

Hinweise und Richtwerte
des Thüringer Landesbergamtes
für den Steine- und Erden-Bergbau

I. Allgemeines

1. Die vorliegenden Hinweise und Richtwerte dienen den Bediensteten der Bergverwaltung als Grundlage der Bearbeitung von Betriebsplänen für die Durchführung bergmännischer Tätigkeiten in den der Bergaufsicht unterliegenden Unternehmen der Steine- und Erden-Industrie.
Den betreffenden Unternehmern wird die Anwendung dieser Hinweise bei der Erarbeitung von Betriebsplänen empfohlen.
1. Alle im Zusammenhang mit der Durchführung bergbaulicher Arbeiten eingesetzten Anlagen und Einrichtungen müssen so ausgewