Anwendung. Grundsätzlich ist allerdings neben dem PFB eine eigenständige WRE mit eigenständigem Rechtsbehelf erforderlich. Gängige Praxis ist die tenorierte sowie rechtliche Untergliederung im PFB.

Wie bereits erwähnt, sind in der PFV integrierte Entscheidungen nach BImSchG, WHG, BauG, BNatSchG, WaldG etc. vorgesehen, wird die Zulassungs-/Genehmigungsfähigkeit gem. des maßgeblichen materiellen Rechts, im vorliegenden Fall des Wasserechtes, bestimmt. D. h. für die Entscheidung, welche das Bergamt fällt, sind die Anforderungen des Wasserechtes zu beachten und die entsprechenden Unterlagen für die fachliche Prüfung beizubringen. Nach derzeitigem Kenntnisstand sind nachfolgend genannte Fachthemen bzgl. Wassermengen und deren Beschaffenheit als Bestandteil des oRBP für eine Prüfung vorzulegen:

- Lage des Vorhabens mit Bezug zu Wasserschutz-, Überschwemmungs- und Hochwasserschutzgebieten
- Zusammenfassung Hydrogeologie und Hydrochemie (Ergebnisse aus Unterlage G, bestehendes Monitoring)
- Inanspruchnahme von wasserwirtschaftlichen Anlagen (Trink-, Brauchwasser, Wasserläufe, Gräben, Gewässerquerungen)
- den Tagebauaufschluss relevante technische Sachverhalte (Fassung & Ableitung von Trink-, Brauch-, häuslichem Abwasser, Einsatz von wassergefährdenden Stoffen)
- Wasserwirtschaftliche Anlagen und Einrichtungen/Benutzungen
- öffentliche Belange „Wasser“
- Hydrogeologisches Gutachten (auch GW-Dynamik)
- Limnologisches Gutachten für entstehende Gewässer

- Fachbeitrag zur Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen des WHG (2009)

In der Betriebsplanrichtlinie des SOBA sind die nachfolgend aufgeführten wasserspezifischen Anträge beizubringen:

- Unterlage B1 – Antragsunterlagen Wasserrechtliche Erlaubnis
- Unterlage B13 – Antragsunterlagen wasserrechtliche Planfeststellung
- Unterlage B14 – Antrag auf Befreiung von Verboten nach § 78 WHG
- Unterlage C – UVP-Bericht

Hauptaugenmerk ist dabei jeweils die Erfassung des Zustandes, die Darstellung der Einwirkung und die daraus resultierende Entwicklung sowie Maßnahmen zur Kontrolle/ Überprüfung dieser Entwicklung.

In Sachsen ist nach § 2 S. 1 Nr. 3 SächsWasserZuVO die Landesdirektion Sachsen (LDS) für die Erteilung des Einvernehmens nach § 19 (3) WHG und die Antragstellung zur Aufnahme von nachträglichen Inhalts- und Nebenbestimmungen § 19 (4) WHG zu einer WRE im Zusammenhang mit bergrechtlichen Betriebsplänen sowie in bergrechtlichen Planfeststellungsverfahren mit Gewässerausbau nach §§ 68 & 69 WHG zuständig. Für letzteres ist die LDS die originäre Planfeststellungsbehörde gem. SächsWG.

Die Angaben im Antrag für wasserrechtliche Sachverhalte innerhalb des bergrechtlichen Verfahrens richten sich gem. § 1 (5) nach der Wasserrechtsverfahren und Wasserbauprüfverordnung (WrWBauPrüfVO).

3.4.2.1 BENUTZUNG – WASSERRECHTLICHE ERLAUBNIS

Gehen mit einem nach § 51 BBergG betriebsplanpflichtigem Bergbauvorhaben wasserrechtliche Benutzungstatbestände gem. § 9 WHG einher, so ist nach § 19 (2) WHG die Bergbehörde nach § 19 (3) WHG im Einvernehmen mit der formal zuständigen Wasserbehörde für die Erteilung der WRE zuständig. In Sachsen erlässt somit das SOBA im Einvernehmen mit der UWB des jeweiligen Landkreises bzw. kreisfreien Stadt die WRE.

Dies betrifft auch die nachträgliche Aufnahme von Inhalts- und Nebenbestimmungen sowie den Widerruf bestehender WRE bzw. Genehmigungen (§ 19 (4) WHG), so dass die Bergbehörde zuständig bleibt. Auch die Anpassung der WRE ist durch die UWB beim Bergamt zu beantragen.

Zu beachten ist, dass jede Erteilung einer WRE bzw. einer Genehmigung ein eigenständiger Verwaltungsakt ist. Sammelerlaubnisse sind, auch wenn das Bergbauvorhaben eine Vielzahl von Benutzungstatbeständen beinhaltet, nicht möglich. Die Vorschriften hinsichtlich der Bestimmtheit einer jeden Erlaubnis sind dabei anzuwenden. Dies betrifft:

- Ort der Benutzung (Koordinatenangaben)
- Mengenangaben zur Benutzung (Jahresgesamtmenge, tägliche Durchschnitts- und Maximalwerte)
- Dauer der Benutzung (Start- und Enddatum)

Bezüglich des einzuholenden Einvernehmens werden in der Regel folgende Verfahrensschritte unter Beachtung der verwaltungsrechtlichen Vorgaben (Fristen, Verwaltungsaufwand etc.) getätigt:

- a) Prüfung der Vollständigkeit der Antragsunterlagen nach Antragstellung beim SOBA

- b) Beteiligung der UWB mit Bitte um Stellungnahme
- c) Stellungnahme der UWB
- d) Übergabe des Bescheidentwurfs vom SOBA an die UWB
- e) Erteilung des Einvernehmens durch UWB
- f) Erlass der WRE in Bescheidform durch das SOBA an Antragsteller

Erfolgt keine Einigung/Einvernehmen, so ist in Sachsen eine Schlichtung durch die OWB möglich. Dann ist durch die OWB die Versagung des Einvernehmens der UWB aufzuheben und die OWB erteilt das Einvernehmen.

3.4.2.2 ANLAGEN IN, AN, ÜBER ODER UNTER OBERIRDISCHEN GEWÄSSERN

Im § 36 WHG wird Anlagen in, an, über oder unter oberirdischen Gewässern auferlegt, keine schädlichen Gewässerveränderungen hervorzurufen. Dies gilt für die Errichtung, den Betrieb, die Unterhaltung sowie der Stilllegung von Anlagen.

Gem. § 26 (10) SächsWG, welcher den § 36 WHG präzisiert, wird im Falle einer bergrechtlichen Betriebsplanzulassung für Anlagen solcher Art, von einer nach § 26 (1) SächsWG benötigten wasserrechtlichen Genehmigung (WRG) abgesehen. Die Betriebsplanzulassung (HBP, SBP, ABP) ersetzt die WRG.

3.4.3 FAKULTATIVER RAHMENBETRIEBSPLAN

Hinsichtlich der Planungssicherheit für den Bergbautreibenden, der Bergbehörde sowie weiterer Behörden, welche durch ein Bergbauvorhaben in deren jeweiliger Zuständigkeit tangiert werden, kann gem. § 52 (2) Nr. 1 BBergG die zuständige Bergbehörde die Aufstellung eines fakultativen Rahmenbetriebsplans (fRBP) verlangen. Hierbei handelt es sich um einen Ermessensspielraum der Bergbehörde, da rechtlich die Aufsuchung und Gewinnung von Bodenschätzen sowie die Wiedernutzbarmachung der Oberfläche durch die jeweilige Zulassung der Hauptbetriebspläne und Abschlussbetriebspläne realisiert werden kann.

Im fRBP sind allgemeine, technische, flächenmäßige und zeitliche Angaben des Vorhabens zu beschreiben und spannt i. d. R. ein vorhabenbezogenes Dach auf. Der Detaillierungsgrad des fRBP ist zwar noch nicht sehr ausgeprägt. In diesem Planungsstadium zeigen sich aber bereits mögliche Schwierigkeiten und Lösungsmöglichkeiten bei der Realisierung der Rohstoffgewinnung auf. Die Unterschiede zum oRBP dessen Zulassungsverfahren ein PFV ist, liegen sowohl in dem etwas geringeren Antragsumfang (siehe Betriebsplanrichtlinie des SOBA, (Schubert 1989) als auch im Zulassungsverfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung (vgl. VwVfG). Beim fRBP werden nur die Träger öffentlicher Belange (TöB) angehört.

Die inhaltliche Gliederung ist durch die Zulassungsvoraussetzungen eines Betriebsplans gem. § 55 BBergG, speziell in Sachsen auch durch die Betriebsplanrichtlinie des SOBA, normiert. Diesbezüglich sind auch bei dieser Betriebsplanzulassung TöB zu beteiligen.

Der Vorteil für den Bergbauunternehmer freiwillig einen Rahmenbetriebsplan zu erstellen und durch das Bergamt zuzulassen, liegt in der Beschleunigung der Zulassungsverfahren der den Rahmenbetriebsplan untersetzenden Haupt- und Sonderbetriebspläne. Gibt es durch den Hauptbetriebsplan keine Abweichungen vom Rahmenbetriebsplan und haben die Träger öffentlicher Belange keine Einwände gegen das Vorhaben bzw. die Einwände werden im HBP umgesetzt, kann auf eine erneute Beteiligung im HBP-Zulassungsverfahren verzichtet

werden. Es wird davon ausgegangen, dass die jeweiligen Belange im RBP-Zulassungsverfahren gebührend gewürdigt wurden.

3.4.4 HAUPT- UND SONDERBETRIEBSPLÄNE

Neben den sehr detaillierten Aussagen im obligatorischen Rahmenbetriebsplan werden im regelmäßigen Turnus von 2 bis 4 Jahren auch im Zulassungsverfahren zum Hauptbetriebsplan wasserwirtschaftliche Aussagen getroffen.

Existiert kein obligatorischer Rahmenbetriebsplan, d. h. ein Rahmenbetriebsplan ohne UVP, da die zu erwartenden Auswirkungen auf die Schutzgüter nicht signifikant sind, sind die detaillierten Aussagen in einem fakultativen Rahmenbetriebsplan oder im Hauptbetriebsplan zu treffen.

Häufig sind die wasserwirtschaftlichen Belange eines bergbaulichen Vorhabens auf lange Laufzeiten mit gering ändernden Randbedingungen angelegt.

Gängige Praxis ist, einen Sonderbetriebsplan auf Zulassung zu beantragen. Meist werden speziell die Wasserhaltung oder das Wassermonitoring als Sonderbetriebsplan zugelassen. Die entsprechenden Erlaubnisse für Benutzungen werden, wie bereits erwähnt, gesetzlich separat entschieden.

3.4.5 ABSCHLUSSBETRIEBSPLAN

Wie bereits in vorhergehenden Kapiteln beschrieben, existieren einige bergbauliche Verfahrensschritte um speziell dem Schutzgut Wasser die benötigte Sorgfalt zukommen zu lassen. Im Rahmen des Abschlussbetriebsplans und weiterführend der Beendigung der Bergaufsicht ist schließlich der Nachweis zu führen, dass keine schädlichen Wasserveränderungen durch den Bergbau hervorgerufen wurden. Dieser Nachweis ist gem. § 69 (2) BBergG („gemeinschaftliche Einwirkungen“) Voraussetzung zur Beendigung der bergbehördlichen Aufsicht.

Der Bergbautreibende hat alle Ergebnisse des bisherigen Wassermonitorings auszuwerten und in einer Abschlussdokumentation zusammenzustellen. Die Bergbehörde stellt diese Daten der jeweiligen Fachbehörde (UWB) zur Verfügung und bittet um eine Fachstellungnahme.

Sollte infolge von Unternehmerwechsel o. ä. keine Protokolle etc. vorhanden sein, muss der Betrieb die zum Nachweis der Unschädlichkeit erforderlichen Untersuchungen und Daten neu erheben.

Ergibt sich aus der bergbaulichen Aktivität ein zuvor nach den allgemeinen Erfahrungen nicht zu erwartender Schaden, ist die Bergbehörde verpflichtet, dem Bergbaubetrieb Maßnahmen zur Schadensbeseitigung aufzuerlegen. Im Regelfall erfolgt dies als ABP-Ergänzung und wird mit den zuständigen Fachbehörden (UWB) abgestimmt.

Neben dem Abschlussbetriebsplan hat die Bergbehörde auch die Möglichkeit mit Anordnungen nach §71 (3) BBergG regulierend einzugreifen.

3.4.6 ZUSAMMENFASSUNG

Der Bergbau steht unter der Aufsicht/Kontrolle der Bergbehörde (Bergaufsicht nach § 69 BBergG). Dies gilt mit Blick auf das Schutzgut Wasser auch für alle Tätigkeiten in, am und mit Wasser (vgl. § 103 WHG).

Die mit den bergbaulichen Aktivitäten einhergehenden Einwirkungen auf das Schutzgut Wasser sind in den Antragsunterlagen zu den jeweiligen Bergbauphasen darzulegen. Dabei sind stets premontane, aktive und postmontane Einflüsse darzustellen und zu beschreiben. Diese Einflüsse sind in wasserwirtschaftliche Auswirkungen zum einen wasserkörperscharf aber auch wasserkörperübergreifend zu überführen und entsprechend darzustellen. Aufgrund der im Kapitel dargestellten Zuständigkeiten hinsichtlich des wasserrechtlichen Rahmens (Planfeststellung, wasserrechtliche Erlaubnisse und Genehmigungen etc.) mit jeweiliger Beteiligung der formal zuständigen Wasserbehörde (siehe Einvernehmensregelungen) ist der Detaillierungsgrad der Gutachten und Antragsunterlagen als hoch einzuschätzen.

In nachfolgender Tabelle sind die bergrechtlichen Verfahren und daraus resultierende wasserrechtliche Bedingungen speziell für Sachsen zusammengefasst.

Tabelle 1: Bergrechtliche Verfahren und Zuständigkeiten in Sachsen

Bergrechtliches Verfahren	Wasserrechtlicher Tatbestand	Wasserrechtliche Genehmigung	Behörde	Beteiligungsart
PFV	Gewässerausbau §§ 68 ff WHG	wrPFV	LDS	Einvernehmen
PFV & BPV	Benutzung §§ 8 ff WHG	wrE	UWB	Einvernehmen
	Anlagen § 36 WHG	wrG	UWB	Einvernehmen
	GW-Erschließung § 49 WHG	Anzeige	SOBA LfULG	-

Aus Sicht der Verwaltung ist eine wasserrechtliche Entscheidung stets ein eigenständiger Verwaltungsakt, welcher einen Rechtsbehelf bedarf. Dies gilt auch für mehrere Benutzungen im Rahmen eines bergbaulichen Vorhabens.

Der Bergbau steht in ständiger Konkurrenz zu außerbergbaulichen (öffentlich-rechtlichen) Belangen, hier speziell des Wasserrechtes, und bedarf einer stetigen Interessensabwägung mit entsprechender Begründung. Die generelle Rohstoffsicherungsklausel des § 48 (1) S.2 BBergG spricht diesbezüglich dem Bergbau einen relativen Vorrang zu (Boldt, Weller 2015), jedoch muss stets die Verhältnismäßigkeit geboten sein, zumal auch der Allgemeine Grundwasserschutz für die Nutzung als Trinkwasser im Sinne der Daseinsvorsorge einen Vorrang genießt. Eine Pauschalabwägung gibt es ausdrücklich nicht, sodass stets der Einzelfall sowie die Randbedingungen gegeneinander abzuwägen und Ermessensspielräume zu nutzen sind.

Dies ist in vielen Fällen mit Blick auf den § 48 (2) BBergG, Entgegenstehen des überwiegenden öffentlichen Interesses, schwierig und problembehaftet. Der Absatz 2 des § 48 BBergG ist unbestimmt gehalten und wird daher als Allgemeine Öffnungsklausel betitelt. Dennoch ist auch hier die Verhältnismäßigkeit zu wahren und ein Abwägungserfordernis textlich impliziert.

Ein Ausweg aus den dargestellten unterschiedlichen Prioritätensetzungen ist aus Sicht des Verfassers, sowohl in der Transparenz (Verfahren, Entscheidungen etc.) als auch in dem objektiven Interesse aller Beteiligten zur Kommunikation und Optimierung zu sehen.

3.5 WASSERRECHTSRELEVANTE RAHMENBEDINGUNGEN

3.5.1 RECHTLICHER RAHMEN BEI AUSWIRKUNGEN AUF SCHUTZGEBIETE

Bestimmte Teile von Natur und Landschaft, die eine besondere Bedeutung haben oder soweit es das Wohl der Allgemeinheit erfordert, werden gesetzlich geschützt und z. T. durch Einzelrechtsverordnungen gesichert. Bestimmte Handlungen, die zu einer Zerstörung oder einer sonstigen erheblichen Beeinträchtigung führen, sind in diesen Gebieten verboten oder unterliegen bestimmten Nutzungsbeschränkungen. Abweichungen von den erlassenen Schutzvorschriften in der jeweiligen Schutzverordnung bzw. in den gesetzlichen Vorgaben sind nur unter bestimmten Voraussetzungen möglich. Hierzu bedarf es einer gesonderten rechtlichen Prüfung der Voraussetzungen für Ausnahmen oder Befreiungen im Rahmen des jeweiligen Zulassungsverfahrens.

Grundsätzlich sind potentielle Auswirkungen des bergbaulichen Vorhabens auf folgende Schutzgebiete und Schutzobjekte zu bewerten:

1. Schutzgebiete nach Wasserrecht

- Wasserschutzgebiete (WSG) mit einzelnen Schutzzonen, (Trinkwasser- / Heilquellenschutz, öffentliche Wasserversorgung), WHG §§ 50–53 bzw.

2. Hochwasserrisikogebiete inkl. Retentionsflächen/ Überschwemmungsgebiete (ÜSG)

- WHG §§ 72–78 bzw. § 72 SächsWG; zu unterscheiden sind durch Rechtsverordnung festgesetzte ÜSG § 72 Abs. 1 SächsWG und faktische ÜSG nach § 72 Abs. 2 SächsWG

3. Schutzgebiete nach Naturschutzrecht

- Europarechtliche Schutzgebiete: Natura 2000-Gebiete (FFH-Gebiete, SPA)
- Nationale Schutzgebiete: Naturschutzgebiete (NSG), Landschaftsschutzgebiete (LSG), Naturparke (NP), Biosphärenreservate (BR), Nationalparks (NLP),
- Schutzobjekte: Flächennaturdenkmale (FND) und Naturdenkmale (ND), Geschützte Landschaftsbestandteile (GLB), Biotopschutz, geschützte Einzelbäume/ Allen, Geotope

Die nachfolgende Tabelle fasst die rechtlichen Grundlagen und erforderlichen behördlichen Prüfungen und notwendigen Entscheidungen für ausgewählte Schutzgebiete zusammen.

Tabelle 2: Schutzgebiete, Schutzziele, behördliche Prüfgegenstände im Wasser- und Naturschutzrecht in Sachsen

Schutzgebiet	Rechtliche Grundlage für die Bewertung in Sachsen (Schutzziel)	Erforderliche Prüfung Behörde und Prüfschritte	Prüfgegenstand
Wasserschutzgebiet WSG	Schutzbestimmungen der Rechtsverordnung je Schutzgebiet nach § 51 WHG	Befreiungen nach § 46 SächsWG	Verbote, Beschränkungen/ unzulässige Handlungen und Duldungspflichten
Überschwemmungsgebiet (ÜSG)	Schutzzweck nach § 76 Abs. 1 WHG für Gebiete nach § 72 Abs. 1 SächsWG festgesetzt in Rechtsverordnungen	§ 78 Abs. 3 sowie Abs. 1 Satz 2 WHG	Erfordernis Errichtung baulicher Anlagen
FFH-Gebiet/ SPA	Grundschutzverordnung des jeweiligen FFH-/ SPA-Gebietes	Vorprüfung-> Verträglichkeitsprüfung -> Voraussetzung für Ausnahme	Schutzzweck (Lebensraumtypen + charakteristische Arten, Arten nach Anhang II FFH-Richtlinie)
Naturschutzgebiet (NSG)	Schutzgebietsverordnung/ Schutzgebietsverordnung des jeweiligen NSG	Beeinträchtigung -> Prüfung Möglichkeit der Vermeidung -> Voraussetzung für Ausnahme oder Befreiung (§ 67 BNatSchG)	Schutzzweck und Verbotstatbestände der jeweiligen Schutzgebietsverordnung
Landschaftschutzgebiet (LSG)	Schutzgebietsverordnung des jeweiligen LSG	Beeinträchtigung -> Prüfung Möglichkeit der Vermeidung -> Voraussetzung für Befreiung (§ 67 BNatSchG) oder Zulassung erlaubnispflichtiger Handlungen	Verbotstatbestände der jeweiligen Schutzgebietsverordnung
Biotopschutz	§ 30 Abs. 1 BNatSchG i. V. m. § 21 SächsNatSchG	Beeinträchtigung -> Ausgleich in Landschaftszone -> Voraussetzung für Ausnahme oder Befreiung	Lebensraumfunktion

3.5.2 RECHTLICHE GRUNDLAGEN FÜR DIE BEWERTUNG VON AUSWIRKUNGEN AUF GRUND- UND OBERFLÄCHENGEWÄSSER

Für die Bewertung von Auswirkungen auf Oberflächengewässer bestehen folgende bindende Rechtsgrundlagen:

- RICHTLINIE 2000/60/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-WRRL)

Hierin insbesondere die in Artikel 4 aufgeführten Umweltziele zur Erreichung eines guten ökologischen Zustandes bzw. Potenzials und eines guten chemischen Zustandes der Gewässer mit Aufnahme eines Verschlechterungsverbotes als verbindliches Umweltziel.

- RICHTLINIE 2008/105/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG

Mit dieser Richtlinie werden Umweltqualitätsnormen (UQN) für bestimmte gefährliche chemische Stoffe im Wasser gemäß den Bestimmungen und Zielen der Richtlinie 2000/60/EG zur Bewertung des chemischen Zustandes festgelegt. Hinzu kommt Nitrat, mit einem Aktionswert aus der Nitratrichtlinie (91/676/EG). Vertiefende Informationen finden sich hier: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/fluesse/ueberwachung-bewertung/chemisch#eu-weit-festgelegte-umweltqualitaetsnormen-chemischer-zustand>

- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585)

Hierin insbesondere die §§ 27 bis 31 und § 47, in denen die Bewirtschaftungsziele für oberirdische Gewässer (§ 27) und das Grundwasser (§ 47) sowie die Fristen für die Erreichung der Bewirtschaftungsziele und Ausnahmen auf der Basis der vorgenannten Richtlinien des Europäischen Rates festgelegt werden (§§ 29-31). Diese Ziele müssen im Grundsatz bis 2015 erreicht sein, mit Fristverlängerung bis 2027. In begründeten Fällen kann allerdings sowohl von den Zielen als auch von den Umsetzungsfristen abgewichen werden.

Die EG-WRRL und das WHG (2009) geben folgende Ziele vor:

- Für als natürlich eingestufte Oberflächengewässer (nwb: natural water bodies) sind der gute chemische und der gute ökologische Zustand zu erreichen.
- Für künstliche Oberflächengewässer (awb: artificial water bodies) und für solche, die aufgrund morphologischer Veränderungen und bestimmter Nutzungen als erheblich verändert eingestuft wurden (hmwb: heavily modified water bodies), sind der gute chemische Zustand und das gute ökologische Potenzial das Ziel.
- Bei den Grundwasserkörpern sind der gute mengenmäßige und der gute chemische Zustand zu erreichen.

Weitere Anforderungen sind:

- Generell gilt ein Verschlechterungsverbot für alle Wasserkörper.
- Bei signifikant steigenden Schadstofftrends im Grundwasser ist die Trendumkehr ein weiteres Ziel.
- Darüber hinaus soll die Verschmutzung der Gewässer mit prioritären Stoffen reduziert und die Einleitung von prioritär gefährlichen Stoffen (Phasing-out) ganz eingestellt werden.

Diese Umweltziele sind konkrete Vorgaben an die Mitgliedsstaaten. Sie sind mit Fristen versehen. Die Bewirtschaftung der Gewässer – z. B. das Erteilen von Wasserrechten, aber auch der Gewässerausbau und die Gewässerunterhaltung – haben sich an den Zielen auszurichten. Die Mitgliedsstaaten sind daher grundsätzlich verpflichtet, jedes Vorhaben zu untersagen, das die Erreichung dieser Umweltziele gefährdet oder das eine Verschlechterung des aktuellen Zustands verursachen kann. Aus übergeordneten Gründen, z. B. Wohl der Allgemeinheit, können jedoch Ausnahmen gewährt werden.

- Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung - OGeWV) vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373)

Die Oberflächengewässerverordnung (OGeWV) vom 20. Juni 2016 ersetzt die zuvor gültige OGeWV vom 20. Juli 2011. Sie dient in erster Linie zur Umsetzung der europäischen Richtlinie 2008/105/EG über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und der europäischen Richtlinie 2009/90/EG zur Festlegung von technischen Spezifikationen für die chemische Analyse und die Überwachung des Gewässerzustandes gemäß der Richtlinie 2000/60/EG (Wasserrahmenrichtlinie). Die OGeWV von 2016 enthält u. a.:

- Anforderungen an die Eigenschaften der Oberflächengewässer mit konkreten Vorgaben zum chemischen und ökologischen Zustand sowie zum ökologischen Potenzial,
- Regelungen zur Kategorisierung, Typisierung und Abgrenzung von Oberflächengewässerkörpern und zur Festlegung von Referenzbedingungen,
- Maßgaben zur Durchführung der Bestandsaufnahme und der Überwachungsprogramme einschließlich Anforderungen an die anzuwendenden Analysemethoden und Qualitätsmanagementsysteme und
- Vorgaben für die wirtschaftliche Analyse von Wassernutzungen.

Die Erfüllung der rechtlichen Grundlagen für die Bewertung von Auswirkungen von Bergbauaktivitäten aller Betriebsphasen auf Oberflächengewässer sind vorzugsweise im Format eines Fachbeitrags auf der Grundlage der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erlassenen §§ 27 bis 31 und § 47 WHG zu prüfen und fachgutachterlich zu bewerten. Darin sind vorrangig die Auswirkungen der im Bergbaubetrieb relevanten flussgebietspezifischen Stoffe gem. Anlage 6 OGeWV (2016) auf die ökologischen Qualitätskomponenten und die Auswirkungen der prioritären Stoffe gem. Anlage 8 OGeWV (2016) auf den chemischen Zustand der betroffenen Fließgewässer zu bewerten. Als Sonderfall ist zu beachten, dass für manche Parameter gemäß § 7 OGeWV (2016) bis zum 22. Dezember 2021 noch die UQN der alten OGeWV (2011) gelten und diese anschließend von den UQN der OGeWV (2016) ersetzt werden. Die §§ 27 bis 31 des WHG bleiben davon unberührt.

Die Erfüllung der rechtlichen Grundlagen für die Bewertung von Auswirkungen von Bergbauaktivitäten aller Betriebsphasen auf den potentiell betroffenen Grundwasserkörper

(GWK) werden üblicherweise im Format eines Fachbeitrags auf der Grundlage der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erlassenen § 47 WHG geprüft und fachgutachterlich bewertet.

Gemäß der Handlungsempfehlung der LAWA zum Verschlechterungsverbot (LAWA, 2017) ist geregelt: „Bei der Prüfung einer Verschlechterung des chemischen Zustands eines GWK [...] ist die Auswirkung des Vorhabens auf jeden einzelnen, für den jeweiligen GWK relevanten Schadstoff nach § 7 Abs. 2, § 5 Abs. 1 oder 2 in Verbindung mit Anlage 2, GrwV zu prüfen. Diese Verpflichtung ist bei wasserrechtlichen Zulassungsentscheidungen für die Erlaubnis einer Einbringung oder Einleitung eines Stoffes durch die Beachtung des § 48 Abs. 1 Satz 1 WHG (2009) und somit des „prevent-and-limit“-Grundsatzes regelmäßig abgedeckt“

Bei der Prüfung der Einhaltung des Verschlechterungsverbotes sind neben dem chemischen auch der mengenmäßige Zustand des GWK zu betrachten.

Das Trendumkehrgebot nach § 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG ist ein weiteres, eigenständiges Bewirtschaftungsziel, dessen Einhaltung neben dem Verschlechterungsverbot und dem Zielerreichungsgebot (§ 47 Abs. 1 Nr. 3) zu prüfen ist. Es besagt, dass das Grundwasser so zu bewirtschaften ist, dass alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund menschlicher Tätigkeit umgekehrt werden. Demnach sind bei Vorliegen solcher Trends die vorhabensbedingten Auswirkungen umfassend hinsichtlich der Grundwasserbeschaffenheit zu prüfen.

Als weitere Grundlagen für die Bewertung von Auswirkungen auf Grundwasser dienen übergeordnete Pläne, Schutzgebietsverordnung für Trinkwasserschutzgebiete, Daten/ Fachgutachten/ Prognosen/ Modellierungen, Grundwassermodellierung, Fachbeitrag WRRL.

Die rechtssichere Begründung von Ausnahmetatbeständen dürfte in der Praxis schwer durchzusetzen sein, wie die aktuelle Rechtsprechung des EuGHs zeigt (Urteil C-535/18 vom 28.05.2020). Danach haben Individualkläger gute Chancen, eine durch ein beantragtes Vorhaben drohende Verschlechterung des Grundwasserzustandes einzuklagen, wenn sie unmittelbar betroffen sind, beispielsweise, weil sie Grundwasser für den Eigenbedarf entnehmen (private Trinkwasserbrunnen). Das Umweltrechtsteam der CMS (2020) konstatiert: „Der EuGH nimmt [...] eine sehr strenge Position ein. Er betont, dass den EU-Mitgliedstaaten – anders als bei OWK – jede weitere Verschlechterung des Grundwasserzustands verboten ist. Daher stelle grundsätzlich jede vorhabenbedingte Überschreitung eines maßgeblichen Schwellenwertes oder – wenn der Schwellenwert schon durch die Ist-Belastung überschritten ist – jede weitere Erhöhung der Schadstoffkonzentration eine Verschlechterung dar. Hierfür reiche bereits die Überschreitung an einer einzigen repräsentativen Messstelle aus“ (Zitat aus CMS 2020).

3.5.3 RECHTLICHE GRUNDLAGEN BEI UMGANG MIT WASSERGEFÄHRDENDEN STOFFEN

Die wasserrechtlichen Grundsätze im Umgang mit wassergefährdenden Stoffen regelt Abschnitt 3 des WHG (2009) in den §§ 62 bis 63 und Abschnitt 4 des WHG zur Bestellung von Gewässerschutzbeauftragten (§ 64) und deren Aufgaben (§§ 65–66).

Wassergefährdende Stoffe im Sinne von Abschnitt 3 sind feste, flüssige und gasförmige Stoffe, die geeignet sind, dauernd oder in einem nicht nur unerheblichen Ausmaß nachteilige Veränderungen der Wasserbeschaffenheit herbeizuführen. Die Rechtsverordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV 2017) regelt die Einstufung von

Stoffen und Gemischen sowie die technischen und organisatorischen Anforderungen an Anlagen, in denen damit umgegangen wird (Kap. 2 AwSV). Die sich daraus ergebenden Anforderungen werden durch betriebliche Regelungen (Betriebsanweisungen) umgesetzt und kontrolliert. Dazu zählt auch die betriebliche Verwendung und Bekanntmachung von Sicherheitsdatenblättern (material safety data sheets MSDS).

Der Bergbautreibende bzw. Antragsteller benennt im HBP die wassergefährdenden Stoffe, die bei seinen Bergbauaktivitäten und im Aufbereitungsprozess zum Einsatz kommen sollen, sowie Maßnahmen zum sorgsamem Umgang mit diesen Stoffen. Präventive Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Eingriffsfolgen im Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sollten gegebenenfalls im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag festgelegt werden.

Die Liste der am 1. August 2017 bereits in Wassergefährdungsklassen (WGK) eingestuften Stoffe, Stoffgruppen und Gemische gemäß § 66 Satz 1 der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen wurde durch das Umweltbundesamt im Bundesanzeiger vom 10.08.2017 veröffentlicht (URL: https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/download/2017_08_10_Bekanntmachung_eingestufte_Stoffe.pdf).

Alle bisher in eine Wassergefährdungsklasse oder als nicht wassergefährdend eingestuften Stoffe können auch in der online-Datenbank Rigoletto des Umweltbundesamtes recherchiert werden

(URL: <https://webriigoletto.uba.de/rigoletto/public/searchRequest.do?event=request>).

Gemäß § 3 Abs. 2 Nummer 7 AwSV gelten aufschwimmende flüssige Stoffe, die nach Anlage 1 Nummer 3.2 AwSV vom Umweltbundesamt im Bundesanzeiger veröffentlicht werden, und Gemische, die nur aus derartigen Stoffen bestehen, als allgemein wassergefährdend (URL: https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/download/2017_08_10_Bekanntmachung_aufschwimmende_Stoffe.pdf).

Weiterführende Informationen stellt das Umweltbundesamt bereit: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/wassergefaehrdende-stoffe>.

Typische Beispiele von wassergefährdenden Stoffen sind:

- Dieselmotorenöl → Maschinen, Geräte, Anlagen
- Öle → Maschinen
- Aliphatische Kohlenwasserstoffe → Motorenkraftstoffe, Schmier-/Getriebeöle
- Fette → Maschinen, Geräte, Anlagen
- Natronwasserglas → Aufbereitungsprozess
- Natriumcarbonat wasserfrei (Soda leicht) → Aufbereitungsprozess
- Ölsäure → Aufbereitungsprozess
- Eisen(III)chlorid (FeCl_3) → Wasseraufbereitung
- Polymer-Lösung → Wasseraufbereitung
- Natriumhydroxid (NaOH) → Wasseraufbereitung

Beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen ist weiterhin die Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LÖRÜRL 2000) für Sachsen zu beachten. Diese Richtlinie dient dem Schutz der Gewässer vor verunreinigtem Löschwasser, das beim Brand eines Lagers wassergefährdender Stoffe anfällt. Zu diesem Zweck enthält die Richtlinie abgestufte Anforderungen zur Begrenzung der Risiken.

3.5.4 ABGRENZUNG BODENSCHUTZRECHT/ NATURSCHUTZ- BZW. UMWELTRECHT/ BERGRECHT

3.5.4.1 ABGRENZUNG ZWISCHEN BERGRECHT UND NATURSCHUTZ- BZW. UMWELTRECHT

Hauptzweck des BBergG (§ 1 BBergG in Nr. 1) ist die Sicherung der Rohstoffversorgung über ein effizientes Genehmigungsverfahren. Es räumt der Rohstoffgewinnung einen Vorrang gegenüber anderen Interessen des Gemeinwohls ein (Rohstoffsicherungsklausel).

Regelungen zu Schutz der Umwelt (Bodenschutz und Naturschutz) werden nur über § 1 Nr. 1 BBergG (Vorbehalt des sparsamen und schonenden Umgangs mit Grund und Boden) und § 1 Nr. 3 BBergG (Schutz vor Gefahren für Leben und die Gesundheit Dritter) berücksichtigt. Weitere Vorgaben zum Umweltschutz sind in den betreffenden Vorschriften zur UVP (§§ 57a und 57b BBergG) benannt. Demnach unterliegt lediglich das Herbeiführen von Bodenveränderungen und damit verbundene Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft durch bergrechtliche Zugriffe den Regelungen des BBergG.

Weitere allgemeine indirekte Regelungen zur Umweltvorsorge werden im § 55 BBergG in Nr. 6, 7 und 9 benannt. Nach Nr. 6 sind die anfallenden Abfälle ordnungsgemäß zu verwenden oder zu beseitigen und nach Nr. 7 die erforderliche Vorsorge zur Wiedernutzbarmachung der Oberfläche in dem nach den Umständen gebotenen Ausmaß zu treffen. Nach Nr. 7 ist die Zulassung des beantragten Betriebsplans zu erteilen, wenn „gemeinschaftliche Einwirkungen der Aufsuchung oder Gewinnung nicht zu erwarten sind“.

Detaillierte Maßstäbe zur Bewertung möglicher Umweltauswirkungen auf Natur und Landschaft oder Untersetzungen zum Schutz des Bodens oder der Natur und ihrer Bestandteile enthält das BBergG nicht. Detaillierte Maßstäbe der zu schützenden Umweltbelange werden nur in den Fachgesetzen benannt, welche zu Bewertung im Sinne der Umweltvorsorge in den Zulassungsverfahren heranzuziehen sind. In den Fachgesetzen ist auch geregelt, unter welchen Voraussetzungen Umwelteinwirkungen, welche auch von Bergbauvorhaben ausgehen, zulässig sind (s. hierzu auch Kap. 3.5.1).

Zur Bewertung der Umweltbelange sind daher die spezifischen rechtlichen Regelungen (materiellen Standards) der Fachgesetze (z. B. naturschutzrechtliche Eingriffsregelung nach §§ 13 ff. BNatSchG) zu berücksichtigen. Das Bergrecht steht (mit wenigen Ausnahmen und bei Konzentrationswirkung) hierbei eigenständig neben diesen ggf. eingreifenden Fachgesetzen. Damit ist im Regelfall auch eine separate Prüfung durch die Fachbehörde erforderlich.

3.5.4.2 ABGRENZUNG ZWISCHEN BERGRECHT UND WASSERRECHT

Mit der Umsetzung der bergbaulichen Tätigkeiten werden häufig wasserrechtliche Benutzungstatbestände (u. a. Zutageleiteten Grundwasser, Beseitigung der Deckschicht) erfüllt.

Hierbei betrifft der Anwendungsbereich des § 48 Abs. 1 BBergG zu erteilende parallele Zulassungen / Genehmigungen für den Ausbau nach § 68 WHG oder Nutzungen nach §§ 8 und 9 WHG, sofern keine zeitgleiche Parallelgenehmigung ergeht. Bei Letzteren entscheidet nach § 19 Abs. 2 WHG zwar die Bergbehörde über die Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis, jedoch muss nach § 19 Abs. 3 WHG das Einvernehmen mit der zuständigen Wasserbehörde hergestellt werden, d. h. eine Willensübereinstimmung zwischen beiden Behörden gegeben sein.

Die wasserrechtlichen Zulassungen/ Genehmigungen unterliegen somit lediglich einer Machbarkeitsprognose in der bergrechtlichen Regelungsbefugnis. Ein Vorrang-/Nachrangverhältnis von Wasser- zu Bergrecht ist nicht gegeben. Für Tätigkeiten im Anwendungsbereich des § 48 Abs. 2 BBergG sind formal keine anderen Zulassungen und Genehmigungen erforderlich. Für diese Fälle greift die bergrechtliche Regelungsbefugnis für Beschränkungen auf Basis der materiell rechtlichen Prüfung der Vorhaben des Wasserrechts.¹

Neben den Vorgaben des Wasserrechts ist für die Zulässigkeit bergrechtlicher Tätigkeiten die Festlegung der Bewirtschaftungsplanung nach WRRL zu berücksichtigen. Soweit im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung Fristverlängerungen oder abweichende Bewirtschaftungsziele festgelegt sind, sind die Vorgaben des Wasserrechts hieran zu messen.

3.5.4.3 ABGRENZUNG NATURSCHUTZRECHT UND WASSEReCHT

Zweck des WHG i. V. m. OGewV und GrwV ist es, durch eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung die Gewässer als Bestandteil des Naturhaushalts, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut zu schützen (vgl. § 1 WHG). Daher bedarf es einer gezielten Bewirtschaftung, um die konkurrierenden Nutzungsinteressen des Wassers zu regeln. Das Naturschutzrecht zielt auf den Schutz und die Pflege von Natur und Landschaft und schützt neben dem Lebensraum zusätzliche einzelne Arten/ Schutzobjekte und Schutzfläche.

Die Erfüllung der rechtlichen Vorgaben des Wasserrechts werden anhand der Vorgaben der OGewV und GrwV geprüft. Hierzu dient im Regelfall ein Fachbeitrag zu Bewertung des Verschlechterungsverbotes und Verbesserungsgebotes und für Grundwasser zusätzlich des Trendumkehrgebotes. Die Bewertung von Auswirkungen von Bergbauaktivitäten auf Natur- und Landschaft erfolgt je nach Schutzziel und Schutzobjekt davon unabhängig u. a. im Rahmen der Artenschutzfachprüfung (Einzelart), Biotopschutzprüfung, Natura-2000 Verträglichkeits(vor)prüfung. Die Prüfungen sind separat durchzuführen. Eine Zusammenführung der Ergebnisse der separaten Prüfungen unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen wird vorzugsweise bei förmlichen Verfahren mit UVP im UVP-Bericht vorgenommen. Die nach Naturschutzrecht erforderlichen Entscheidungen bei Gewässerausbaumaßnahmen und Tatbeständen zum Schutz von Lebensräumen bedrohter Arten beziehungsweise von Biotopen bleiben vom Wasserrecht unberührt.

Beschränkungsmöglichkeiten für Gewässernutzungen und -ausbau ergeben sich somit aus Gründen des Naturschutzrechtes. Hierbei sind die voneinander unabhängigen Rechtsbereiche Eingriffsregelung, Biotopschutz, nationalrechtliche Schutzgebiete, Natura-2000-Gebiete sowie Artenschutz zu berücksichtigen (s. auch o.g. Prüfungen). Diese Rechtsbereiche sind entsprechend einzeln abuarbeiten und zu prüfen.

3.5.4.4 ABGRENZUNG WASSEReCHT GEGENÜBER BODENSCHUTZGESETZ

3.5.4.4.1 Rechtliche Ausgangslage

Bei der Behandlung von schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten ergeben sich zwischen Wasser- und Bodenschutzrecht Überschneidungen aufgrund der Schwierigkeit der Abgrenzung zwischen wasser- und bodenbezogenem Handlungsbedarf. So entsteht die Mehrzahl der Grundwasserschäden durch schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten. Das

¹ Vgl. Aktuelle Entwicklungen bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie, Leipziger Schriften zum Umwelt- und Planungsrecht 35, UFZ 31.03.2017

Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) dient daher auch dem Grundwasserschutz. Die Abgrenzung zwischen Bodenschutz- und Wasserrecht ist auch von Bedeutung für die verwaltungsrechtlich korrekte Behandlung von Vorsorge-, Untersuchungs- und Sanierungsmaßnahmen, die Gewässer betreffen. Eine vollständige Regelung wasserrechtlicher Sachverhalte erfolgt im BBodSchG nicht, und die Regelung von Gewässergefährdungen und -schäden erfolgt nur als Rahmen für den Wasserhaushalt.

Das BBodSchG nimmt in § 3 keine Abgrenzung zwischen Bodenschutz- und Wasserrecht vor. Damit finden grundsätzlich beide Rechtsgebiete nebeneinander Anwendung. Zumindest im Bereich des § 4 Abs. 3 BBodSchG ist das Bodenschutzrecht allerdings vorrangig. Das BBodSchG nimmt wie im Folgenden geschildert bei Gefahrenabwehr und Sanierung sowie bei Vorsorge Bezug auf das Wasserrecht. (LABO LAWA 2000)

3.5.4.4.2 Gefahrenabwehr und Sanierung

Nach § 1 Satz 2 BBodSchG ist Zweck des Gesetzes auch die Sanierung von Gewässerverunreinigungen, die durch schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten verursacht wurden.

Nach § 2 ist Boden im Sinne des Gesetzes die obere Schicht der Erdkruste, einschließlich der flüssigen Bestandteile (Bodenlösung) und der gasförmigen Bestandteile (Bodenluft) ohne Grundwasser und Gewässerbetten. Somit bleibt das Grundwasser selbst im Anwendungsbereich des Wasserrechts.

Nach § 4 Abs. 3 Satz 1 BBodSchG erstreckt sich die Sanierungspflicht auch auf die durch schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten verursachten Gewässerverunreinigungen. Sanierungsplanungen erfolgen nach § 14 Satz 1 Nr. 3 BBodSchG, wenn eine Altlast eine weiträumige Gewässerverunreinigung verursacht hat.

Der Anwendungsbereich von § 9, § 10 Abs. 1, § 14 Nr. 3 BBodSchG zur Sanierung erstreckt sich insbesondere auch auf das Grundwasser. Dies gilt sowohl für längerfristige Belastungen des Bodens als auch für akute Schadensfälle (Unfälle).

Weiterhin dem Wasserrecht unterliegen hingegen bei der Sanierung:

- Gewässerverunreinigungen, die nicht durch schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten entstanden sind, insbesondere Direkteinträge ohne Bodenpassage,
- Gewässerverunreinigungen, insbesondere großflächige Gewässerverunreinigungen, die (bisher) keinem verursachenden Grundstück zugeordnet werden können.

Die materiellen Anforderungen an die Untersuchung und Bewertung von Gefahren, die von Bodenverunreinigungen/Altlasten in der wasserungesättigten Zone für das Grundwasser ausgehen, bestimmen sich nach dem BBodSchG und der BBodSchV (vgl. insbesondere §§ 3, 4 BBodSchV). Hingegen bestimmen sich nach § 4 Abs. 4 Satz 3 BBodSchG die bei der Sanierung zu erfüllenden Anforderungen nach Wasserrecht. (LABO LAWA 2000)

3.5.4.4.3 Gefahrenabwehr und Vorsorge

Nach § 4 Abs. 3 Satz 3 BBodSchV ist für die Gefahrenabwehr von im Boden befindlichem Wasser, das den Grundwasserleiter noch nicht erreicht hat, und sich in der ungesättigten Zone/Deckschicht befindet (sogenanntes Sickerwasser) aus dem WHG ausgeklammert. Die Beschaffenheit des Sickerwassers wird vom Bodenschutzrecht kontrolliert. Ort der Gefahrenbeurteilung für das Grundwasser ist ab dem Übergangsbereich von der ungesättigten in die gesättigte Zone.

Nach § 7 Satz 6 BBodSchG richtet sich die Vorsorge für das Grundwasser nach wasserrechtlichen Vorschriften, und zwar wenn die Gefahren für das Grundwasser (§ 34 WHG) von schädlichen Bodenveränderungen oder Altlasten in der wasserungesättigten Zone ausgehen. Hierdurch werden jedoch Vorsorgeanordnungen nach dem Bodenschutzrecht nicht ausgeschlossen. Die Vorsorgeregelungen im BBodSchG wirken für den Grundwasserschutz und dienen mittelbar ebenfalls dem Gewässerschutz. Entsprechend werden in § 12 BBodSchV Vorsorgeanforderungen auch zu Gunsten des Grundwassers geregelt. Die Bewertung hinsichtlich einer Gefahr für das Grundwasser in diesen Fällen erfolgt hingegen gemäß Anhang 2 Nr. 3.2e BBodSchV nach wasserrechtlichen Vorschriften.

Für die Gefahrenabwehr und Sanierung bei Bodenerosion durch Wasser trifft das Bodenschutzrecht generelle Regelungen. Das Wasserrecht enthält Vorschriften in Bezug auf Erosionsschutz für Wasserschutz- und Überschwemmungsgebiete sowie im Bereich der Bewirtschaftung von Gewässern. Beide Rechtsbereiche sind hier nebeneinander anwendbar. (LABO LAWA 2000)

3.5.5 GEBÜHREN FÜR WASSERENTNAHME UND -EINLEITUNG

Vorangestellt sei informativ, dass im WHG (2009) in § 62, Absatz 7 formuliert ist: „Das Umweltbundesamt erhebt für in einer Rechtsverordnung nach Abs. 4 Nr. 1 aufgeführte individuell zurechenbare öffentliche Leistungen Gebühren und Auslagen. Die Bundesregierung wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung ohne Zustimmung des Bundesrates die gebührenpflichtigen Tatbestände, die Gebührensätze und die Auslagenerstattung für individuell zurechenbare öffentliche Leistungen nach Satz 1 zu bestimmen. Die zu erstattenden Auslagen können abweichend vom Bundesgebührengesetz geregelt werden.“

Der Freistaat Sachsen erhebt für die Benutzung eines Gewässers durch

- Entnehmen oder Ableiten von Wasser aus oberirdischen Gewässern (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 WHG),
- Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser (§ 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG)

eine Abgabe. Die weiteren Details sind im § 91 SächsWG und in der Anlage 5 zum § 91 SächsWG geregelt.

Zuständige Stelle für den Vollzug der Regelung über die Wasserentnahmeabgabe ist die obere Wasserbehörde (Landesdirektion Sachsen) gemäß § 2 Nr. 35 der Gemeinsamen Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft und des Sächsischen Staatsministeriums für Soziales und Verbraucherschutz über Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Wasserrechts und der Wasserwirtschaft (Sächsische Wasserzuständigkeitsverordnung – SächsWasserZuVO). Rechtsgrundlagen sind:

- Sächsisches Wassergesetz vom 12. Juli 2013 (SächsGVBl. S. 503), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 8. Juli 2016 (SächsGVBl. S. 287) geändert worden ist (URL: <https://www.revosax.sachsen.de/vorschrift/12868-SaechsWG>)
- Verzeichnis der Abgabesätze für die Wasserentnahmeabgabe nach Anlage 5 zu § 91 Abs. 5 SächsWG (URL: <https://www.revosax.sachsen.de/vorschrift/12868-SaechsWG#xanl>)

In diesem Verzeichnis sind folgende für Bergbau-Aktivitäten relevante Abgabesätze für die **Wasserentnahmeabgabe** notiert (auszugsweise Wiedergabe):

Tabelle 3: Abgabesätze für die Wasserentnahmeabgabe (nach Anlage 5 zu § 91 Abs. 5 SächsWG)

Gewässertyp	Verwendungszweck	Abgabesatz
Grundwasser	Wasserabsenkung in Lagerstätten	0,015 EUR/m ³
	Dauerhafte Wasserhaltung	0,015 EUR/m ³
	Sonstige Verwendungszwecke	0,076 EUR/m ³
Oberflächengewässer	Sonstige Verwendungszwecke	0,020 EUR/m ³

Bei der Festsetzung von Abgaben für die Wasserentnahme handelt es sich um eine Ermessensentscheidung der oberen Wasserbehörde. Die bisherige Praxis zeigt, dass für Bergbautreibende in aller Regel keine Abgabe festgesetzt wird.

Bezüglich der Einleitung von anfallendem Wasser in Gewässer ist es juristisch von Bedeutung, ob es sich um Abwasser im engeren Sinne handelt. Der Oberbegriff des Abwassers ist in Deutschland in § 54 I WHG geregelt. Dort heißt es:

Abwasser ist

- „das durch häuslichen, gewerblichen, landwirtschaftlichen oder sonstigen Gebrauch in seinen Eigenschaften veränderte Wasser und das bei Trockenwetter damit zusammen abfließende Wasser (Schmutzwasser) sowie
- das von Niederschlägen aus dem Bereich von Bebauten oder befestigten Flächen gesammelt abfließende Wasser (Niederschlagswasser).

Als Schmutzwasser gelten auch die aus Anlagen zum Behandeln, Lagern und Ablagern von Abfällen austretenden und gesammelten Flüssigkeiten.“

Die Anwendungsbereiche und Details im Umgang mit Abwasser regelt die Abwasserverordnung (AbwV):

- Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer vom 21.3.1997 (BGBl. I S. 566), neugefasst am 17.6.2004 (BGBl. I S. 1108, 2625), zuletzt geändert am 6.3.2020 (BGBl. I S. 485)

Gemäß § 1 Abs. 1 AbwV bestimmt diese Verordnung die Mindestanforderungen für das Einleiten von Abwasser in Gewässer aus den in den Anhängen zur Verordnung bestimmten Herkunftsbereichen sowie Anforderungen an die Errichtung, den Betrieb und die Benutzung von Abwasseranlagen. § 1 Abs. 2 lautet: „Die allgemeinen Anforderungen dieser Verordnung, die in den Anhängen genannten Betreiberpflichten und die in den Anhängen gekennzeichneten Emissionsgrenzwerte sind vom Einleiter einzuhalten, soweit nicht weitergehende Anforderungen in der wasserrechtlichen Zulassung für das Einleiten von Abwasser festgelegt sind. Die übrigen Anforderungen der Anhänge dieser Verordnung sind bei der Erteilung einer wasserrechtlichen Zulassung für das Einleiten von Abwasser festzusetzen. Anforderungen sind in die wasserrechtliche Zulassung nur für diejenigen Parameter aufzunehmen, die im Abwasser zu erwarten sind.“

Der Anhang 26 der AbwV enthält die Bestimmungen für den Industriezweig Steine und Erden. Abschnitt A konkretisiert den Anwendungsbereich:

„(1) Dieser Anhang gilt für Abwasser einschließlich dem produktionsspezifisch verunreinigten Niederschlagswasser, dessen Schadstofffracht im Wesentlichen aus folgenden Herstellungsbereichen stammt:

1. Gewinnung und Aufbereitung von Naturstein, Quarz, Sand und Kies sowie Herstellung von Bleicherde, Kalk und Dolomit,
2. Herstellung von Kalksandstein,
3. Herstellung von Beton und Betonerzeugnissen und
4. Herstellung von Faserzement.

(2) Dieser Anhang gilt nicht für

1. Abwasser, das in ein beim Abbau von mineralischen Rohstoffen entstandenes oberirdisches Gewässer eingeleitet wird, sofern das Wasser nur zum Waschen der dort gewonnenen Erzeugnisse gebraucht wird und keine anderen Stoffe als die abgebauten enthält und soweit gewährleistet ist, dass diese Stoffe nicht in andere Gewässer gelangen,
2. Sanitärabwasser,
3. Abwasser aus indirekten Kühlsystemen und aus der Betriebswasseraufbereitung sowie
4. Abwasser aus der Rauchgaswäsche.“

Die konkreten Anforderungen an das Abwasser für die Einleitstelle sind im Abschnitt C beschrieben (URL: <https://lxgesetze.de/abwv/AN-26>).

Andere bergbaulichen Aktivitäten zugehörige Herkunftsbereiche und die dort anfallenden, genutzten, beeinflussten oder veränderten Wässer (z. B. Prozesswasser) sind nicht in der AbwV aufgeführt. Solche Wässer, wie zum Beispiel auch Prozesswässer im Zusammenhang mit Erz- und Spatbergbau, fallen damit in der Bundesrepublik Deutschland nicht unter den Oberbegriff des Abwassers.

Gleichwohl ist für das Einbringen und Einleiten von Stoffen (wozu grundsätzlich auch Prozesswasser zählt) in Gewässer (§ 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG) ein Wasserrechtlicher Bescheid erforderlich, der durch die UWB oder das SOBA beschieden wird. Für die Erstellung fallen gewöhnlich Verwaltungsgebühren an, deren Tatbestand und Höhe im Ermessen der Vollzugsbehörde liegt und durch diese zu begründen ist.

Für das Einleiten von Abwasser (Schmutz- und Niederschlagswasser) in ein Oberflächengewässer oder in das Grundwasser wird in der Bundesrepublik Deutschland eine Abwasserabgabe erhoben. Die rechtlichen Voraussetzungen sind im Wesentlichen durch ein Bundesgesetz (Abwasserabgabengesetz - AbwAG), ergänzend durch das Sächsische Ausführungsgesetz zum Abwasserabgabengesetz (SächsAbwAG) geregelt. Die Abwasserabgabe richtet sich grundsätzlich nach der Schädlichkeit des Abwassers, die nach Einzelkriterien entsprechend der Anlage zum Gesetz über Abgaben für das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserabgabengesetz - AbwAG) bestimmt wird. (URL: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/6761.htm>).

Die Festsetzung der Abwasserabgabe und die durch die Festsetzung bedingte Änderung wasserrechtlicher Entscheidungen sind gebührenfrei. Werden erstmalig wasserrechtliche Entscheidungen im Rahmen der Festsetzung der Abwasserabgabe für die Gewässerbenutzung getroffen (z. B. Wasserrechtliche Erlaubnis) oder wird die Erweiterung des Benutzungsumfangs erlaubt, so ist eine Verwaltungsgebühr zu erheben. Erfolgt die Festsetzung der Abwasserabgabe durch die höhere Wasserbehörde auf der Grundlage von geschätzten Überwachungswerten entsprechend § 6 Abs. 1 Satz 3 AbwAG, so ist eine Verwaltungsgebühr zu berechnen (<https://www.recht.sachsen.de/vorschrift/4360#vww4>).

Zusätzlich können die Gemeinden ein Niederschlagswasserentgelt für die Entsorgung von Regenwasser fordern, das über bebaute oder versiegelte Flächen in die Kanalisation gelangt. Dabei handelt es sich um einen gesondert ermittelten Typ des über die Kanalisation abgeführten Abwassers.

3.6 NEUE BERGBAUVORHABEN IN TSCHECHIEN – RAHMENBEDINGUNGEN DES BEWILLIGUNGSPROZESSES UND VERGLEICH MIT SACHSEN

3.6.1 PROBLEMAUFRISS UND ZIELSTELLUNG

Um in der Grenzregion Sachsen/ Tschechien grenzüberschreitende Bergbauaktivitäten zu ermöglichen, wird ein kurzer Überblick auf den Bewilligungsprozess zur Erschließung von neuen oder die Erweiterung von bestehenden Bergbauprojekten gegeben. Hierfür wird dargestellt, welche Behörden in Tschechien für die Bewilligung von Bergbauvorhaben zuständig sind und auf welcher rechtlichen Grundlage der Bewilligungsprozess fußt. Im Fokus stehen dabei die wasserrechtlichen Rahmenbedingungen auf tschechischer Seite und die Herausstellung der wesentlichen Unterschiede ihrer Würdigung im Bewilligungsprozess im Vergleich zu Deutschland und speziell für Sachsen.

Die Verwaltungsstrukturen und Zuständigkeiten in Tschechien sind deutlich anders (zu-) geordnet als in Deutschland. Was den Genehmigungsprozess um eine Abbaubewilligung von mineralischen Rohstoffen angeht, sind allein die Tschechische Bergbaubehörde bzw. die Regionalbergbaubehörde (Český báňský úřad, ČBÚ bzw. Obvodní báňský úřad, OBÚ) zuständig. Die Zuständigkeiten des Umweltministeriums liegen bei der Beantragung von Bergbauvorhaben in der Mitwirkung am Prozess der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-Prozess) sowie verschiedener Aufgaben und Genehmigungen in Zusammenarbeit mit anderen Ministerien.

Ziel dieses Kapitels ist, einen ersten Einstieg in die Verwaltungsstruktur Tschechiens, die behördlichen Zuständigkeiten und rechtlichen Rahmenbedingungen bezüglich des Bewilligungsprozesses von Bergbauvorhaben in Tschechien zu geben, ohne den Wortlaut der umfangreichen Gesetzestexte im Detail wiederzugeben. Wo geboten, erfolgen Hinweise auf weiterführende Literatur. Die aus den Recherchen erarbeiteten Sachstände dienen einer ersten Vergleichbarkeit zur Herangehensweise und den Rahmenbedingungen in Deutschland/ Sachsen, erheben aber keinen Anspruch auf vollständige juristisch-fachliche Kompetenz.

3.6.2 VERWALTUNGSGLIEDERUNG IN TSSCHECHIEN MIT BEZUG AUF WASSER- UND BERGRECHT

Nach der Auflösung der Tschechoslowakei wurde 1992 mit der neuen tschechischen Verfassung die Teilung der öffentlichen Verwaltung in eine vom Staat ausgeübte Verwaltung und die örtliche Selbstverwaltung verankert. Die heute gültige Verwaltungsstruktur wurde mit dem Verfassungsgesetz Nr. 347/1997 zum 01.01.2000 etabliert. Geschaffen wurden 14 selbstverwaltende Gebietseinheiten, die als „kraj“ bezeichnet werden und über eigene Regionalregierungen verfügen. Im Grenzgebiet zu Sachsen finden sich die drei Regionalregierungen: Karlsbad, Aussig und Reichenberg (Wikipedia (2020)).

Den „Regionen“ (kraj) untergeordnet bestehen zwei weitere Selbstverwaltungsebenen. Die unterste selbstverwaltende Gebietseinheit bilden die Gemeinden (Sg. obec, Pl. obce), sie üben neben den Selbstverwaltungsaufgaben auch Staatsaufgaben aus. Als Zwischenglied der übertragenen staatlichen Verwaltungstätigkeit zwischen den Regionen und den Gemeinden wurden mit dem Gesetz Nr. 314/2002 „Gemeinden mit erweitertem Wirkungsbereich“ (Abk. ORP) und „Gemeinden mit beauftragtem Gemeindeamt“ (Abk. OPOU) geschaffen. „Gemeinden mit erweitertem Wirkungsbereich“ haben gegenüber anderen Gemeinden mehr Kompetenzen und führen diese auch für andere Gemeinden in einem bestimmten Umkreis aus. Die Anzahl der Gemeinden mit erweitertem Wirkungsbereich beträgt 205. Gemeinden mit beauftragtem Gemeindeamt unterscheiden sich von Gemeinden mit erweitertem Wirkungsbereich durch einen kleineren Wirkungsumkreis und eine kleinere Anzahl der Staatsaufgaben. Die Anzahl dieser Gemeinden beträgt 389 (Wikipedia (2020)).

Mit der Abschaffung der Bezirksämter im Jahre 2003 wurden deren staatliche Verwaltungskompetenzen teils auf die Regionen, hauptsächlich aber auf die Gemeinden übertragen. Die wichtigsten staatlichen Behörden sind somit auf mindestens einer der Selbstverwaltungsebenen repräsentiert (Wikipedia (2020)).

Neben der staatlichen Bergbaubehörde (ČBÚ) gibt es die regionalen Bergbaubehörden (OBÚ), mitunter als „Bezirksbergbaubehörde“ übersetzt. Diese dürften als Pendant zum Sächsischen Oberbergamt (SOBA) gelten. Sie sind befugt, das Bergbauggebiet festzulegen und den Abbau von Lagerstätten zu genehmigen (Mikoláš 2020).

Die Teilung der öffentlichen Verwaltung gilt auch für die Wasserbehörden. Die oberste Wasserbehörde ist sowohl dem Landwirtschafts- als auch dem Umweltministerium unterstellt (Kramer, Brauweiler 2000). Das Landwirtschaftsministerium hat seine Zustimmung zu geben, wenn landwirtschaftliche Flächen durch Bergbauvorhaben in Anspruch genommen werden und genehmigt gleichzeitig den Sanierungs- und Rekultivierungsplan. Zudem bestimmt es direkt den Verwalter von kleinen Wasserläufen. Verwalter kleiner Wasserläufe sind Gemeinden, durch deren Gebiet kleine Wasserläufe fließen, oder natürliche oder juristische Personen oder Organisationseinheiten des Staates, die kleine Wasserläufe nutzen oder mit deren Tätigkeit die kleinen Wasserläufe in Zusammenhang stehen. Sie sind berechtigt, die Verwaltung von kleinen Wasserläufen durchzuführen, wenn sie vom Landwirtschaftsministerium dazu ernannt werden. Diese Verwalter und deren Aufgaben werden in Sektion 48 des Wassergesetzes (The Water Act 2001) definiert. Das Umweltministerium gibt hingegen eine abschließende Stellungnahme zur Umweltverträglichkeitsuntersuchung ab, die für Bergbauvorhaben ab 10.000 t/Jahr obligatorisch ist. Die Umweltverträglichkeitsuntersuchung in der Tschechischen Republik unterscheidet sich von den meisten EU-Mitgliedstaaten - sie ist strenger und wird nicht von den Behörden durchgeführt, die die geprüften Tätigkeiten genehmigen, sondern

ausschließlich von den zuständigen Umweltbehörden. Auf der Grundlage der Dokumentation der Umweltverträglichkeitsuntersuchung und des entsprechenden Gutachtens erstellt das Bergbauunternehmen die technische Dokumentation des Bergbauvorhabens. Es ist verpflichtet, die mit dem Umweltschutz zusammenhängenden Bedingungen einzuhalten. Während des Genehmigungsverfahrens für den Bergbau sind alle Interessenkonflikte zu lösen, einschließlich der Konflikte im Bereich der Umwelt. Der Abbau wird nicht genehmigt, wenn bestimmte rechtlich relevante Punkte im Verfahren nicht nachgewiesen werden konnten, wie z. B. die Gewährleistung des notwendigen Schutzes der Natur und Landschaft und des Schutzes der Grundwasserressourcen sowie der Qualität des Oberflächenwassers bei der Freisetzung von Bergbauwässern (United Nations 2019). Darüber hinaus teilen sich Landwirtschafts- und Umweltministerium Aufgaben, wie z. B. hinsichtlich Messungen von Qualität und Quantität bei Wassernutzung. Hier legt das Landwirtschaftsministerium nach Konsultation mit Umwelt- und Gesundheitsministerium Art und Häufigkeit fest. Des Weiteren legt das tschechische Wassergesetz eine Zusammenarbeit/Abstimmung zwischen den Ministerien in weiteren Aspekten fest.

Eine Sonderstellung hat die Tschechische Umweltinspektion (Česká inspekce životního prostředí, ČIŽP). Sie ist als Aufsichtsbehörde direkt dem Umweltministerium unterstellt und ist als Fach- und Vollzugsbehörde tätig. Der Umweltinspektion obliegt die Kontrolle von Genehmigungen sowie damit verbundener Bemessung von Gebühren bzw. Strafen. Territorial ist sie für die jeweilige Region zuständig.

Bezüglich des Wasserrechts und wasserwirtschaftlicher Belange liegen die Zuständigkeiten der Regionalregierungen, der „kraj“, wie folgt (Kapitel XI, Abschnitt 107, The Water Act 2001):

- a) Fachliche Stellungnahmen nach Abschnitt 18 zu Bauwerken, die die Wassernutzung, den Gewässerschutz oder den Hochwasserschutz wesentlich beeinträchtigen, wenn sie sich dieses Recht vorbehalten
- b) Entscheidung in Angelegenheiten, die grenzüberschreitende Gewässer betreffen, nach Rücksprache mit dem Landwirtschaftsministerium und dem Umweltministerium; wenn diese Entscheidung den Verlauf, den Charakter oder die Markierung der Staatsgrenze betrifft, ist auch eine Rücksprache mit dem Innenministerium erforderlich
- c) Maßnahmen in Extremsituationen zu ergreifen, insbesondere in Fällen von Wassermangel und Unfällen, die die Grenzen von Gemeinden mit erweiterter Gerichtsbarkeit oder elementaren Gemeinden überschreiten
- d) Zusammenarbeit mit den zentralen Verwaltungsbehörden und den Verwaltern der Flusseinzugsgebiete bei der Erstellung von Maßnahmenplänen für die Flussgebietseinheiten und deren Umsetzung. Regionale Behörden können die Zusammenarbeit mit professionellen Institutionen, Institutionen für die Überwachung der Qualität des Wassers, Naturschutzkörperschaften und Bürgervereinigungen, die im Bereich des Umweltschutzes und des Fischfangs tätig sind, Eigentümern und Betreibern von Wasserversorgungs- und Abwassersystemen und anderen Organen verlangen, wenn dies für die Sicherstellung der Zusammenarbeit bei der Entwicklung der Pläne für die Flussgebietseinheit und der Kontrolle der Umsetzung der Pläne für die Flussgebietseinheit erforderlich ist.
- e) Verhängung von Maßnahmen, die in den Maßnahmenprogrammen im öffentlichen Interesse vorgesehen sind (Abschnitt 26, Abs. 3)
- f) Kontrolle der genehmigten Ausführung der technischen und sicherheitstechnischen Überwachung der wasserwirtschaftlichen Strukturen

- g) Entscheidung über die Einstufung einer wasserwirtschaftlichen Struktur in die jeweiligen Kategorien im Hinblick auf die technische und sicherheitstechnische Überwachung, wenn sie sich dieses Recht vorbehalten
- h) Festlegung der Art und Weise und der Bedingungen für die Einleitung von Grubenwasser in Oberflächengewässer und Grundwasser
- i) Vorbereitung einer unterstützenden Dokumentation (in Zusammenarbeit mit dem Verwalter des Flusseinzugsgebietes) für die Entscheidung bezüglich der Bestimmung eines Verwalters für einen kleinen Wasserlauf
- j) Genehmigung der Einleitung von Abwasser in Oberflächengewässer aus Verschmutzungsquellen mit einer Größe von 10.000 Bevölkerungsäquivalenten (EW) oder mehr
- k) Genehmigung der Einleitung von Abwässern in Oberflächengewässer aus Bergbau und Uranaufbereitung, Kernkraftwerken und Abwässern, die besonders gefährliche oder gefährliche Stoffe gemäß Anlage 1 enthalten
- l) Genehmigung der Entnahme von verschmutztem Grundwasser zum Zwecke der Verringerung seiner Verschmutzung und seiner anschließenden Einleitung in dieses Gewässer oder in Oberflächengewässer zu ermöglichen
- m) Genehmigung des Aufstauens und Akkulierens von Oberflächenwasser in Stauseen mit einem Gesamtvolumen von über 1.000.000 m³ oder mit einer Aufstauhöhe von mehr als 10 m über dem Boden des Grundablasses,
- n) Festsetzung der Ausdehnung von Überschwemmungsgebieten wichtiger Wasserläufe aufgrund von Vorschlägen der zuständigen Verwaltungseinheit sowie Festlegung zur Ausarbeitung solcher Vorschläge,
- o) Entscheidung in Zweifelsfällen, ob Wasser Oberflächenwasser oder Grundwasser ist,
- p) Entscheidung in Zweifelsfällen, ob es sich um ein Gewässer nach tschechischem Wassergesetz, Abschnitt 43 Abs. 1 (Anlage 5) handelt, sowie ob andere als die in Abs. 1 genannten Oberflächengewässer einen Wasserlauf darstellen
- r) Abgabe einer Erklärung gemäß Abschnitt 18, wenn sie für die Erteilung einer Genehmigung oder Vereinbarung zuständig sind
- s) die Zulassung von Ausnahmen für die Verwendung von Schadstoffen (tschechisches Wassergesetz, Abschnitt 39 Abs. 7),
- t) Genehmigung wasserwirtschaftlicher Strukturen, die die Nutzung von Wasser unter den Buchstaben j) bis m) ermöglichen,
- u) Entscheidung über die Zulassung wasserwirtschaftlicher Strukturen in Fällen, in denen sie befugt sind; dasselbe gilt für andere wasserwirtschaftliche Fragen im Zusammenhang mit solchen wasserwirtschaftlichen Strukturen und den Schutzzonen von Wasserquellen
- v) Genehmigung der Betriebs- oder Dienstvorschriften für die von ihr genehmigte wasserwirtschaftliche Struktur,
- w) Festlegung der Art und Weise sowie der Bedingungen für die Einleitung von Grubenwasser in Oberflächengewässer bzw. ins Grundwasser,
- x) Festlegung von Gebieten, die für die Rückhaltung von Hochwässern bestimmt sind

3.6.3 BERGBAUGENEHMIGUNGSPROZESS IN TSCHECHIEN

Übersetzt gemäß einer aktuellen Präsentation von RN Dr. Tomáš Pechar (Fa. GET s.r.o, Bergbauunion; Pechar 2018) gliedert sich die Beantragung der Bewilligung eines Bergbauvorhabens in Tschechien in folgende Schritte:

I. Festlegung des Bergbaugesbietes (bzw. Abbaufeldes)

A. Vorarbeiten zur Festlegung des Bergbaugesbietes

- A1 Einholung der vorherigen Zustimmung zur Erweiterung des Abbaufeldes:
Bearbeitung der Unterlagen zur Einholung einer vorherigen Zustimmung des Umweltministeriums zur Erweiterung des Bergbaugesbietes und Sicherstellung dieser vorherigen Zustimmung gemäß der Anweisung des Umweltministeriums (Maßnahme des Direktors der OGS Nr. 1/1997 vom 21. November 1997 unter Aktenzeichen 650.2064 / 97).
- A2 Ausarbeitung der Projektbeschreibung (Bergbaustudie)
Dieses Dokument dient dazu, den Vorhabenplan mit den zuständigen staatlichen Verwaltungs- und Selbstverwaltungsbehörden zu erörtern, insbesondere als Hauptinput für die Bearbeitung der Umweltverträglichkeitsstudie (UVP, einschließlich begleitender Studien). Die Bergbaustudie umfasst unter anderem die Archivrecherche, die Identifizierung von Interessenkonflikten, Planungsvarianten, die Spezifikation des Abbaus, geologische und technologische Bewertungen sowie biologische Untersuchungen.
- A3 Ausarbeitung eines umfassenden Sanierungs- und Rekultivierungsplans (gemäß ČBÚ -Dekret Nr. 351/2000 Slg. über Bergbaugesbietes).
- A4 Bewertung der Auswirkungen des gewählten Abbaufeldes auf die Umwelt (UVP)
- A5 Lösung von Auflagen/Modalitäten, die sich aus der Stellungnahme zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) ergeben
- A6 Bearbeitung von Unterlagen zur Erlangung der Bewilligung des Bergbaugesbietes unter dem Gesichtspunkt des Schutzes von Agrarflächen (Bodenfond) (gemäß § 6 des Gesetzes Nr. 334/1992 Slg.)
- A7 Bearbeitung der Unterlagen zur Erlangung der Bewilligung des Bergbaugesbietes unter dem Gesichtspunkt des Schutzes von Flächen zum Erhalt von Waldfunktionen
- A8 Einholen einer verbindlichen Stellungnahme zum Standort der Luftverschmutzungsquelle (§ 11 Abs. 2 des Gesetzes 201/2012 Slg., angefordert vom Regionalbüro) (beinhaltet u. a. die Ausarbeitung eines Gutachtens zur Einstufung einzelner Luftverschmutzungsquellen)

B. Eigenständige Beantragung des Bergbaugesbietes

- B1 Bearbeitung des Antrags und der Dokumentation zur Festlegung des Bergbaugesbietes (gemäß § 27 des Gesetzes des Tschechischen Nationalrates 44/1988 Slg., Bergbaugesetz in der jeweils gültigen Fassung; ČBÚ -Dekret Nr. 351/2000 Slg. über Bergbaugesbietes).
- B2 Diskussion des Vorschlags zur Festlegung des Abbaufeldes mit den zuständigen staatlichen Verwaltungsstellen, betroffenen natürlichen oder juristischen Personen. Anhörung der Meinungen von Vertretern von öffentlichen Versorgungs- und Verkehrsinfrastrukturnetzen.
- B3 Einholen einer verbindlichen Stellungnahme der Raumordnungsbehörde, gemäß § 96b des Gesetzes Nr. 183/2006 Slg. über Raumplanung und Bauverordnung (Baugesetz) in der jeweils gültigen Fassung, darüber, ob der Vorhabenplan im Hinblick auf die Einhaltung der Raumordnungspolitik zulässig

ist; Raumplanungsdokumentation in Bezug auf die Umsetzung der Raumplanungsziele und -aufgaben.

- B4 Erhalt von Unterlagen zur Erörterung des Entwurfs der Festlegung des Abbaufeldes mit den Eigentümern der betroffenen Gebiete.
- B5 Ausarbeitung der endgültigen Fassung der Dokumentation zur Festlegung des Bergbaugebiets - Einbeziehung von Stellungnahmen aus Gesprächen mit den zuständigen staatlichen Verwaltungsbehörden usw. und Bearbeitung des endgültigen Antrags auf Planfeststellung und dessen Einreichung mit der Begleitdokumentation bei der örtlich zuständigen Regionalbergbaubehörde (OBÚ).
- B6 Bearbeitung des Antrags gemäß § 9a Abs. 6 des Gesetzes 100/2001 Slg. in der jeweils gültigen Fassung einschließlich eines Dokuments mit einer vollständigen Beschreibung aller Änderungen gegenüber dem ursprünglichen Vorhabenplan, zu dem die UVP-Stellungnahme abgegeben wurde.
- B7 Örtliche Prüfung

II. Bergbaugenehmigung

C. Vorarbeiten für eine neue Bergbaugenehmigung

- C1 Bearbeitung der Unterlagen zur Einholung einer verbindlichen Stellungnahme bezgl. des Eingriffs in den Landschaftscharakter gemäß § 12, Gesetz Nr. 114/1992 Slg., in der jeweils gültigen Fassung.
- C2 Bearbeitung von Dokumenten und Anträgen auf Befreiung von Schutzbedingungen besonders geschützter Tier- oder Pflanzenarten gemäß § 56 des Gesetzes Nr. 114/1992 Slg. in der jeweils gültigen Fassung. Ausgestellt in Form eines behördlichen Bescheides.
- C3 Bearbeitung von Unterlagen zur Einholung einer verbindlichen Stellungnahme bezgl. des Eingriffs in ein wichtiges Landschaftselement gemäß § 4, Gesetz Nr. 114/1992 Slg., in der jeweils gültigen Fassung.
- C4 Einholen einer verbindlichen Stellungnahme zum Bau einer Luftverschmutzungsquelle (§ 11 Abs. 2 des Gesetzes Nr. 201/2012 Slg.).
- C5 Erstellung der grundlegenden Bergbaukarte der Lagerstätte im Maßstab 1:1.000 (oder 1: 2.000).
- C6 Bearbeitung von Anträgen auf Zustimmung zur Entfernung von Land aus landwirtschaftlichen Landressourcen - gemäß dem Wortlaut des Gesetzes Nr. 334/1992 Slg. zum Schutz des landwirtschaftlichen Boden-Fonds, in der geänderten Fassung, und des Dekrets des Umweltministeriums Nr. 13/1994 Slg. durch Änderung einiger Einzelheiten des Schutzes des landwirtschaftlichen Boden-Fonds. Der Antrag wird bei der fachlich und vor Ort zuständigen Behörde zum Schutz des Boden-Fonds für die Landwirtschaft eingereicht. Ausgestellt in Form einer verbindlichen behördlichen Stellungnahme.
- C7 Antrag auf Genehmigung von Holzeinschlag (innerhalb von 50 m vom Waldrand) bei der staatlichen Forstverwaltung (gemäß § 14 Abs. 2 des Gesetzes Nr. 289/1995 Slg., Forstgesetz). Ausgestellt in Form eines behördlichen Bescheides.
- C8 Antrag auf Abgabe einer verbindlichen Stellungnahme durch die Wasserbehörde gemäß § 17 des Gesetzes Nr. 254/2001 Slg. (Wassergesetz) in der jeweils gültigen Fassung.

D. Eigenständige Beantragung von Bergbautätigkeiten

- D1 Ausarbeitung einer Arbeitsversion des Betriebsplans für Aufschluss, Vorbereitung und Bergbau im Rahmen von Anhang Nr. 3 des ČBÚ -Dekrets Nr. 104/1988 Slg. in der jeweils gültigen Fassung. Ausarbeitung des textlichen und grafischen Teils der Arbeitsversion des Betriebsplans zur Diskussion mit den Verfahrensbeteiligten und den betroffenen staatlichen Verwaltungsorganen sowie den betroffenen natürlichen und juristischen Personen.
- D2 Diskussion der Arbeitsversion des Betriebsplans, einschließlich des Sanierungs- und Rekultivierungsplans; Diskussion der Dokumentation mit den zuständigen staatlichen Verwaltungsbehörden für eine Stellungnahme. Stellungnahme der Vertreter von Versorgungsunternehmen und anderen öffentlichen und Verkehrsinfrastrukturnetzen.
- D3 Einholung der Zustimmung der Grundbesitzer - Management von Eigentumsrechten.
- D4 Bearbeitung der endgültigen Fassung der Arbeitsversion des Betriebsplans und Beantragung einer Genehmigung für Bergbautätigkeiten; Einbeziehung von Bedingungen und Kommentaren aus der Diskussion der Arbeitsfassung mit den betroffenen staatlichen Verwaltungsstellen, betroffenen natürlichen und juristischen Personen und die Einbeziehung der Ergebnisse aller Auflagen, die sich aus allen erhaltenen Meinungen und Entscheidungen ergeben. Schlussfolgerungen der Anhörung gemäß Gesetz Nr. 100/2001 Slg.; Bearbeitung des Antrags auf Erteilung einer Genehmigung für Bergbautätigkeiten.
- D5 Bearbeitung des Antrags und der Unterlagen gemäß § 9a des Gesetzes 100/2001 Slg. in der jeweils gültigen Fassung (verbindliche Stellungnahme zur Überprüfung der UVP)
- D6 Örtliche Prüfung

Bezüglich des Inhalts des Antrags auf Erteilung einer vorherigen Zustimmung zur Vorlage eines Vorschlags zur Festlegung eines Bergbaugebiets gemäß § 24 des Gesetzes Nr. 44/1988 Slg. zum Schutz und zur Nutzung des Mineralreichtums (Bergbaugesetz; siehe Horní Zákon (2012) in Anlage 5) in der jeweils gültigen Fassung wurde als Maßnahme des Direktors der OGS die Verfahrensrichtlinie Nr. 1/1997 erlassen. Über den Geltungsbereich der Bestimmungen von § 24 Abs. 2,3,4 wurde vereinbart, dass **die Entscheidung** über die vorherige Zustimmung zur Vorlage eines Vorschlags zur Festlegung des Bergbaugebiets **vom Umweltministerium** nach Rücksprache mit dem Ministerium für Industrie und Handel **erlassen wird**.

Da der Inhalt des Antrags gesetzlich nicht festgelegt ist, wurde der Inhalt mit der Verfahrensrichtlinie Nr. 1/1997 vorgeschrieben (s. Anhang 5). Dabei ist Folgendes zu beachten:

1. Die Begriffe „Bergbaugebiet“ („Abbaugebiet“) und „Bergbaugebietsgrenzen“ sind im Berggesetz Nr. 44/1988 Slg. in der geänderten Fassung von § 25 und § 26 definiert (siehe Anlage 5 – Tschechisches Bergbaugesetz (Horní Zákon 2012)).

2. Bezüglich des Verfahrens zur Umweltverträglichkeitsprüfung gemäß Gesetz Nr. 100/2001 Slg. und der Abgabe von Stellungnahmen zu Bergbauplänen ist zu beachten, dass der Zeitraum, für den die UVP-Genehmigung erteilt wird, 20 Jahre nicht überschreitet.

Dementsprechend sind gutachterliche Stellungnahmen nur für einen realistisch bewertbaren Zeitraum (max. für 20 Jahre) abzugeben. (Quelle: Schreiben von OPVRP MRP Aktenzeichen: 3264a / OPVRP / 02 vom 12.7. 2002 an die Ministerien für staatliche Umweltverwaltung und Regionalbehörden - Ministerien für Umwelt und Landwirtschaft)

3. Gemäß dem Gesetz Nr. 368/1992 Slg. in der Fassung des Gesetzes Nr. 273/1994 Slg. wird für das Verfahren zur Entscheidung über die Erteilung einer vorherigen Zustimmung eine Verwaltungsgebühr von 1.000 CZK in Form eines Stempels erhoben. Dieses Zeichen muss dem Antrag beigelegt werden.

4. Der Antrag ist in zweifacher Ausfertigung bei der zuständigen Abteilung für öffentliche Verwaltung des Staatlichen Umweltministeriums (Odboru výkonu státní správy Ministerstva životního prostředí, abgekürzt OVSS MŽP) einzureichen. Für die an Sachsen angrenzende Region „Usti nad Labem“ (Ustecky kraj) wäre der OVSS IV zuständig.

Alle weiteren relevanten Gesetze und zuständigen Behörden für die Bewilligung von bergbaulichen Vorhaben sind in Anlage 6 aufgeführt.

3.6.4 VERGLEICH DER WASSERGESETZE TSschechien UND DEUTSCHLAND

Im Folgenden werden die wesentlichen wasserrechtlichen Unterschiede zwischen deutschem Wasserrecht (WHG) und tschechischem Wasserrecht (Zákon č. 254/2001 Sb. (vodní zákon – The Water Act)) dargestellt.

1. Das tschechische Wassergesetz ist stärker in die Umweltgesetzgebung eingebettet als in Deutschland. Hier zeigt sich eine auch aufgrund der Verwaltungsstruktur bedingte ganzheitliche regionale Betrachtung.
Entscheidend trägt die tschechische Institution „Umweltinspektion“ dazu bei. So werden explizit nicht nur wasserwirtschaftliche Belange, sondern auch Naturschutz und Immissionsschutz integriert.
Speziell im Bereich Wasser äußert sich diese Betrachtung in der thematischen Auseinandersetzung von Zeitfaktor (Hochwasser, Unfälle, Störfälle) und räumlicher Bestimmtheit, Gebieten zur Wasserakkumulation, Quellen und Wasserläufen (Flussgebiete) (vgl. Kramer, Brauweiler 2000).
2. Im WHG ist klar geregelt, dass die Wasserbenutzung generell verboten ist und man nur mit behördlicher Genehmigung, außer die Bagatellgrenzen werden eingehalten, Wasser benutzen darf. Juristisch wird von einem repressiven Verbot mit Befreiungsvorbehalt gesprochen (Czychowski, Reinhardt 2019).
In Tschechien hingegen ist die allgemeine Wassernutzung ohne technische Vorrichtungen erlaubt. Im Gegensatz wird von einer Wasserbehandlung (mit technischen Vorrichtungen) gesprochen, welche genehmigungspflichtig ist.
Mit dem deutschen Gesetz ist gemein, dass Zweck, Umfang und Zeit einer Benutzung durch die behördliche Genehmigung bestimmt werden.
3. Selbstverständlich ist, dass auch im tschechischen Recht eine Schädigung bzw. Verschlechterung von Qualität, Abflussregime, Ufer, wasserwirtschaftlichen Anlagen und Einrichtungen und Fischzuchtanlagen verboten sind. Dies gilt ebenso mit Blick auf die Rechte bzw. gesetzlich geschützte Interessen anderer Personen (Kapitel II Teil 2 Abschnitt 6 Abs. 3, The Water Act 2001)
Bezüglich Oberflächenwasser hat die Wasserbehörde volle entschädigungsfreie

Regelungsgewalt, wenn öffentliches Interesse, menschliche Sicherheit und die Verbotstatbestände erfüllt sind.

4. In Kapitel II Teil 3 Sektor 1 Abschnitt 8 (The Water Act 2001) sind im tschechischen Gesetz die Erlaubnistatbestände geregelt. Weiterführender als im deutschen Recht sind Energiegewinnung (Wasserkraft, Geothermie), Tierzucht und auch GW-Sanierung aufgeführt.
Ferner ist in Abs. 3 die Erlaubnisfreiheit geregelt (Pumpversuche, Testversuche mit einer Dauer kleiner 14 Tage, Rettungsdienste & Militär).
5. Eine behördliche Entscheidung hinsichtlich einer Erlaubnis zur Wasserbenutzung setzt in Tschechien eine Expertenmeinung (Gutachten) voraus (Kapitel II Teil 3 Sektor 1 Abschnitt 12 Abs. 2, The Water Act 2001). Dies ist vergleichbar mit einem Fachbeitrag WRRL.
6. Fokussiert wird im tschechischen Wassergesetz die Situation, dass eine Erlaubnis, nach einer zweijährigen Nichtnutzung durch den Bescheidempfänger, durch die Wasserbehörde widerrufen werden kann (Kapitel II Teil 3 Sektor 1 Abschnitt 12 Abs. 2 Ziffer c), The Water Act 2001). In Deutschland beträgt dies Frist 3 Jahre (§ 18 Abs. 2 Nr.1 WHG).
7. Im Gegensatz zum deutschen Wasserrecht (WHG) wird im tschechischen Wassergesetz im Kapitel 10 bereits konkret auf Gebühren und Kosten eingegangen, z. B. Gebühren für die Entnahme von Grundwasser, die Einleitung von Abwasser in Oberflächengewässer, für die Verschmutzung von eingeleitetem Abwasser. In Sachsen werden diese dann im SächsWG (Anlage 5 zu § 91 Abs. 5) geregelt. Eine Vielzahl von untergesetzlichen Verordnungen und Vorschriften wie in Deutschland entfallen dadurch. Konkret werden für Entnahmen aus OW und GW 3 CZK/m³ und für Trinkwasser 2 CZK/m³ fällig (The Water Act 2001).

Beide Staaten, Deutschland und Tschechien, setzen die europäische WRRL um und vollziehen sie. Das heißt Verschlechterungsverbot, Verbesserungsgebot, Wasserkörperbetrachtung, Bewirtschaftungs- und Maßnahmenpläne etc. sind weitestgehend gleich ausgestaltet. Details zur Umsetzung der WRRL in Tschechien werden im Folgenden gegeben.

In der Tschechischen Republik bildet die Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG (WRRL) die Grundlage für einen integrierten Ansatz zu Fragen der Wasserqualität und -quantität sowie zu Fragen des Oberflächen- und Grundwassers und führt wasserwirtschaftliche Grundsätze ein, die auf der Bewirtschaftung von Flusseinzugsgebieten basieren. In der Tschechischen Republik wurde die WRRL durch das Gesetz Nr. 254/2001 Slg. über Wasser und die Änderung des Wassergesetzes in der geänderten Fassung (einige Bestimmungen des Wassergesetzes werden durch Verordnungen oder Dekrete präzisiert); Nr. 274/2001 Slg. über die öffentliche Wasserversorgung und Kanalisation, über die Änderung anderer Gesetze (Wasser- und Kanalisationsgesetz) in der geänderten Fassung und Nr. 258/2000 Slg. über den Schutz der öffentlichen Gesundheit und über die Änderung einiger damit zusammenhängender Gesetze in der geänderten Fassung in nationales Recht umgesetzt. (Additional Information World Heritage List 2019).

Das tschechische Wassergesetz wurde insbesondere durch das Gesetz Nr. 150/2010 Slg. modifiziert, das auch die Umsetzung der Richtlinie 2006/118/EG über den Schutz des

Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung und der Richtlinie 2008/105/EG über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik umfasst. Das Umweltministerium legt der Regierung zusammen mit dem Landwirtschaftsministerium jährlich einen Bericht über den Zustand der Wasserwirtschaft in der Tschechischen Republik vor, in dem die Qualität und Quantität des Oberflächen- und Grundwassers sowie die damit verbundenen legislativen, wirtschaftlichen, Forschungs- und Integrationsaktivitäten beschrieben und bewertet werden. (Additional Information World Heritage List 2019).

Die Hauptinstrumente zur Erreichung der Ziele der WRRL sind die Flusseinzugsgebietspläne und die auf diesen Plänen basierenden Maßnahmenprogramme. Die Flusseinzugsgebietspläne sind eine wichtige Grundlage für die Leistungsfähigkeit der öffentlichen Verwaltung, insbesondere für die Raumplanung und die Wasserwirtschaft. (Additional Information World Heritage List 2019).

Die Zuständigkeit der zentralen Wasserbehörde für die Erstellung der Pläne wird nach dem Wassergesetz durch das Landwirtschafts- und das Umweltministerium wahrgenommen. Das Territorium der Tschechischen Republik ist in drei internationale Flusseinzugsgebiete - Elbe, Oder, Donau – unterteilt. Die internationale Zusammenarbeit in den Einzugsgebieten wird durch internationale Kommissionen gewährleistet, die den Gewässerschutz in den einzelnen Flusseinzugsgebieten koordiniert. Das Grenzgebiet zu Sachsen fällt in das Elbeeinzugsgebiet (und zu kleinen Teilen auch in das Odereinzugsgebiet). (Additional Information World Heritage List 2019).

In der ersten Planungsphase (bis 2015) wurde ein Plan der wichtigsten Flusseinzugsgebiete der Tschechischen Republik (PHP) erstellt, in dem ein langfristiges Wasserkonzept festgelegt wurde und die Ziele und Vorgaben der Ressortpolitik der zentralen Wasserbehörden integriert wurden, insbesondere die staatliche Umweltpolitik 2004-2010 und das wasserpolitische Konzept des Landwirtschaftsministeriums für die Zeit nach dem Beitritt zur Europäischen Union für die Jahre 2004-2010. Der PHP wurde zur Grundlage für die Ausarbeitung von regionalen Bewirtschaftungsplänen für Einzugsgebiete (POPs) bis zum Jahr 2009, einschließlich Maßnahmenprogrammen zur Erreichung eines guten Zustands aller Oberflächenwasserkörper und eines guten quantitativen und chemischen Zustands der Grundwasserkörper. Der verbindliche Teil des PHP wurde durch die Regierungsverordnung Nr. 262/2007 Slg. erlassen. Für den ersten Zyklus von Plänen, die über die Anforderungen der WRRL hinausgehen, wurden im Wassergesetz auch Ziele für den Hochwasserschutz und andere schädliche Auswirkungen von Gewässern sowie für die nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen, insbesondere für die Trinkwasserversorgung, festgelegt. (Additional Information World Heritage List 2019).

In der laufenden zweiten Planungsperiode (2016-2021) wurden drei nationale Bewirtschaftungspläne für die Einzugsgebiete (NPPs) erstellt, die am 21. Dezember 2015 von der Regierung der Tschechischen Republik genehmigt wurden. Auf der Grundlage der neuen Typologie der Oberflächengewässer wurde die Anzahl der gemessenen Profile und Wasserkörper erhöht und der Umfang der Überwachung der biologischen Komponenten deutlich gesteigert. Die NPPs wurden in der Folge vom Landwirtschaftsministerium als eine Maßnahme allgemeiner Art herausgegeben, die am 28. Januar 2016 in Kraft trat. (Additional Information World Heritage List, 2019).

Die Grenzregion zum Erzgebirge wird durch den NPP im Elbeeinzugsgebiet abgedeckt. Auf der Grundlage dieses NPP wurden in der ersten Hälfte des Jahres 2016 einzelne Bewirtschaftungspläne für das Einzugsgebiet auf regionaler Ebene genehmigt. Für die Regionen Ústí und Karlovy Vary wurde der Plan des Ohře (Eger) Teileinzugsgebietes, der Unterelbe und der

anderen Nebenflüsse der Elbe ausgearbeitet. Die Verwaltung der überwiegenden Mehrheit der Wasserläufe und Wasserwerke auf dem Gebiet des angemeldeten Gebietes wird von Povodí Ohře, einem staatlichen Unternehmen, wahrgenommen. (Additional Information World Heritage List 2019).

Die gemeinsame Aufgabe des Umweltministeriums, des Landwirtschaftsministeriums, der Flusseinzugsgebietsbehörden und der Regionalbehörden ist die Umsetzung der in der zweiten Planungsperiode vorgeschlagenen Maßnahmen. Gleichzeitig laufen die Vorbereitungen für die Aktualisierung der tschechischen Flusseinzugsgebiets- und Hochwasserrisikomanagementpläne für den Zeitraum 2022-2027. Diese Pläne müssen von der Regierung der Tschechischen Republik bis zum 22. Dezember 2021 vorbereitet und genehmigt werden. (Additional Information World Heritage List 2019).

Die Überwachung der Wasserqualität im Grenzgebiet erfolgt in Übereinstimmung mit den Abschnitten 21 und 54 des Wassergesetzes und in Übereinstimmung mit der Verordnung Nr. 98/2011 Slg. nach der Methode zur Beurteilung des Zustands von Oberflächenwasserkörpern, über die Beurteilung des ökologischen Potentials stark beeinflusster und künstlicher Wasserkörper und Einzelheiten der Programme zur Feststellung und Beurteilung des Zustands von Oberflächengewässern, in der jeweils geltenden Fassung. (Additional Information World Heritage List 2019).

4 BEEINTRÄCHTIGUNG VON OBERFLÄCHEN- UND GRUNDWASSERKÖRPERN SOWIE MAßNAHMEN

4.1 PROBLEMAUFRISS UND ZIELSTELLUNG

Bergbautreibende Unternehmen sind grundsätzlich verpflichtet, neben den bergrechtlichen auch die wasserrechtlichen Vorgaben zu erfüllen. Wesentliche Schutzgüter sind Grundwasserkörper hinsichtlich ihres mengenmäßigen Zustandes und ihres chemischen Zustandes (RICHTLINIE 2006/118/EG zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung) (s. Kap. s. Kap. 3.5.2) sowie Oberflächenwasserkörper, für die das Verschlechterungsverbot an einer festgelegten repräsentativen Messstelle gilt (RICHTLINIE 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik; OGewV 2016) (s. Kap. 3.5.2).

Die Zielstellung von Kapitel 4 ist es, alle potenziell nachteiligen Auswirkungen aus den Bergbauphasen mit ihren konkreten bergbaulichen Arbeitsschritten bzw. Tätigkeiten aus Kapitel 2 auf OWK und GWK zu fassen, wobei sowohl unmittelbare als auch indirekte Auswirkungen betrachtet werden. Dann werden gemäß Aufgabenstellung im nächsten Schritt für die erarbeiteten Beeinträchtigungen von OWK und GWK Strategien für Vermeidungs- und Schadminderungsmaßnahmen abgeleitet. Dazu wird zur übersichtlichen Darstellung aller Maßnahmen eine tabellarische Darstellungsweise genutzt. Die anhand nationaler und internationaler Fachliteratur sowie von Bergbauprojekten recherchierten Maßnahmen sollen hierbei dem aktuellen Stand der Technik und Wissenschaft entsprechen und auf ihre Anwendbarkeit in Sachsen geprüft werden.

4.2 LÖSUNGSWEG

In Kapitel 2, Anhang 1 sind die Auswirkungen des Bergbaus auf die Schutzgüter in tabellarischer Form dargestellt, um die Übersichtlichkeit und Lesbarkeit zu wahren. Diese wurden dabei den wesentlichen Tätigkeiten der einzelnen Bergbauphasen (Phase I bis Phase V) zugeordnet und jeweils nach Tage- und Tiefbau kategorisiert.:

- Phase I: Aufsuchung und Erkundung
- Phase II: Vorbereitung eines Gebietes, Erschließung
- Phase III: Abbau, Rohstoffgewinnung
- Phase IV: Aufbereitung, Verarbeitung
- Phase V: Stilllegung, Sanierung, Wiedernutzbarmachung

In Anhang 2 dieser Studie sind die wesentlichen bergbaulichen Tätigkeiten und deren Wirkung auf OWK und GWK extrahiert. Zusätzliche Spalten nennen stichwortartig Strategien bzw. Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung und verweisen ggf. auf weitere Tabellen. Dort befinden sich auch Hinweise zu Anwendungsbeispielen und weiterführender Literatur.

Die Strategien und Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verminderung bergbaulicher Beeinträchtigungen von Wasserkörpern lassen sich gegenwärtig wie folgt einteilen:

- **Vermeidung: prospektive Maßnahmen** zur Vermeidung bzw. Minderung der Freisetzung von Schadstoffen



- **In-situ Verfahren** zur Immobilisierung der Schadstoffquelle oder Unterbrechung von Transportpfaden (gerichtet v. a. gegen diffuse Schadstoffeinträge)
- **Ex-situ Verfahren** zur on-site Behandlung von Gruben- bzw. Abwässern, die in OWK eingeleitet werden; diese werden unterteilt in
 - aktive technische Behandlungsverfahren
 - naturnahe bzw. weitgehend passive Behandlungsverfahren

Die Begrifflichkeiten von aktiver Behandlung, passiver Behandlung und In-situ Behandlung sind im Vita-Min Abschlussbericht zum TP 1.8 „Reinigungsverfahren sowie wirtschaftliche Bewertung und Selektion der Best-Praxis-Verfahren gegen Acid-Mine-Drainage“ (Hildmann et al. 2019) ausführlich erläutert. Eine Zuordnung der gängigen Behandlungsverfahren zu diesen drei Minderungsstrategien findet sich beispielsweise in INAP (2014).

Tabelle 4: INAP-Einteilung der Behandlungsmethoden nach aktiven, passiven und in-situ Verfahren (INAP 2014)

Aktive Verfahren	Passive Verfahren	In-situ Verfahren
Belüftung	Aerobes Feuchtgebiet	Einbringen alkalischen Materials in/auf bergbauliche betroffene Flächen (auch Fließgewässer oder Seeflächen) sowie Grubenabfälle / Halden
Neutralisierung / Hydrolyse	Anaerobes Feuchtgebiet / Biochemischer Reaktor	
Aktive Metallentfernung	Anoxischer Karbonatkanal	
Chemische Fällung zur Sulfatentfernung	Reduzierende Alkalinitätssysteme	Aufbereitung von Grubenwasser innerhalb der Mine (Grubensee)
Membranbehandlung	Offener Karbonatkanal	Organische Abdeckung des Grubenbereichs und der Halden
Ionenaustausch	Passive Sulfatentfernung	Durchlässige reaktive Barrieren
Biologische Sulfatentfernung	Alkalische Leach-Betten	
Sulfid-Fällung	Mangan-Oxidationsbetten	

4.3 URSACHEN FÜR BEEINTRÄCHTIGUNGEN

Wasser war immer schon Freund und Feind des Bergmanns zugleich. Einerseits muss der Abbauort trocken gehalten werden, andererseits wird Wasser für bergmännische Arbeiten, zu Trennung, Reinigung und Aufbereitung des abgebauten Materials und bisweilen für Transport und als Energieträger benötigt. Damit wird die Wasserbeschaffenheit mehr oder weniger stark verändert. Diese Veränderung muss nicht grundsätzlich nachhaltig negativ sein; so gibt es Grubenwässer die als Trinkwasser oder zu Heilzwecken genutzt werden.

Die Exposition von Gestein (sei es natürlicherweise oder durch Bergbau bedingt) beschleunigt dessen chemische Verwitterung, da Sauerstoff (der Luft oder in Wasser gelöst) als starkes Oxidationsmittel wirkt, und Wasser als Lösungsmittel für Mineralien und als Transportmedium für Verwitterungsprodukte fungiert. Dadurch lädt sich Wasser mit Salzen (von Ionengröße über Kolloide bis zu feinen Partikeln) auf (elektrische Leitfähigkeit und Abdampfdruck steigen). Je nach Chemismus beteiligter Substanzmengen und Reaktionen verändern sich auch Redoxspannung und pH-Wert des durch Redoxreaktionen beeinflussten Wassers. Für die weitere Nutzung von Grubenwasser oder dessen Einleitung in OWK sind ein Überschuss an Säuren (Sauerwasser) oder Basen (alkalisches Wasser) gleichermaßen unerwünscht bis



schädlich. Im Grundsatz gilt: je höher die Salzkonzentration im Wasser und/oder der Überschuss an Protonen bzw. Hydroxidionen, desto aufwändiger und kostenintensiver sind Reinigungsprozesse.

Auch der Global Acid Rock Drainage (GARD)-Guide (INAP 2014) warnt: „Standorte, die Acid rock drainage (ARD) mit einer hohen Belastung an gelösten Stoffen und Konzentrationen von Kontaminanten erzeugen, können erhebliche langfristige Kosten für die ARD-Behandlung verursachen, die den wirtschaftlichen Erfolg und in einigen Fällen die Rentabilität eines Projekts beeinträchtigen können. Maßnahmen zur Vorbeugung, Minderung und Behandlung von ARD müssen daher in die Bewertung der Lebenszykluskosten von Bergwerken einbezogen werden, sowohl für die Verarbeitung von Abfällen, die aus dem Erz stammen, als auch für Abraum oder Abfallgestein, das für den Zugang zum Erz beseitigt werden muss. Das Ergebnis dieser Gesamtbewertung kann eine Entscheidung sein, einen bestimmten Gesteinskörper in manchen Bergwerken nicht abzubauen oder auf eine Weise abzubauen, die anfänglich als kostspieliger angesehen wurde. Die frühzeitige Vermeidung von ARD-Problemen ist eine Best-Practice Technik, die durch die Integration von Erkenntnissen der Charakterisierung und Vorhersage in Strategien zur Bergwerksplanung, -konstruktion und -bewirtschaftung erreicht werden kann.“ [Sites that generate ARD with a high solute load and concentrations of contaminants can incur significant long-term ARD treatment costs that can impair the economic success and, in some cases, the viability of a project. Measures for ARD prevention, mitigation, and treatment must therefore be included in evaluation of mine lifecycle costs, both for processing wastes that are derived from the ore and overburden or waste rock that must be stripped to access the ore. The result of this overall assessment may be a decision not to mine a particular rock mass at some mines, or to mine in a manner that might initially be thought to be more costly. Early avoidance of ARD problems is a best practice technique that may be achieved through integrating the results of characterization and prediction with mine planning, design, and waste management strategies.] Diese Aussage gilt sinngemäß auch für basische Grubenwässer, die jedoch weit weniger verbreitet sind.

In Bezug auf die einzelnen Bergbauphasen gibt die Abbildung 6 eine grobe Übersicht über die grundsätzlichen Herangehensweisen und Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Gewässerbeeinträchtigungen. Die gelisteten Methoden sind im GARD-Guide (INAP 2014) näher beschrieben. Nicht alle kommen für den Bergbau in Sachsen in Frage, beispielsweise entfallen die Nutzung von Permafrost und Gefrieren zur Schadstoff-Immobilisierung. Wichtig ist auch die Fortführung der Bergaufsicht während der bergbaulichen Nachsorgephase nach der Stilllegung von Standorten, begleitet durch ein adäquates Monitoring, das im Bedarfsfall an Behandlungsmaßnahmen zu koppeln ist.

Um die Freisetzung von ARD zu verhindern bzw. zu minimieren, sollte die Abbaustrategie und der laufende Betrieb so geplant werden, dass Sulfide vollständig aus Erzen extrahiert werden, und sulfidhaltiger Abraum möglichst nicht oder nur kurzzeitig in Kontakt mit Luft gerät. Je höher der Sulfidgehalt im Substrat (und je niedriger das Säureneutralisationspotenzial), desto effektiver wäre eine Separierung dieser Substrate mit anschließender Verbringung (oder vorübergehender Lagerung) unter Luftabschluss. Da die Gesteins- und Erzzusammensetzung, die Lagerungsbedingungen und deren Zugänglichkeit sehr unterschiedlich und heterogen sind, können Strategien, Konzepte und die realisierbaren Methoden zur Vermeidung bzw. Minderung von ARD immer nur fallspezifisch und ortskonkret entwickelt und erprobt werden. Insofern kann die vorliegende Studie lediglich die prinzipiell in Betracht zu ziehenden Methoden und Verfahren zusammentragen.

Während zu technischen Details und Erfahrungen mit prospektiven Maßnahmen bisher sehr wenig publiziert wurde, ist die Fülle an Fachliteratur, Projektberichten und Praxisanleitungen zu in-situ und ex-situ Verfahren kaum noch zu überschauen. Insofern wurde die Recherche auf Übersichtsartikel, Praxisanleitungen und die veröffentlichten Berichte der sächsisch-tschechischen Verbundvorhaben VODAMIN und Vita-Min konzentriert und die wesentlichsten Erkenntnisse mit gebotener Kürze extrahiert. Zweck der vor allem tabellarischen Aufbereitung ist, den Stakeholdern eine informative Übersicht an die Hand zu geben ohne sich in fachlich-wissenschaftlichen Details zu verlieren. Ein hoher Grad an ingenieurtechnischer Tiefe ist auch deshalb für die vorliegende Studie verzichtbar, da neue Bergbauaktivitäten stets im Kontext der örtlichen hydrogeologischen, wasserwirtschaftlichen und geotechnischen Bedingungen geprüft und bewertet werden müssen. Die Abwägung der Angemessenheit und Machbarkeit bestimmter Maßnahmen und Verfahren zur Vermeidung bzw. Verminderung bergbaulicher Beeinträchtigungen von OWK und GWK hat stets im Hinblick auf die ortskonkreten Voraussetzungen und behördlichen Vorgaben für den jeweiligen Einzelfall zu erfolgen. Eine *a priori* Festlegung auf ein ultimatives, sämtliche negativen Umweltauswirkungen beherrschendes Verfahren quasi als „allgemeingültiges Patentrezept“ kann und wird es auch in Zukunft nicht geben. Da der terrestrische Bergbau praktisch immer Wasserkörper (zumindest GWK) beeinflusst, stellen Maßnahmen zur Wasserbehandlung einen wesentlichen Schwerpunkt dieses Kapitels dar.

Für die meisten der recherchierten und in dieser Studie erwähnten Maßnahmen und Verfahren ist die potenzielle Anwendbarkeit in Sachsen nicht a priori auszuschließen. Für die Beurteilung der grundsätzlichen Anwendbarkeit sind vielmehr bergbautypische technische Leistungsfaktoren, Maßstabsfaktoren, technologische Entwicklungsstände, sozio-ökonomische und Umweltkonformitätsfaktoren einzelfallspezifisch zu prüfen und zu bewerten. Eine pauschale Schlussfolgerung ist ohne derartige Detailprüfungen niemals zu leisten.

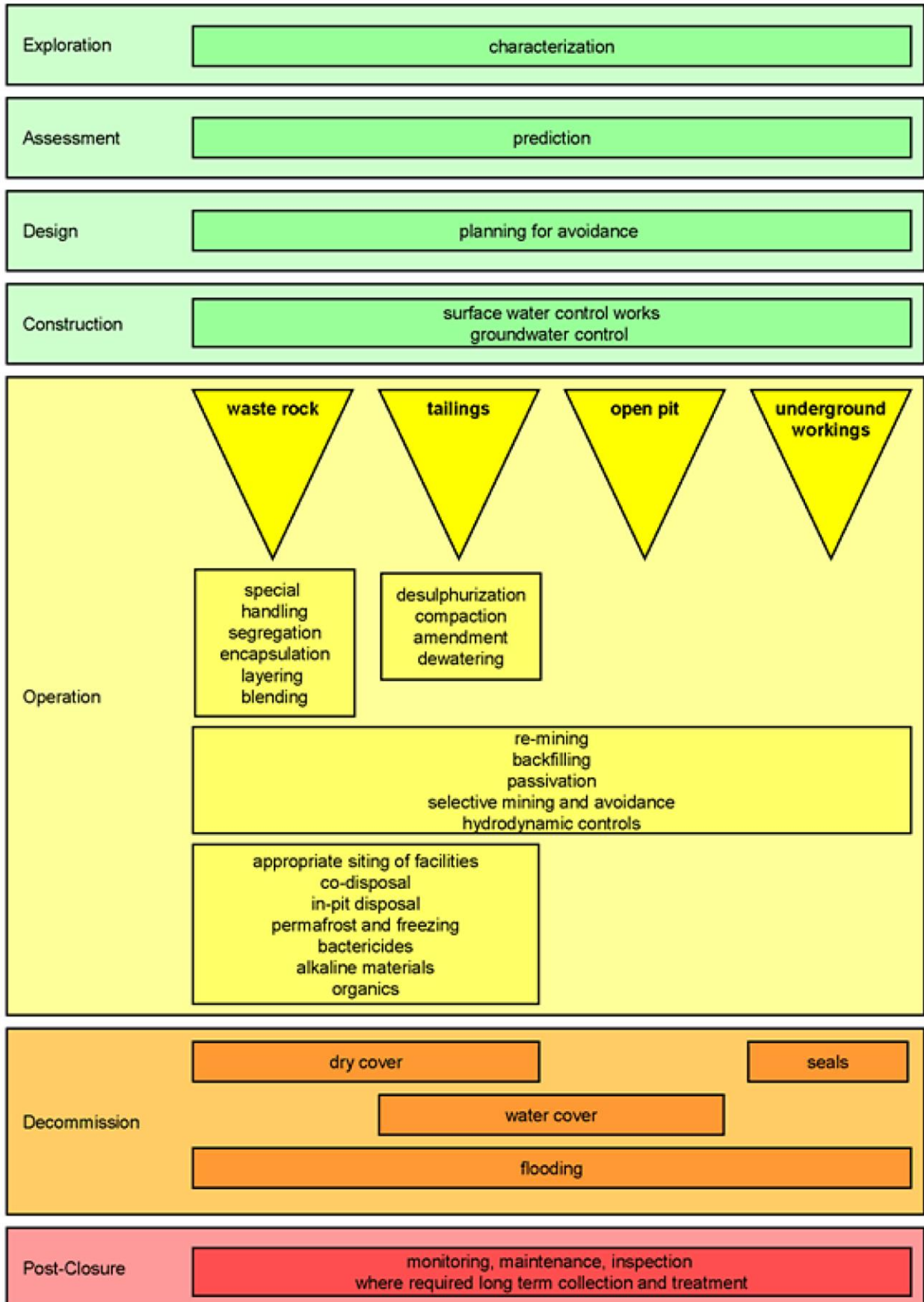


Abbildung 6: Ansatzpunkte in bergbaulichen Betriebsphasen zur Vermeidung und Minderung von belasteten Grubenwässern, insbesondere ARD (aus: INAP 2014)

4.4 ERGEBNISSE

Im Anhang 2 „Potenziell erwartete Auswirkungen des Bergbaus auf OWK und GWK sowie Strategien zur Vermeidung bzw. Verminderung“ sind in den ersten beiden Spalten die wesentlichen Tätigkeiten zugeordnet zu den Bergbauphasen aufgeführt. Die Spalten 3 bis 5 enthalten mögliche Beeinträchtigungen von OWK (Anhang 2a – erstes Tabellenblatt) sowie prinzipiell geeignete Strategien bzw. Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung potenziell nachteiliger Auswirkungen auf OWK. In gleicher Weise enthält das zweite Tabellenblatt (Anhang 2b) Informationen zu GWK.

4.4.1 VERMEIDUNGSSTRATEGIEN

Bevor der Bergbautreibende sehr viel Geld in die langfristige Reinigung von Grubenwässern steckt (und dementsprechend hohe Rückstellungen bilden müsste; Stichwort „endlose Grubenwasserreinigung“, (Wolkersdorfer 2017), ist es wirtschaftlich und ökologisch betrachtet sinnvoller, die Abbaumethodik so zu optimieren, dass negative Umweltauswirkungen und die Reinigungskosten für Grubenwässer *a priori* minimiert werden. Dazu können veränderte Abbaubedingungen maßgeblich beitragen.

Der Vita-Min Abschlussbericht zum TP 1.2 „Möglichkeiten des Schadstoffrückhalts in unterirdischen Grubengebäuden des Erz- und Spat-Bergbaus“ (Martin et al. 2019) erörtert kurz grundsätzliche theoretische Ansatzpunkte zur Reduzierung bergbaubedingter Umweltbelastungen über den Wasserpfad in Bezug auf künftigen Bergbau:

A) Maßnahmen während des Bergbaus (Erschließung, Abbau und Aufbereitung):

- Charakterisierung der geohydrochemischen Ausgangsbedingungen und des stofflichen Systemverhaltens im Grubenbereich
- Beschränkung der bergbaubedingten Gebirgsauflockerung
- Kontrollierte, möglichst isolierte untertägige Deponierung von Lockermassen und Grubenschlämmen
- Beschränkung des Kontaktes von Grubenwässern mit schadstoffhaltigen Lockermassen und Grubenschlämmen
- Untertägige Behandlung schadstoffhaltiger Grubenwässer (Vorklärung) einschließlich untertägiger Rückständeentsorgung;

B) Maßnahmen nach dem Bergbau (Stilllegung/ Wiedernutzbarmachung/ Sanierung)

- Kontrollierte Grubenflutung zwecks Luftabschlusses schadstoffhaltiger Grubenbereiche bzw. -Lockermassen
- Beschränkung der permanenten Durchströmung schadstoffhaltiger Grubenbereiche bzw. Lockermassen
- Überwachung des stofflichen Systemverhaltens im Grubenbereich (Monitoring)
- Begünstigung stabiler und nachhaltiger hydrochemischer Milieuverhältnisse bzw. geohydrochemischer Gleichgewichtszustände von Mobilisierungsreaktionen in Richtung vorbergbaulicher Verhältnisse.

Gemäß Maßnahmenschema in Anlage 6 zum Abschlussbericht TP 1.2 „Möglichkeiten des Schadstoffrückhalts in unterirdischen Grubengebäuden des Erz- und Spat-Bergbaus“ (Martin et al. 2019) kommen mindestens folgende Maßnahmen in Betracht (Details s. Kap. 15.2 und 15.3 in Martin et al. 2019):

A – Maßnahmen während des Bergbaus

Maßnahmen im Grubenbetrieb

- Optimierung Grubenwassermanagement (Abschirmung von Luftsauerstoff)
- Optimierung der Grubengeometrie (Segmentierung; Erschließung mit dem stratigrafischen Einfallen der Flöze und nicht in Gegenrichtung; Mentz et al. 1975, zitiert in Wolkersdorfer 2017)

Geotechnische und geomechanische Maßnahmen

- Reduzierung der Gebirgsauflockerung, z. B. durch Bevorzugung von Schächten mit geringem hydraulischen Kontakt gegenüber Stollen, die der Pyritverwitterung durch Luftsauerstoff Vorschub leisten
- Optimierung des Abraumanagements, z. B. durch separate Zwischenlagerung von Lockermassen (Abraum) mit höherem Disulfid-Gehalt unter Luftabschluss
- Maximierung der untertägigen Lockermasseneinlagerung (Eigenversatz vorrangig von Abraum mit höherem Disulfid-Gehalt)
- Vermengung („Blending“) von potenziell säurefreisetzendem (disulfidhaltigen) Abraum mit säurepufferndem (alkalinitätsreichen) Abraum (Meek 1990)
- Selektive Ablagerung (Abriegelung) von Abraum gegenüber Kontakt mit Grundwasser, Oberflächenwasser und Sauerstoff, um die Pyritoxidation bestmöglich zu unterdrücken (Meek 1990)
- Versiegelung bzw. Abdeckung von sauerstoffsensitivem, potenziell säurefreisetzendem Abraum mit undurchlässigem Material (z.B. tonige Substrate) (Meek 1990)
- Beimengung von alkalischem Material (z.B. Kalkstein) (Wisotzky 2003, Wisotzky und Lenk 2006), anionischen Tensiden (Inhibierung von eisenoxidierenden Bakterien) oder löslichen Phosphaten (Komplexierung von Fe(II) zur Unterdrückung der Fe²⁺-Oxidation) zu pyrithaltigem Abraum (Meek 1990)
- Hydraulische Hermetisierung der Versatzbereiche

Vorklärung von Grubenwässern

- In-situ-Behandlung belasteter Grubenwässer (Vorklärung, Rohstoffrückgewinnung).

B – Maßnahmen nach dem Bergbau (Stilllegung/ Wiedernutzbarmachung/ Sanierung)

Maßnahmen am Flutungsraum

- Möglichst vollständige Flutung des Grubengebäudes
- Hermetisierung von Grubenbereichen (Schachtverwahrung, punktuelle Verdämmung)

In-situ Behandlung schadstoffhaltiger Flutungswässer (im Flutungsraum oder im Transferbereich mit untertägiger Fällprodukt-Verbringung)

- Neutralisation saurer Flutungswässer
- Flutungswasseroxidation mit Eisenhydroxidfällung
- Flutungswasserreduktion mit Metallsulfid-Fällung.

Es besteht noch erheblicher Forschungs- und Entwicklungsbedarf zur bergbau- und ingenieurtechnischen Ausgestaltung der genannten Vermeidungsstrategien und ihrer sozio-ökonomischen „Dienstleistung“ hinsichtlich der Minimierung von bergbaubedingten Schadstoffeinträgen in GWK und OWK. Die Autoren dieser Studie möchten alle mit dieser

Materie befassten Planer, Wissenschaftler, Bergbautreibenden und Investoren ermuntern, hier „out of the box“ zu denken und neue Wege zu beschreiten. Mögliche Ansätze für ein „Intelligentes Bergwerk der Zukunft [Smart Mine of the Future]“ haben Bäckblom et al. (2010) publiziert. Ihr Ziel ist die „Vision 2030: >30 bis 2030“, womit gemeint ist, dass das Bergwerk der Zukunft über 30 % weniger Erzverluste aufweisen, weniger Energie verbrauchen, weniger CO₂ produzieren, weniger Abfall hervorrufen und weniger Unfälle pro Tonne gefördertem Erz verursachen soll. Für die Zeit nach dem Jahr 2030 sehen die Autoren Bergwerke mit in-situ-Erzeugung von Buntmetallen, keinem Anfall von Abfällen und vollautomatisiertem Bergbau ohne Menschen an der Ortsbrust (Wolkersdorfer 2017).

Ein Konzept für „schlanke Produktion im Bergbau“ [Lean Production in Mining - An overview of Lean Production in the mining industry, produced for the I²Mine (Innovative Technologies and Concepts for the Intelligent Deep Mine of the Future) project] hat Lööw (2015) erarbeitet.

4.4.2 IN-SITU VERFAHREN

In-situ Behandlungen bedeuten technische Eingriffe, die verunreinigtes Wasser am Entstehungsort verhindern, vermindern oder reinigen (PIRAMID Consortium 2003). Ziel ist, den Übertritt verunreinigten Wassers aus dem Bergbaubereich (Grubengebäude) in GWK und OWK auszuschließen bzw. zu minimieren. Im Erfolgsfall bewirkt diese Behandlungsstrategie auch eine Minimierung diffuser Schadstoffeinträge in GWK und OWK. Die in-situ Verfahren lassen sich unterteilen in Maßnahmen zur

- Immobilisierung der Schadstoffquelle, mit Grube oder Halde als Reaktionsraum,
- Unterbrechung von Transportpfaden.

Im Ergebnis der Recherchen (national wie international) wurden prinzipielle Verfahrensansätze zur in-situ Immobilisierung von Schadstoffquellen mit Praxisbeispielen und Hinweisen auf Literaturquellen im Anhang 3 zusammengestellt. Hinsichtlich des Erz- und Spat-Bergbaus sind vertiefende Verfahrensbeschreibungen vor allem in den Abschlussberichten und Steckbriefen zu den Vita-Min Teilprojekten 1.2 und 1.8 enthalten. Darin finden sich auch umfangreiche Literaturhinweise.

Die tabellarische Zusammenstellung illustriert die Vielfalt der technischen Möglichkeiten. Welche Verfahren oder Verfahrenskombinationen zweckmäßig sind und zum Erfolg führen, hängt nicht zuletzt von der Architektur des Grubengebäudes und den lokalen hydrogeologischen und geohydraulischen Randbedingungen ab. Grundsätzlich bedarf es einer objektspezifischen und fallkonkreten Anpassung und Optimierung von Maßnahmen und Verfahren, um eine minimale Schadstofffreisetzung und bestmöglichen Schadstoffrückhalt zu erzielen.

4.4.3 EX-SITU VERFAHREN

4.4.3.1 AKTIVE TECHNISCHE REINIGUNGSVERFAHREN

Die ex-situ Behandlungsverfahren zielen vor allem auf Punktquellen, die on-site (idealerweise am Ort der Quelle) behandelt werden. Die Verfahren werden unterteilt in aktive technische und passive Reinigungsverfahren. Aktive Grubenwasserbehandlung bedeutet, dass zur Reinigung des Grubenwassers Energie, Chemikalien und eine kontinuierliche Überwachung des Reinigungsprozesses nötig sind (Wolkersdorfer 2017).



Gegenwärtig unterscheidet man folgende Techniktypen aktiver Reinigungsverfahren:

- Klassische Grubenwasseraufbereitung
- Stoffspezifische Fällungsverfahren
- Elektrochemische Verfahren
- Membranverfahren
- Sorptions-/Ionenaustauschverfahren
- (Mikro-) Biologische Verfahren

Anhang 3 gibt einen Überblick über bewährte und neuere Verfahrensansätze zur aktiven Grubenwasserbehandlung, die im Ergebnis umfangreicher Recherchen (national wie international) zusammengestellt wurden. Detaillierte Angaben zur Verfahrenstechnik finden sich in den Abschlussberichten der Vita-Min-Vorhaben TP 1.1 (Martin et al. 2019) und TP 1.8 (Hildmann et al. 2019) und den zugehörigen Verfahrenssteckbriefen, sowie in Wolkersdorfer (2017). Diese Publikation enthält auch ein Flussdiagramm (Abbildung 7) zur Vorauswahl einer geeigneten Reinigungsverfahrens. Diese sind größtenteils etabliert oder zumindest im Technikumsmaßstab getestet.



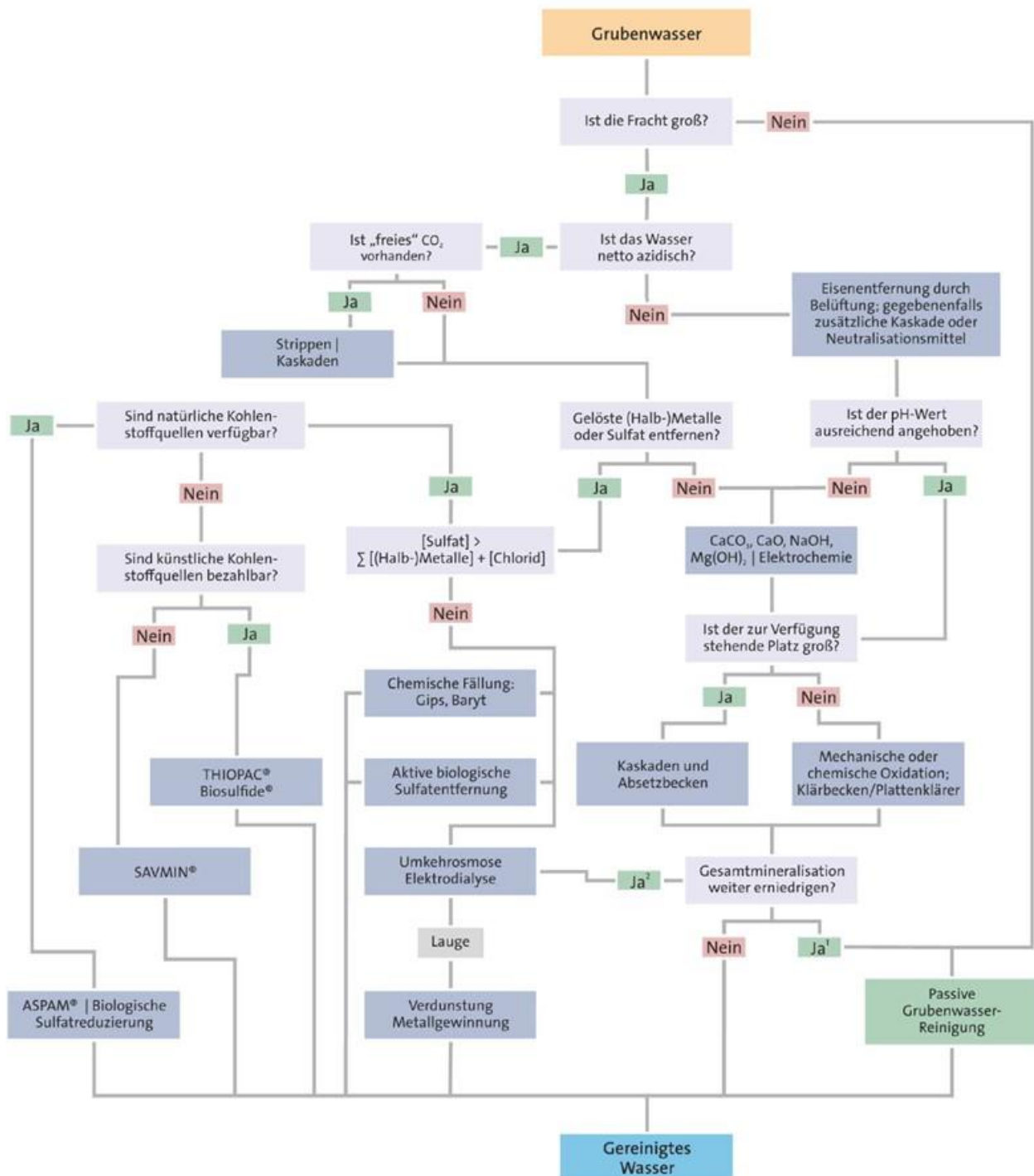


Abbildung 7: Flussdiagramm zur Anwendbarkeit der wichtigsten aktiven Grubenwasserreinigungsmethoden (Wolkersdorfer 2017)

Bei den häufig angewandten **Neutralisationsverfahren** sind zwei Typen verbreitet: Dünnschlamm (LDS: low density sludge) und Dickschlammverfahren (HDS: high density sludge). Die Arbeit von Wolkersdorfer (2017) enthält eine Auflistung bekannter Neutralisationsverfahren zur Aufbereitung von Grubenwässern (Tabelle 5).

Tabelle 5: Zusammenstellung von Reinigungsverfahren zur Neutralisierung von Grubenwässern (aus Wolkersdorfer 2017, Tabelle 16, S. 102)

Name des Verfahrens	Anmerkung	Literatur
Konventionelle Behandlung (Dünnschlammverfahren, LDS)	Zugabe alkalischen Materials in den Wasserstrom	-
Dickschlammverfahren ^{HDS}	Dünnschlamm als Kristallisationskeim am Prozessbeginn	Kostenbader und Haines (1970)
Aquafix	Dosierung von Calciumoxid in abgelegenen Gebieten	Jenkins and Skousen (1993)
CESR (Cost Effective Sulfate Removal); Walhalla	Abwandlung des Savmin-Prozesses, Ettringitfällung	Hydrometrics Inc. (2001); Jacobs and Pulles (2007); Lorax Environmental (2003)
Cominco (CESL)	Wie HDS	Kuit (1980); Murdoch et al. (1995)
Geco	Zwei Reaktionstanks; unterschiedliche Konfiguration	Aubé and Payant (1997); Aubé and Zinck (2003)
Gestaffelte Neutralisation	Neutralisation bei unterschiedlichen pH-Werten	Aubé and Zinck (2003); Heinze et al. (2002); Märten (2006)
HARDTAC (high-aspect ratio, draft tube crystalliser)	Vorrichtung mit der ein besseres Kristallwachstum erreicht wird	Ursprünglich von DuPont entwickelt, Lizenzinhaber heute Veolia; z.B. Barbier et al. (2008)
Integrierter Kalkstein/Kalkhydrat-Prozess ^{HDS}	Im ersten Reaktionstank wird Kalkstein zugegeben	Geldenhuis et al (2003)
Kalkstein-Neutralisations-Prozess	Kalkstein als Neutralisationsmittel	Deul and Mihok (1967); Mihok et al (1968)
Hazleton Eisenentfernung	"tropfenförmige katalytische Reaktion"	Patent US7504030 vom 2009-03-17; Brown et al. (2002)
KEECO	Mikroenkapselung	Mitchell et al. (2000); Mitchell and Wheaton (1999)
NTC (Noranda Technology Centre)	Zweistufiger Neutralisationsprozess; ähnlich Geco	Kuyzcak et al. (1999); Kuyucak et al. (1995)
SAVMIN	Sulfatfällung durch Calciumzugabe; Ettringitfällung	Lorax Environmental (2003); Smit (1999)
Tetra (Doyon) ^{HDS}	Zweistufiger Neutralisationsprozess	Poirier and Roy (1997)
Unipure ^{HDS}	Zugabe von Fe ³⁺ am Prozessbeginn; entspricht Geco- oder NTC-Prozessen	Coulton et al. (2003a); Coulton et al. (2003b); Coulton et al (2004a)
Virotec Bauxsol	Rotschlamm aus der Aluminiumgewinnung; auch in reaktiven Wänden eingesetzt	McDonald et al. (2006); Munro et al. (2004)

Bei den **Elektrochemischen Verfahren** unterscheidet man die Elektrokoagulation (oder Elektroflockung), ein gängiges Verfahren in der Abwasserbehandlung, die Elektrosorption

(kondensatorische Deionisierung) und die Elektrodialyse / Membranelektrolyse (wozu das an der Grubenwasserreinigungsanlage Rainitzta erprobte RODOSAN[®]-Verfahren zählt, mit dem zusätzlich zum Reinigungseffekt beabsichtigt war, Ammoniumsulfatdünger herzustellen).

Eine weitere Gruppe von aktiven Reinigungsmethoden bilden die **Membranverfahren**, die zumeist in Kombination eingesetzt werden. Dabei stellt die Ultra- oder Nanofiltration eine Vorstufe zur Umkehrosmose oder Elektrodialyse dar, um die Membranen vor größeren Partikeln zu schützen. Mittels Membranverfahren in Kombination mit sog. konventionellen Verfahren können bevorzugte Metallkomplexe getrennt oder auch die Sulfatfrachten von Grubenwasser deutlich reduziert werden (Wolkersdorfer 2017). Heute ist die Umkehrosmose („reverse osmosis“) die am häufigsten eingesetzte Membrantechnologie zur Grubenwasserreinigung. Das Membranverfahren kann auch verwendet werden, um Sprengstoffrückstände aus Grubenwasser zu entfernen (Wolkersdorfer 2017). Weniger verbreitet ist die Anwendung der Vorwärtsosmose und der in Südafrika entwickelten Kombinationsverfahren SPARRO (slurry precipitation and recycle reverse osmosis). Eines der Hauptprobleme der Membranverfahren ergibt sich aus der Entsorgung oder Weiterverwendung der Konzentrate und der Chemikalien zur Spülung oder Reaktivierung der Membranen (Wolkersdorfer 2017).

Ein verbreiteter Verfahrensansatz unter den **Fällungsverfahren** ist die Nutzung des durch bergbauliche Aktivitäten mobilisierten Eisens als Flockungsmittel (EHS) und zur Sorption anderer Schadstoffe. Im mehrjährigen Pilotbetrieb wurde an der WBA Tzschelln Schwertmannit ausgefällt und in der Aufbereitungsanlage der Uranerzgrube Pöhla als Sorptionsmittel eingesetzt. Bei hoher Sulfatkonzentration im Grubenwasser bietet sich die Zugabe von Erdalkalien (z. B. Ca-haltige Neutralisationsmittel) an, um Sulfat als Gips abzutrennen. Dabei handelt es sich um eine Vorreinigung, da die Sulfatabscheidung durch das relativ hohe Löslichkeitsprodukt von Gips limitiert ist. Bei Grubenwässern mit Radionukliden (z. B. Strontium, Barium) hat sich die Zugabe von Bariumcarbonat oder -sulfid bewährt, um die Radionuklide zusammen mit Bariumsulfat (Baryt) auszufällen. Diesbezügliche Pilotstudien wurden im Uranerzbergwerk Königstein durchgeführt. Bei einem anderen Verfahren setzt man Calcium und Aluminium ein, um Sulfat und Magnesium als Ettringit abzuscheiden. Etablierte Technologien sind der CESR-Prozess, das Walhalla-Verfahren und das SAVMIN[™]-Verfahren. Letzteres zeichnet sich u. a. durch das Recycling von Aluminiumhydroxid aus, was eine Kostenersparnis bedeutet (INAP 2003). Ein Vergleich von Fällungsmitteln am Beispiel von belasteten Minenwässern in Rumänien hat gezeigt, dass Aluminiumhydroxid und Calciumaluminat der Walhalla Kalk GmbH am besten wirken (Janneck et al. 2012).

Sorptions- und Ionenaustauschverfahren sind insbesondere dann von Interesse, wenn eine ionenselektive Schadstoffabtrennung gelingt. Man spricht dann auch von Molekularsieben. Typisches Beispiel ist die Entfernung von Oxoanionen des Arsens, Antimons, Vanadiums und Chroms mit Hilfe von Schwertmannit oder Zeolithen. Selektive Ionenaustausch- und Sorptionsverfahren wurden bezüglich Uran, Arsen und anderen Elementen bei der WBA Helmsdorf von der WISMUT GmbH erprobt.

Bei den **biologischen Verfahren** setzt man Mikroorganismen (z. B. *Ferrobakterium*) als Reaktionsbeschleuniger (Katalysatoren) hinzu, um Eisen und Sulfat effektiver abzuscheiden. Ein anderes Konzept sieht die Simultanbehandlung von ARD mit kommunalem Abwasser bzw. Grauwasser vor, was sowohl die Neutralisation als auch die Schadstoffausfällung begünstigt. In Deutschland gibt es unserer Kenntnis nach dafür kein Anwendungsbeispiel.

Eine aktuelle Übersicht zu (mikro-)biologischen Reinigungsverfahren mit Steckbriefen enthält der Abschlussbericht zum Vita-Min TP 1.9 „Recherche und Wirtschaftlichkeit

(mikro-)biologischer Verfahren zur Reinigung von Bergbauwässern“ (Weber & Bilek 2018). Darin werden sowohl aktive technische Verfahren mit Bioreaktoren als auch passive Verfahren (konstruierte Feuchtgebiete, reaktive Barrieren u.a.) erörtert.

4.4.3.2 NATURNAHE PASSIVE BEHANDLUNGSVERFAHREN

Die passive Grubenwasserreinigung verwendet zur Verbesserung der Wasserqualität ausschließlich „natürliche“ Energie wie potentielle Energie (Höhenunterschied), Sonnenenergie (Wärme, Fotosynthese) oder biologische Energie (Bakterien) (Wolkersdorfer 2017). Passive Aufbereitungstechnologien sind laut Heitfeld et al. (2012) wie folgt charakterisiert:

Passive Anlagen

- sind nicht zur Behandlung von stark kontaminierten Grubenwässern geeignet (keine Abreinigung auf Ablaufwerte, wie sie bei der Grundwasser- und Altlastensanierung erreicht werden);
- erzielen erst nach längerer Standzeit und Einstellung des Systems die gewünschten Ergebnisse;
- besitzen den Vorteil niedriger Betriebskosten;
- sind oftmals beim Bau mit höheren Kosten verbunden, wobei diese bei kleinen bis mittelgroßen Anlagen geringer ausfallen;
- arbeiten meist langsamer als aktive Reinigungssysteme, weshalb längere Verweilzeiten und größere Flächen benötigt werden.

Durch die nationale wie internationale Recherche haben Weber und Bilek (2018) auch etliche passive Grubenwasserreinigungsverfahren in Bezug auf Einsatzfähigkeit, Eignung und Wirtschaftlichkeit verglichen. Die wesentlichen Verfahrensansätze wurden in Bewertungsmatrices typischen Belastungsgruppen von GWK und OWK zugeordnet und hinsichtlich ihrer Eignung und störender Randbedingungen bewertet. Demzufolge gibt es relativ wenige und nur spezielle Belastungsgruppen, bei denen in-situ reaktive Barrieren (für GWK) oder konstruierte Feuchtgebiete (überwiegend anaerobe, teilweise auch aerobe) erfolgversprechend sind. Darüber hinaus haben Weber und Bilek (2018) die Verfahren hinsichtlich essentieller Betriebscharakteristika (z. B. Flächenbedarf, Wasserregime, Schlamm-Management, Reaktionsraten) und der Bau- und Betriebskosten, sofern ermittelbar, verglichen.

Die Autoren schätzen die Verfahren wie folgt ein:

„In **aeroben konstruierten Feuchtgebieten** werden über die Bereitstellung von Oberflächen die mikrobielle Eisenoxidation und damit verbundene Immobilisierungsprozesse induziert. Neben der rein biochemischen Wirkung findet auch ein Rückhalt durch die Filterwirkung statt, so dass auch schwebstoffgebundene Schadstoffe (s. Arsen, Chrom, Kupfer, Zink gem. OGewV) immobilisiert werden können. Die Immobilisierungsraten unterliegen wegen der unmittlerbaren Temperaturabhängigkeit einem Jahresgang, was bei der Dimensionierung berücksichtigt werden muss. Der Flächenbedarf ist der größte aller in dieser Studie untersuchten Verfahren. Im Gegenzug stehen sehr niedrige Wartungskosten sowie ein unter Umständen wertvolles Ökosystem.“ Dabei ist zu beachten, dass bei winterlichen Temperaturbedingungen die Reinigungsleistung bis gegen null zurückgehen kann.

Dagegen wird in **anaeroben konstruierten Feuchtgebieten** aufgrund der längeren vertikalen Bodenpassage heterotrophe Sulfatreduktion induziert. „Dies wird durch den Einbau von langfristig verfügbarer organischer Substanz bewirkt. Diese muss außerdem eine gute hydraulische Durchlässigkeit besitzen und wird aller 2 bis 3 Jahre ausgetauscht. Neben Eisen und

anderen sulfidisch ausfallenden Metall(oid-)en kann dadurch auch die Sulfatkonzentration signifikant vermindert werden. Eine Filterwirkung ist ebenfalls vorhanden. Oft werden alkalische Zuschlagstoffe eingemischt, um die Alkalinität des Wassers zu erhöhen. Die Temperaturabhängigkeit ist durch die etwas größere vertikale Ausdehnung geringer als in den aeroben Pendants. Da der Prozess der mikrobiellen Sulfatreduktion abhängig von der Verfügbarkeit der Kohlenstoffquelle ist, muss eine engere Überwachung der Reinigungsleistung erfolgen als in den aeroben Feuchtgebieten. [...]

In Sachsen wurde über die WISMUT GmbH 10 Jahre lang eine Pilotanlage in Pöhla betrieben, die aber die spezifischen Anforderungen hinsichtlich Arsen nicht einhalten konnte. Potenzieller Einsatzbereich wird für Sachsen ebenfalls in oberflächlich gefassten Wasserströmen mit mäßiger Sulfatbelastung und äquivalenter Metallkonzentration (sonst Ausgasen von Schwefelwasserstoff) gesehen. Da Oberflächenwässer in der Regel sauerstoffgesättigt sind, muss eine obere aerobe Zone vorgesehen werden. Die ablaufenden Wässer müssen in nachgeschalteten Belüftungsbecken wieder in den aeroben Zustand gebracht werden.“ (Zitat aus Weber und Bilek 2018).

Im Zusammenhang mit dem Schieferbergbau im Thüringer Schiefergebirge wurde in Lehesten ein anoxischer Karbonatkanal zur Entsäuerung und Ausfällung von FeCO_3 , MnCO_3 sowie $\text{Al}(\text{OH})_3$ mit nachgeschaltetem Absetzbecken und aerobem Feuchtgebiet getestet. Trotz wirksamem Schadstoffrückhalt musste das Vorhaben nach Abschluss des Förderzeitraums aufgegeben werden, da es kein Budget für die Instandhaltung der Anlage gab.

4.5 ANWENDBARKEIT VON MINDERUNGSMÄßNAHMEN IN SACHSEN

Zukünftige Bergbauerschließungsprojekte und Bergbauaktivitäten in Sachsen sollten prospektive Vermeidungsstrategien, wie in Kap. 4.4.1 beschrieben, frühzeitig konzeptionell einplanen und integraler Bestandteil aller Betriebsplanphasen sein. Dazu zählt auch die konzeptionelle Entwicklung eines „intelligenten Bergwerks der Zukunft [Smart Mine of the Future]“ (Bäckblom et al. 2010). Blaupausen für die Umsetzung solcher Ideen in Sachsen existieren derzeit noch nicht.

Die gegenwärtig in sächsischen Bergbauregionen etablierten Minderungsmaßnahmen zielen primär auf die Behandlung von bergbaulich beeinflussten Wässern ab, wobei die angewandten Verfahrenstypen im Wesentlichen von den Behandlungsvolumina und der Eisenkonzentration, bei einzelnen Anlagen auch von toxischen oder radioaktiven Schadstoffen abhängen. Stand der Technik sind Dünn- und Dickschlammverfahren. Wasserbehandlungsanlagen mit nachgeschalteter Filtration befinden sich z. B. an den Standorten AAF Königstein, WBA Pöhla. Diese Technologien sind darauf ausgelegt die anfallenden großen Wasservolumina erfolgreich zu behandeln (Hildmann et al. 2019). Membranverfahren, Ionenaustausch/Sorption und Thermische Entsalzung haben aus Kostengründen wenig Potenzial in der Behandlung sächsischer eisen- und sulfatreicher Grubenwässer. Die Minderung der Sulfatfracht mittels Membranverfahren könnte im Wasserwerk relevant werden, wenn ein zu starker Zustrom in Trinkwassereinzugsbereiche erfolgt (Bsp. Bärwalde). Sie empfiehlt sich für die Behandlung der großen Grubenwasservolumina (im m^3/h -Bereich) aber nicht (Hildmann et al. 2019).

Bei kleineren zu behandelnden Wasservolumina, beispielsweise zur Verringerung von Eisenfrachten kleinerer Fließgewässer, wurden vielfach Absetzbecken bzw. Ockerteiche angelegt. Sie sind auch bei vorgeschaltet zu passiven Behandlungssystemen sinnvoll. Laut der Vita-Min-Studie zum TP 1.8 „Reinigungsverfahren sowie wirtschaftliche Bewertung und Selektion

Der Best-Praxis-Verfahren gegen Acid-Mine-Drainage“ (Hildmann et al. 2019) sind passive Technologien für die Behandlung großer Volumenströme ($> 10 \text{ L/s}$) nicht geeignet und daher aktuell in Sachsen kaum von Relevanz. Bei geringen Volumenströmen weisen passive Verfahren vor allem für die Behandlung schwermetall- oder arsenhaltiger Wässer insbesondere im Erzgebirge Einsatzpotenzial auf (Hildmann et al. 2019).

Die zeitweise getesteten Pilotanlagen wurden nicht in den technischen Dauerbetrieb überführt. In Freiberg (Reiche Zeche) erfolgte ein Versuch zum Einsatz von Zeolithen zur Zinkanreicherung, in Pöhla lief von 2004–2014 der Probetrieb einer zweistraßigen, passiv-biologischen Anlage für einen Flutungswasserdurchsatz von $15\text{--}20 \text{ m}^3/\text{h}$. Aufgrund höherer AMD-Volumina musste jedoch die klassische Reinigungsanlage am Standort reaktiviert/ ausgebaut und ab 2014 wieder in Betrieb genommen werden. Eine weitere Pilotanlage, diesmal als Feuchtgebiet konstruiert, arbeitete an der Halde 371/I. Eine Übersicht der Behandlungsstandorte für bergbaulich beeinflusste Wässer des sächsischen Erz- und Steinkohlenreviers gibt die Vita-Min-Studie von TP 1.8 in Tabelle 4-7 (Hildmann et al. 2019).

Für fünf Objekte aus dem Altbergbau in Sachsen schlagen Martin et al. (2019) Verfahrensansätze für in-situ Retentionsmaßnahmen vor (s. Abschlussbericht zum Vita-Min TP 1.2 „Möglichkeiten des Schadstoffrückhalts in unterirdischen Grubengebäuden des Erz- und Spatbergbaus“, Tabelle 60). Zur Effektivität dieser Ansätze auch im Hinblick auf die Übertragbarkeit für zukünftige Bergbauprojekte liegen mangels Praxiserfahrung keine Angaben vor.

Das TP 1.8 „Reinigungsverfahren sowie wirtschaftliche Bewertung und Selektion der Best-Praxis-Verfahren gegen Acid-Mine-Drainage“ (Hildmann et al. 2019) im Vita-Min Vorhaben hat auch die wesentlichen aktiven und passiven Verfahren bezüglich Anwendungsspektrum, Voraussetzungen, Neutralisationseffizienz und Abreicherungsvermögen zur Behandlung azidischer Wässer und ihrer Wirtschaftlichkeit verglichen. Diesbezüglich sei auf die Tabellen 4-1 bis 4-4 im Abschlussbericht zum TP 1.8 (Hildmann et al. 2019) verwiesen. In diesem Bericht sind zudem Entscheidungsbäume zur Auswahl geeigneter Technologien zur aktiven und passiven Aufbereitung von Grubenwässern dargestellt (s. Abbildungen 2-4 und 2-5 im Vita-Min Abschlussbericht zum TP 1.8 (Hildmann et al. 2019)).

Eine weitergehende Untersetzung wirtschaftlicher und umweltgerechter Best-Praxis-Lösungen für aktiven Bergbau und Bergbaufolgemanagement einschließlich einer aktualisierten Datenbank zu Bergbau-Altlasten-Sanierungstechnologien (Webanwendung BEAST) liefert der Vita-Min Abschlussbericht zum TP 2.6 „Kompendium wirtschaftlicher und umweltgerechter Best-Praxis Lösungen für Bergbaufolgemanagement sowie aktiven Bergbau“ (Bilek et al. 2020). Dieser Bericht enthält neben detaillierten Verfahrensbeschreibungen auch Entscheidungsbäume für (Sicherungs-) Maßnahmen zur Minderung / Unterbindung der Pyritverwitterung (Abb. 4-13 in Bilek et al. 2020, Abbildung 8) sowie von Stoffausträgern aus Kippenkörpern und Halden (Abb. 4-14 in Bilek et al. 2020, Abbildung 9). Die aufgeführten Maßnahmen sind je nach bergbaulicher Standortbedingungen und vorliegender Belastungssituation grundsätzlich für sächsische Bergbaustandorte geeignet.

.

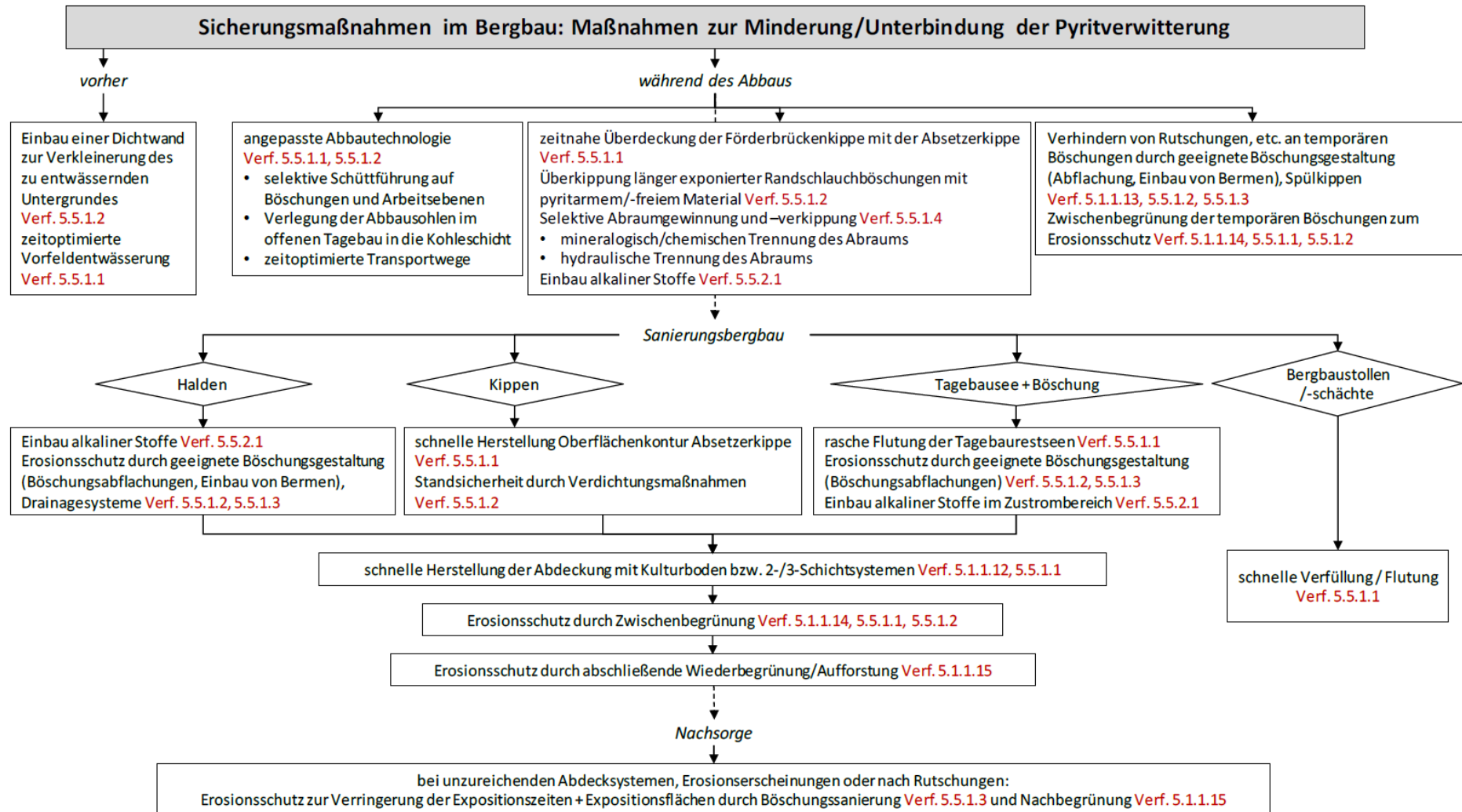


Abbildung 8: Entscheidungsbaum zur Auswahl von Sicherungsmaßnahmen zur Minderung/Vermeidung der Sulfidverwitterung (Bilek et al. 2020; die in rot bezifferten Verfahren sind in dieser Studie beschrieben)

Sicherungsmaßnahmen im Bergbau: Maßnahmen zur Minderung/Unterbindung von Stoffausträgen aus Kippenkörpern und Halden

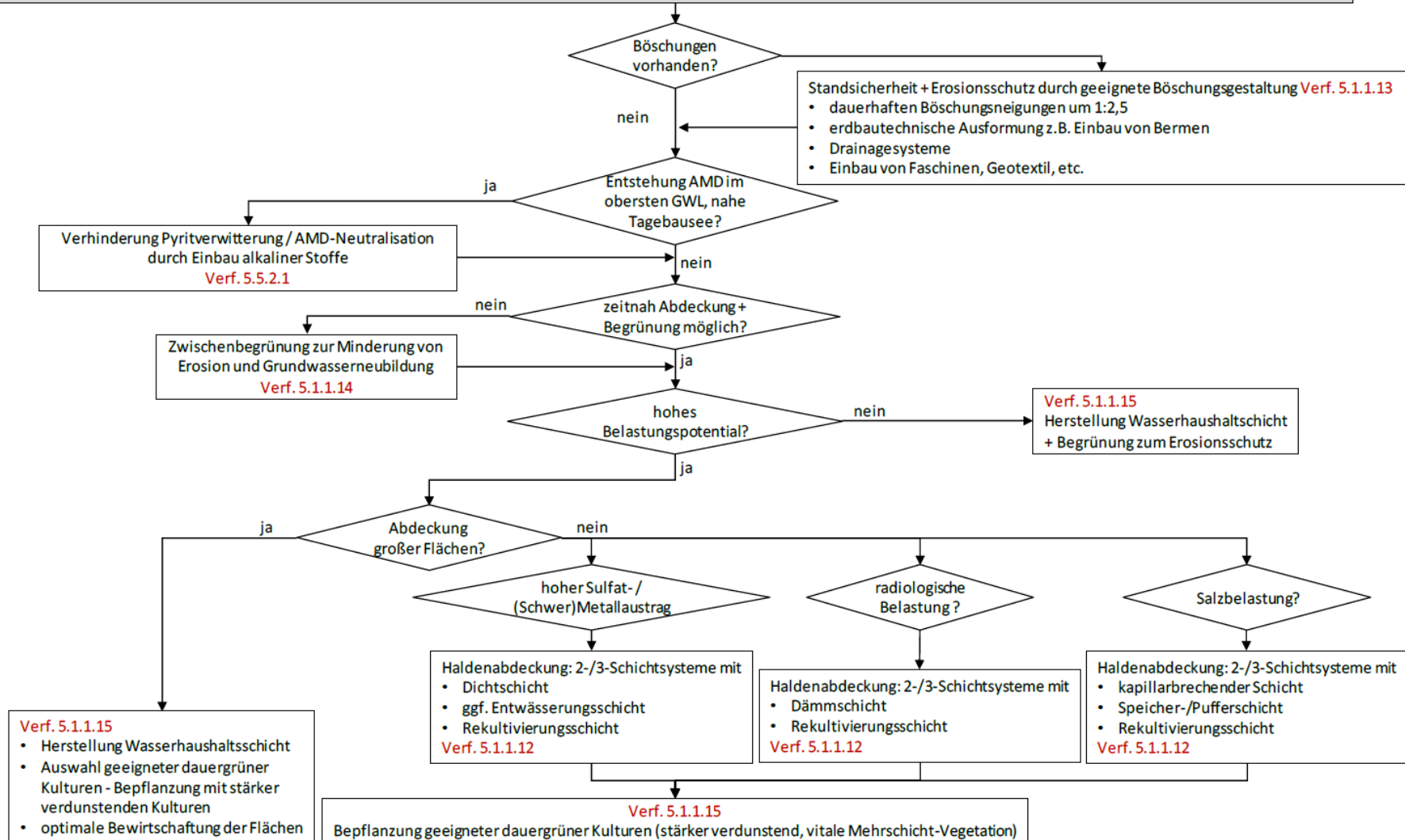


Abbildung 9: Entscheidungsbaum zur Auswahl von Sicherungsmaßnahmen zur Minderung/Vermeidung von Stoffeinträgen aus Kippenkörpern und Halden (Bilek et al. 2020; die in rot bezifferten Verfahren sind in dieser Studie beschrieben)

5 BEISPIELHAFT BEACHTUNG SÄCHSISCHER BERGBAUSTANDORTE

Beispielhaft werden Umweltauswirkungen und mögliche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen für das Schutzgut Wasser gemäß der in Kapitel 2 herausgearbeiteten Tätigkeiten in den Bergbauphasen Erschließung, Abbau, Aufbereitung und Wiedernutzbarmachung für den Steine-Erden- und Erz-/Spat-Abbau in Sachsen betrachtet.

Hierfür wurden eine Vielzahl Betriebsplanunterlagen und relevante Information aus der Praxis analysiert und typische Problemstellungen und Strategien anonymisiert dargelegt. Einführend werden auch die genehmigungsrechtlichen Vorgänge eines sächsischen Bergbaustandortes mit Berührungspunkten in Bezug auf das Schutzgut Wasser dargelegt.

Für die Planung und Genehmigung eines Bergwerkes ist zunächst eine umfassende Grundlagenermittlung durchzuführen, wobei unter anderem hydrologisch/ montanhydrogeologische Belange und damit wasserrechtliche Fragestellungen eine wesentliche Rolle spielen.

Dabei wird die hydrogeologische Ist-Situation ermittelt:

- Vor Bergbaubeginn, mit allen Besonderheiten wie Altbergbau, benachbarter bestehender Bergbau, hydrologische Verhältnisse und ökologischer Zustand der Vorflut
- bestehende Rechte von Dritten – zum Beispiel TWSZ (Trinkwasserschutzzone) oder andere Wasserrechte
- Auswirkungen auf Oberflächen- und Grundwasserkörper
- Bewertung der Grund- und Oberflächenwassereinzugsgebiete

Für die Genehmigung eines Abbaus wird in der Regel ein Rahmenbetriebsplan und/oder Hauptbetriebsplan mit bergbaulicher Abbauplanung (ggf. auch Variantenuntersuchung) und zeitlicher Abfolge des Bergbaus erstellt. Bestandteil des Betriebsplanverfahrens ist die Beantragung der wasserrechtlichen Erlaubnis, in der die wasserrechtlichen Tatbestände definiert sind, wie:

- Art und Umfang der Nutzung gemäß § 9 Abs. 1 WHG
- Beschreibung der Auswirkungen und Angaben zur Vermeidung bzw. Minderung der Auswirkungen (ökologische, wasserhaushaltliche Auswirkungen als auch auf die Rechte Dritter - Trockenlegung).

Nach Herstellung des Einvernehmens zwischen Wasserbehörden und SOBA erteilt letzteres die Wasserrechtliche Erlaubnis. Diese enthält Festlegungen in Form von Nebenbestimmungen, wie:

- Art und Umfang der Nutzung, durchschnittliche und maximale Menge, Absenkniveau, Zeitraum der Nutzung
- Festlegung der Einleitwerte, welche überwacht und bewertet werden sollen
- Festlegung des Monitorings als Eigenüberwachung: Anzahl, Art und Lage sowie bauliche Beschaffenheit der Messstellen. Festlegung zu Umfang und Art der Probenahme und Untersuchungsprogramm, Festlegung zur Berichtserstellung
- Festlegung des Umfangs der behördlichen Überwachung

5.1 ERZ-/ SPATBERGBAU

5.1.1 OBERFLÄCHENWASSER

Bei den hydrogeologischen Verhältnissen einer Lagerstätte müssen Oberflächen- und Grundwasser im Zusammenhang betrachtet werden. Zielstellung ist das Freihalten der Lagerstätte von zuzitenden Wässern. Hierfür wird eine Betrachtung des Einzugsgebietes (GW und OW), der geologischen Einheiten und der Trinkwasserschutzgebiete durchgeführt.

Ausgehend von den analysierten Betriebsplanunterlagen und relevanten Informationen konnten im Erz- und Spat-Bergbau bezüglich Grund- und Oberflächenwasser die im Folgenden genannten Beeinflussungen/Wirkungen identifiziert werden. Für diese werden die in Tabelle 6 genannten spezifischen Strategien und Maßnahmen durchgeführt.

Tabelle 6: Auswirkungen auf Oberflächenwasser sowie Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung im Erz- und Spat-Bergbau

Auswirkungen	Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung
Stoffeintrag durch Einleiten der Grubenwässer in den Vorfluter <ul style="list-style-type: none"> Bei direkter Einleitung ohne Wasserbehandlung: Bei indirekter Einleitung zusätzlich: 	<ul style="list-style-type: none"> Permanentes Monitoring der Vorflut (Überwachen der Einleitwerte entsprechend der wasserrechtlichen Erlaubnis) Grubenwassereinleitung nach Anforderungen der Wasserrechtlichen Erlaubnis (Qualität und Quantität). Bei erhöhtem Wasseranfall aus der Grube Sicherstellung der Einhaltung der Abgabemengen „im Regelbetrieb“ in die Vorflut (z. B. über Zwischenspeicher oder untertägige Retentionsräume) Errichtung von Schlammfang, Sedimentationsbecken zur Vermeidung des Schwebstoffeintrags in die Vorflut Wasserbehandlung (siehe Kapitel 4)
Bachschwinden (bei Vorhandensein von laugungsfähigen Gesteinen, z. B. Marmor, Dolomit, Karst)	<ul style="list-style-type: none"> Einbau von Halbschalen zum Schutz vor (Oberflächenwasser-) Versickerung
Eintrag von möglichem Niederschlags- und sonstigem Brauchwasser in die Vorfluter	<ul style="list-style-type: none"> Zuführung schadstoffführender Wässer zur Abwasseraufbereitungsanlage. Nach Möglichkeit getrennte Abwasserbehandlung: <ul style="list-style-type: none"> Sanitäre Abwässer aus der Dusche / Sozialbereichen und Brauchwasser aus der Aufbereitung als industrielles Abwasser Niederschlagswasser ist so zu fassen, dass es nicht nachteilig verändert wird und in die Vorflut abgegeben werden kann
Nach Flutung möglicher Austrag von Grubenwasser über geologische Störungszonen (bzw. Altbergbau)	<ul style="list-style-type: none"> Geologische und hydrogeologische Kartierung im Bereich des Bergwerks Monitoring des Vorflutersystems (angepasst in Umfang und Häufigkeit an die Bergbauphase):

- Errichtung von Grundwassermess-stellen sowohl im Lockergestein als auch im Festgestein (Anstrom, Abstrom)
- Bei Bedarf Errichtung von (temporären) Oberflächenwassermessstellen zur Erfassung von Quantität und Qualität
- Monitoring von Altbergbau im Bereich der zu errichtenden Grube
 - Einsicht von Unterlagen beim Oberbergamt (Markscheiderische Risse, Karten, Grubenpläne...)
 - Probenahme an den Stollenmundlöchern hinsichtlich Quantität und Qualität
 - Prüfung der Standfestigkeit und Wasserwegsamkeit von Tagesöffnungen und Stollen.
- Wasserbehandlung bei Auffrachtung (siehe Kapitel 4)

5.1.2 GRUNDWASSER

Während des Bergbaus kann es primär zur planmäßigen Ausbildung eines Absenktrichters in Folge der Entwässerung des Gebirges kommen. Ziel ist die Wasserfreihaltung der Abbaubereiche und die bergbauliche Sicherheit, d. h. Standwässer sind zu vermeiden (nennenswerte GW-Ansammlungen im Abbauniveau bzw. oberhalb des Abbauniveaus wegen Gefährdung durch unkontrollierte / unkontrollierbare Standwassereinbrüche).

Für das Grundwasser kann es zu folgenden Wirkungen kommen:

Tabelle 7: Auswirkungen auf das Grundwasser sowie Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung im Erz- und Spat-Bergbau

Auswirkungen	Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung
Änderungen der Grundwasserströmungsrichtung durch Errichtung des Grubengebäudes	<ul style="list-style-type: none"> ● Permanentes Monitoring ● Bei Bedarf bergbauplanerische Anpassungen (z. B. Verschließung und Abdichtung von Strecken und Stollen am Mundloch)
Beeinflussung der Grubenwasserqualität durch Einbringen von Versatz (z. B. Restchemikalien aus den Aufbereitungsabgängen)	<ul style="list-style-type: none"> ● Ortsfeste Fixierung durch Einsatz von Bindemitteln ● Untersuchung der stofflichen Zusammensetzung der Flotationsabgänge, ob sie ohne weitere Maßnahmen als Versatz Verwendung finden können (Grundsatz ist die Bewertung unter Beachtung des geogenen Hintergrundes (mit Einfluss auf die GW-Beschaffenheit), der im Gangbergbau auf Erze und Spate durchaus erheblich sein kann)
Eintrag von wassergefährdenden Betriebsstoffen (inkl. Sprengmittel) in die Grubenwässer, insbesondere im Havariefall	<ul style="list-style-type: none"> ● Einhalten des Standes der Technik und der allgemeingültigen Vorschriften des Wasser- und Gefahrstoffrechts sowie der Gesundheitsschutz-Bergverordnung ● Der Umgang mit wassergefährdenden Stoffen wird über Betriebsanweisungen zum Verhalten

	<p>bei Havarien, unbeabsichtigter Freisetzung usw. geregelt (Schadensbehebung: z. B. Abstreuen Ölbindemittel, Auslegen Saugstrümpfen, fachgerechte Entsorgung)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einbau von Koaleszenzabscheider in Abgangsleitungen nach dem Grubenwasserhauptsumpf • Einhaltung der Rechtsvorschriften und Vorgaben für das Sprengwesen
<p>Grundwasserwiederanstieg im Grubengebäude nach Stilllegung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoring • Bei Feststellung von Auffruchtung im Gruben-/ Grundwasser eine Behandlung dieser • GW-Wiederanstiegs- bzw. Flutungsszenario (Ziel: Erreichung des vorbergbaulichen Zustands; im Flutungsszenario wird die Entwicklung der Beschaffenheit der Grubenwässer bzw. des Grundwassers beschrieben incl. Zeitplan der Flutung, Etappen und welche Wasserhebung/ Einleitung im Zuge der Flutung noch erforderlich sein wird.
<p>Eintritt von mineralisierten Wässern durch Kluft- und Störungssystem in das Grubengebäude</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Einbau von Spritzbeton zur Abdichtung an Störungszonen mit erhöhtem Wassereintritt (Ziel: vorlaufende Entwässerung, nur randlich zur Lagerstättenabgrenzung sind Abdichtungen denkbar). <p>Da eine vollständige Abdichtung eines untertägigen Grubenraumes nie möglich ist, können folgende partielle Maßnahmen durchgeführt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planung einer Grubenwasserhaltung mit: <ul style="list-style-type: none"> ○ Überwachung im Regelbetrieb: Monitoring Untertage (Wasserquantität und -qualität) ○ Ausbildung eines Grundwasserabsenkungstrichters im Grubengebäude ○ Maßnahme im Regelbetrieb bzw. Planungsziel: Verkürzung von Fließwegen und Verringerung der Zuflussmenge zu tieferen Sohlenniveaus (Energieeinsparung, Verhinderung des Zuflusses zum Abbau) (z. B. durch Abfangen von Zuflüssen in oberen Sohlen, Errichtung von Teilwasserhaltungen) ○ Ermittlung der Grundwasserdynamik (Fließrichtung, Quelle, Gefälle): <ul style="list-style-type: none"> - Tracer-Versuche (mit organischem Material oder fluoreszierendem Material) - geophysikalische Untersuchungen (z. B. Gravimetrische Messungen, Seismik, Geoelektrik) ➔ Dadurch Identifizierung möglicher Austrittsstellen des Grundwassers zur Minimierung der Gefahr eines verstärkten Wassereintritts. (Diese Erkenntnisse werden in der weiteren Abbauplanung berücksichtigt und können zum Ausschluss bestimmter Bereiche für den Abbau führen.)

- Sammeln, Ableiten und Abpumpen von Grundwasser aus dem Grubengebäude
 - Sammlung erfolgt in Pumpensümpfen
 - Untertägige Wasserableitung im besten Fall gravitativ über Röschen
 - Sonst Errichtung von Pump-/Rohrleitungen
 - Sammlung in einer zentralen Grubenwasserhaltung (größere Becken mit Pumpensystem)
 - Je nach topografischen Verhältnissen kann das Grubenwasser über Wasserlösestellen an die Vorflut abgegeben werden
 - Sonst Hebung des Grubenwassers über Pumpleitungen im Schacht nach Übertage; danach erfolgt in Abhängigkeit der Auffruchtung des Grubenwassers die übertägige Einleitung in die Vorflut (Einhaltung der Einleitwerte)

5.2 STEINE-ERDEN-BERGBAU

5.2.1 OBERFLÄCHENWASSER

Als repräsentativ ausgewählter bergbaulicher Gewinnungsbetrieb im Bereich Steine-Erden für den Standort Sachsen wird der Fall eines Kiessandtagebaus beschrieben. Es können beim Oberflächenwasser folgende in Tabelle 8 beschriebenen Umweltauswirkungen beobachtet werden, wobei die genannten Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen ergriffen werden können:

Tabelle 8: Auswirkungen auf Oberflächenwässer sowie Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung im Steine-Erden-Bergbau (Beispiel: Kiessandtagebau)

Auswirkungen	Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung
Entnahme von Oberflächenwasser als Prozesswasser (z. B. in der Aufbereitungsanlage)	<ul style="list-style-type: none"> • Kreislaufführung des Prozesswassers • Pufferung in Absetzbecken und bei Bedarf Wasserbehandlung • Einleitung in den Oberflächenwasserkörper
Entstehung von Abbaugewässern durch Freilegung der Grundwasserleiter nach Beendigung des Abbaus	<ul style="list-style-type: none"> • Verspülung zur nachfolgenden Bereitstellung von Waldersatzflächen • Vorbereitung zur Nachfolgenutzung Erholung <ul style="list-style-type: none"> ○ Anlegen flacher Uferlinien ○ Auf potenziell-natürliches Artenspektrum ausgerichteter Fischbesatz zur Nutzung als Angelgewässer ○ Sicherstellung der Zugänglichkeit über Wegenetz • Funktionsaufwertung Naturhaushalt und Landschaftsbild der neu entstandenen Gewässer
Eutrophierung des entstandenen Landschaftssees	<ul style="list-style-type: none"> • Unterbindung der Zuführung von Nährstoffen (keine Düngung) • kein Auftrag von Mutterboden im direkten Uferbereich

5.2.2 GRUNDWASSER

Für das Grundwasser können im Steine-Erden-Bergbau folgende in Tabelle 9 beschriebenen Umweltauswirkungen beobachtet werden, wobei die genannten Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen anwendbar sind:

Tabelle 9: Auswirkungen auf das Grundwasser sowie Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung im Steine-Erden-Bergbau (Beispiel: Kiessandtagebau)

Auswirkungen	Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung
Mögliche Mobilisierung von Schadstoffen aus Altlastengebieten	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau eines Monitoringsystems (u. a. Pegel im An- und Abstrom und im Trinkwasserschutzgebiet) • Anpassung des Abbauregimes bzw. Sanierung/Beseitigung der Altlast
Beeinflussung von Trinkwasserschutzgebieten	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau eines Monitoringsystems (u. a. Pegel im An- und Abstrom und im Trinkwasserschutzgebiet) • Bei Beeinflussung eines Trinkwasserschutzgebietes Anpassung des Abbauregimes
Entnahme von Grundwasser als Prozesswasser (z. B. in der Aufbereitungsanlage)	<ul style="list-style-type: none"> • Kreislaufführung des Prozesswassers • Pufferung in Absetzbecken und bei Bedarf Wasserbehandlung • Wiederaufführung in den Grundwasserleiter
Verringerung der Grundwasserneubildung durch Oberflächenversiegelung	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen von vorhabensbedingten Versiegelungen
Herabsetzung des Grad des Grundwasserschutzes durch offene Abbaufelder oder Landschaftsseen in Bereichen mit Überschwemmungspotential (Nähe zu großen Vorflutern; bei Überschwemmungen kann es aufgrund des Fehlens der Filterfunktion des Bodens zur Beeinflussung des Grundwasserleiters kommen	<ul style="list-style-type: none"> • Hochwasserschutzmaßnahmen (z. B. Deichbau)
Verringerung des Grundwassergeschützigkeitsgrades im Bereich von offenen Abbaufeldern oder Landschaftsseen (Gefahr von Eintrag wassergefährdender Stoffe, Havarie)	<ul style="list-style-type: none"> • Bereithalten von Ölbindemittel, Auslegen Saugstrümpfen, fachgerechte Entsorgung • Einhaltung des Standes der Technik und der allgemeingültigen Vorschriften des Wasser- und Gefahrstoffrechts sowie der Gesundheitsschutz-Bergverordnung • Bei längeren Standzeiten von Maschinen/ Geräten mobile Auffangeinrichtungen • Verbot der Verwendung von Baumaterialien, die auswaschbare Bestandteile wassergefährdender Stoffe enthalten

Grundwasserstandsaufhöhung im Grundwasserabstrom und geringfügige Grundwasserabsenkung im -anstrom durch:

- a. offene Wasserfläche nach Abbaubeginn im Bereich des Kieseesees
- b. Verschlechterung der hydraulischen Durchlässigkeit im Bereich der Kippe (Aufspülung und Sedimentation von Feinstmaterial)

- Aufbau eines Monitoringsystems (u. a. Pegel im An- und Abstrom)
- Bei zu starker Beeinflussung Anpassung des Abbauregimes

Veränderung des geohydraulischen Regimes des Grundwasserleiters bei Kiesabbau im Nassschnitt mit folgenden Auswirkungen:

- a. Direkte (Entnahme gebunden an den Rohstoff und für Betriebsprozesse) und indirekte (Zulauf von Grundwasser aufgrund der Massentnahme) Grundwasserförderung
- b. Verringerung der Grundwasserneubildung durch Verdunstung über dem verbleibenden Landschaftssee (Zehrung)
- c. Änderung der Grundwasserdynamik (Grundwasserfließrichtung, Hydroisohypsen und Gefälleverhältnisse)
- d. Änderung der Grundwasserspiegelhöhen/Potentialhöhen durch die nivellierende Wirkung der verbleibenden offenen Wasserfläche (Landschaftssee)

- Ökologische Baubegleitung
- Der Umfang der Beeinflussung kann durch technische Planvorgaben gesteuert werden. Im Einzelnen sind das:
 - die Größe des Abbaufeldes,
 - die Kontur und Größe des verbleibenden Landschaftssee
 - die Größe und Kontur der Spülkippe
 - die verbleibende geohydraulische Durchlässigkeit der Spülkippe
 - die gewählte Abbautechnologie

6 INTERAKTIVER WEGWEISER ZUR ANTRAGSTELLUNG NEUER BERGBAUVORHABEN

In Bezug auf die rechtlichen Aspekte der Genehmigungsprozesse für neue Bergbauvorhaben in Sachsen wird in diesem Kapitel Wegweiser zur Antragstellung mit Fokus auf die wasserrechtlichen Rahmenbedingungen und Aspekte bereitgestellt.

Aufbauend auf den Ergebnissen der entsprechenden vorhergehenden Kapitel wurde ein Flussdiagramm als übersichtlichere Darstellung entwickelt, die zudem ein sukzessives Voranschreiten durch die genehmigungsrechtlichen Stufen der Lebensphasen eines Bergbauvorhabens erlaubt. Der Benutzer gelangt mittels des Wegweisers zu den für sein Vorhaben relevanten Betriebsplänen (mit ihren Anforderungen, zuständigen Behörden, relevanten Rechtsvorschriften und weiterführenden Links), die wesentlich für die Planung und Durchführung von Bergbauaktivitäten sind.

Im Anhang 3 und in Kapitel 4 sind mögliche Maßnahmen zu Vermeidung und Minderung für das Schutzgut Wasser sowie zur Behandlung von wassergefährdenden Stoffen integriert.

Der interaktive Wegweiser wurde in der Form eines Flussdiagramms mit Entscheidungsbaum als Hilfestellung für Bergbautreibende, Planer und Behörden erstellt. Eine Legende dient zur Orientierung und Navigation.

Auf der Startseite wird der generelle Ablauf der Genehmigung in den Bergbauphasen, der bei allen Bergbauvorhaben gleich ist, dargestellt. Die jeweiligen Betriebspläne gemäß BBergG werden mit den Bergbauphasen korreliert. Auf allen Seiten befinden sich Sprunglinks zu anderen Seiten, die entweder auf einer inhaltlichen Entscheidung oder der zeitlichen Abfolge von Genehmigungsschritten basieren. Von jeder Folgeseite kann zur Übersicht zurückgesprungen werden.

Zum einen werden auf den jeweiligen Seiten Kriterien aus wasserrechtlicher Sicht für Entscheidungen bereitgestellt und zum anderen die Schwerpunkte des genannten Genehmigungsverfahrens dargestellt.

Inhaltlich wird auf diese Studie Bezug genommen. Öffentlich verfügbare Webseiten oder Dokumente werden als Internet- bzw. Downloadlinks in die Seiten eingebunden und können direkt abgerufen werden.

Der Wegweiser ist diesem Dokument als Anhang 4 beigefügt.

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Additional Information World Heritage List (2019): 'Erzgebirge/Krušnohoří, Mining Region' (Czech Republic, Germany) requested in the ICOMOS Interim Report dated 21 December 2018.
- [2] Aubel T, Walther J, Fischer H, Pohl M (2020): Nutzung der Abprodukte aus Wasserreinigungsanlagen als Wertstoffe (TP 2.1). Präsentation 3. Fachkonferenz in Weißwasser, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, 26 S.
- [3] Bäckblom G, Forssberg E, Haugen S, Johansson J, Naarttijärvi T & Öhlander B (2010): Smart Mine of the Future Conceptual Study 2009-2010, Final Report. Nordic Rock Tech Centre, Luleå: 34 p.
- [4] Bilek F, Hildmann C, Walko M, Uhlig M (2020): Kompendium wirtschaftlicher und umweltgerechter Best-Praxis Lösungen für Bergbaufolgemanagement sowie aktiven Bergbau, Teil 2: Instrumente zur Ermittlung geeigneter umweltgerechter Verfahren. Vita-Min TP 2.6, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, 95 S.
- [5] Boldt, Weller: BBergG Bundesberggesetz: Kommentar. 2015; de Gruyter Verlag, Berlin.
- [6] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) und Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Abgrenzung zwischen Bundes-Bodenschutzgesetz und Wasserrecht, September 2000. https://www.labo-deutschland.de/documents/abgrenz_c3b.pdf [abgerufen am 01.06.2020]
- [7] Burghardt D, Richter J, Simon E, Reichel S, Janneck E, Laubrich J (2016): Treatment of Seepage Water from a Tailings Pond of Uranium Mining: Column Tests with a Novel Schwertmannite Adsorbent. Proceedings IMWA 2016, Leipzig/Germany.
- [8] Bundesberggesetz. <https://www.gesetze-im-internet.de/bbergg/BJNR013100980.html> [abgerufen 20.07.2020]
- [9] CMS (2020): Infobrief Umweltrecht – Wegweisende Entscheidung zum Wasserrecht: mit Spannung erwartetes EuGH-Urteil in der Sache „Ummeln“. CMS Hasche Sigle, Partnerschaft von Rechtsanwälten und Steuerberatern mbH, E-Mail vom 29.05.2020
- [10] Czychowski M, Reinhardt M: WHG unter Berücksichtigung der Landeswassergesetze – Kommentar; 12. Auflage, Beck Verlag 2019.
- [11] Deng D, Lin L-S (2016) Two-stage combined treatment of acid mine drainage and municipal wastewater. Water Sci Technol 67: 1000-1007.
- [12] Erzgebirge/Krušnohoří Mining Region Nomination for Inscription on the UNESCO World Heritage List – Nomination Dossier. Transboundary Serial World Heritage Nomination of the Federal Republic of Germany/Free State of Saxony and the Czech Republic.
- [13] Flussgebietsgemeinschaft Elbe: <https://www.fgg-elbe.de/organisation.html> [abgerufen am 06.08.2020]
- [14] Friedrich HJ, Zaruba A, Meyer S, Kappnik R, Stolp W, Benthaus F.C. (2007): Verfahren und kleintechnische Anlage zur Aufbereitung schwefelsaurer Grubenwässer (RODOSAN®-Verfahren). Proceedings des Dresdner Grundwasserforschungszentrums e.V. Heft 31. 11. Dresdner Grundwasserforschungstage vom 18 bis 20. Juni 2007.
- [15] Gilcher, S., & Bruns, D. (1999). Renaturierung von Abbaustellen - Praktischer Naturschutz. Stuttgart: Eugen Ulmer.
- [16] Heidelberger Cement: <https://www.heidelbergcement.de/de/sand-kies/gewinnung-und-aufbereitung>. [abgerufen am 01.06.2020]
- [17] Hildmann C, Bilek F, Uhlig M, Walko M (2019) Reinigungsverfahren sowie wirtschaftliche Bewertung und Selektion der Best-Praxis-Verfahren gegen Acid-Mine-Drainage.

- Abschlussbericht zum Vita-Min TP 1.8, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, 214 S.
- [18] Horní Zákon (2012): Gesetzessammlung der Tschechischen Republik 44/1988 Slg.; Im Internet unter: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/cze126492.pdf> [zuletzt abgerufen: 15.10.2020]
- [19] Hughes TA, Gray NF (2013) Co-treatment of acid mine drainage with municipal wastewater: performance evaluation. *Environ Sci Pollut Res* 20: 7863-7877.
- [20] INAP (2003) Treatment of Sulfate in Mine Effluents, INAP research project, available on INAP's website http://www.inap.com.au/public_downloads/Research_Projects/Treatment_of_Sulphate_in_Mine_Effluents_-_Lorax_Report.pdf
- [21] INAP (2014) Global Acid Rock Drainage Guide (GARD Guide). The International Network for Acid Prevention. Von <http://www.gardguide.com> abgerufen am 07.04.2020
- [22] IKSE (2020): Internationale Kommission zum Schutz der Elbe <https://www.ikse-mkol.org/> [abgerufen: 06.08.2020]
- [23] Janneck E, Burghardt D, Martin M, Damian C, Schöne G, Meyer J, Pfeifer S (2011). From Waste to Valuable Substance: Utilization of Schwertmannite and Lignite Filter Ash for removal of Arsenic and Uranium from Mine Drainage. Tagungsbeitrag IMWA 2011, Aachen/Germany.
- [24] Janneck E, Cook M, Kunze C, Sommer K Dinu L (2012): Ettringite precipitation vs. nanofiltration for efficient sulphate removal from mine water. In: McCullough, Lund, & Wyse (Eds.): IMWA Annual Conference 2012.
- [25] Johnson KL, Younger PL (2006) The co-treatment of sewage and mine waters in aerobic wetlands. *Eng Geol* 85: 53-61.
- [26] Kennedy BA (1990): Surface Mining. Society for Mining, Metallurgy, and Exploration. 2nd Ed.
- [27] Kramer M., Brauweiler H.-Ch. (2000): Gewässerschutz- und Hochwasserschutzrecht – Ein Vergleich zwischen Deutschland, Polen und Tschechien. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH
- [28] Kondash AJ, Warner NR, Lahav O, Vengosh A (2013) Radium and barium removal through blending hydraulic fracturing fluids with acid mine drainage. *Environ Sci Technol* 48: 1334-1342.
- [29] LABO LAW A Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) und Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Abgrenzung zwischen Bundes-Bodenschutzgesetz und Wasserrecht, 2000: https://www.labo-deutschland.de/documents/abgrenz_c3b.pdf. [abgerufen am 01.06.2020]
- [30] LAW A (2017): Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot; beschlossen auf der 153. LAW A-Vollversammlung 16./17. März 2017 in Karlsruhe
- [31] Lipp P, Baldauf G (2008): Stand der Membrantechnik in der Trinkwasseraufbereitung in Deutschland. *Energie Wasser Praxis* 04/2008.
- [32] Löow J (2015): Lean Production in Mining. An overview of Lean Production in the mining industry, produced for the I2Mine (Innovative Technologies and Concepts for the Intelligent Deep Mine of the Future) project. Luleå University of Technology Department of Business Administration, Technology and Social Sciences Division of Human Work Science, 64 p.
- [33] LörüRL (2000): Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe - Sachsen - Fassung vom September 2000. Im Internet unterURL: <https://www.umwelt-online.de/regelwerk/cgi-bin/suchausgabe.cgi?pfad=/bau/laender/sa/loe.htm&such=Wasser%20Sachsen> [zuletzt abgerufen am 27.07.2020]

- [34] Makhathini TP, Mulopo J, Bakare BF (2020): Possibilities for acid mine drainage co-treatment with other waste streams: A review. MWEN 39: 13-26
- [35] Martin M, Janneck E, Paul M, Meyer, J, Jenk, U, Baake, D (2019) Möglichkeiten des Schadstoffrückhalts in unterirdischen Grubengebäuden des Erz- und Spatbergbaus. Abschlussbericht zum Vita-Min TP 1.2, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, 174 S.
- [36] Meek Jr, FA (1990) Water and Air Management. In: Kennedy B.A. (ed): Surface Mining. Society for Mining, Metallurgy, and Exploration. 2nd Ed.
- [37] Mikoláš, Marek (2020): Přehled Dotčených Orgánů Při Stanovení Dobývacího Prostoru A Při Povolení Povrchového Dobývání Ložisek; Minerální Suroviny, S. 42. Tezební Unie, Brno, Ceska republika; Im Internet unter: <https://online.fliphtml5.com/rqwyh/angl/#p=44>
- [38] Pechar T (2018): Práce vedoucí ke stanovení dobývacího prostoru a k získání povolení hornické činnosti - legislativní požadavky a praktické zkušenosti s jednotlivými kroky celého procesu. Präsentation - podzimní setkání tezearu. <https://docplayer.cz/158935769-Prace-vedouci-ke-stanoveni-dobывaciho-prostoru-a-k-ziskani-povoleni-hornicke-cinnosti.html>
- [39] PIRAMID Consortium (2003): Engineering guidelines for the passive remediation of acidic and/or metalliferous mine drainage and similar wastewaters. European Commission 5th Framework RTD Project no. EVK1-CT-1999-000021 "Passive in-situ remediation of acidic mine / industrial drainage" (PIRAMID), University of Newcastle Upon Tyne, Newcastle Upon Tyne, UK.
- [40] Rao SR, Gehr R, Riendeau M, Lu D, Finch JA (1992) Acid mine drainage as a coagulant. Miner Eng 5: 1011-1020.
- [41] Reuter, Ernst-Ulrich: Lehrbuch der Bergbaukunde. Erster Band. 12. Auflage. VGE Verlag Essen, 2010.
- [42] SOBA (2011): Richtlinie zur Aufstellung und Gliederung von Betriebsplänen für Tagebaue und dazugehörige Tagesanlagen vom 1. August 2011 (Betriebsplanrichtlinie für Tagebaue), Sächsisches Oberbergamt, Freistaat Sachsen.
- [43] Schubert, Heinrich: Aufbereitung fester mineralischer Rohstoffe – Band I. 4. Auflage, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1989.
- [44] Schubert, Heinrich: Aufbereitung fester mineralischer Rohstoffe – Band II. 4. Auflage, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1967.
- [45] Schubert, Heinrich: Aufbereitung fester mineralischer Rohstoffe – Band III. 4. Auflage, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1983.
- [46] Strosnider WHJ, Winfrey BK, Nairn RW (2011) Novel passive co-treatment of acid mine drainage and municipal wastewater. J Environ Qual 40:206-213
- [47] The Water Act, The Parliament of the Czech Republic. 2001. Im Internet unter: http://eagri.cz/public/web/file/10629/The_Water_Act.pdf [zuletzt abgerufen: 15.10.2020]
- [48] UIT GmbH, https://www.uit-gmbh.de/files_db/1542129339_7228__7.pdf (zuletzt aufgerufen am 11.06.2020)
- [49] United Nations (2019): Czech Republic National Reporting for CSD-18/19 Thematic profile: Mining. Im Internet unter https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/dsd/dsd_aofw_ni/ni_pdfs/NationalReports/czech/Mining.pdf [zuletzt aufgerufen: 15.10.2020]
- [50] Weber A, Bilek F (2018) Recherche und Wirtschaftlichkeit (mikro-)biologischer Verfahren zur Reinigung von Bergbauwässern. Abschlussbericht zum Vita-Min TP 1.9, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, 211 S.

- [51]** Wisotzky F (2003): Saure Bergbauwässer (Acid Mine Drainage) und deren Qualitätsverbesserung durch Zugabe von alkalisch wirkenden Zuschlagstoffen zum Abraum – Untersuchungen im Rheinischen Braunkohlenrevier. – Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch / Besondere Mitteilungen 61: 167
- [52]** Wisotzky F, Lenk S (2006): Darstellung und Evaluierung der Minderungsmaßnahmen zur Kippenwasserversauerung im Tagebau Garzweiler der RWE Power AG (Rheinisches Braunkohlenrevier, Germany). – Wiss. Mitt. Inst. Geol. 31: 133-138
- [53]** Wolkersdorfer C (2017): Reinigungsverfahren für Grubenwasser - Bewertung und Beschreibung von Verfahren. Arbeitsstand Okt. 2017, 254 S.
- [54]** Wikipedia (2020): „Verwaltungsgliederung Tschechiens“ In: Wikipedia, Die freie Enzyklopädie; Im Internet unter: https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Verwaltungsgliederung_Tschechiens&oldid=199259166; Bearbeitungsstand: 25. April 2020 [zuletzt abgerufen: 13.10.2020]
- [55]** Younger PL, Hendersen R (2014) Synergistic wetland treatment of sewage and mine water: pollutant removal performance of the first full-scale system. Water Res 55: 74-82.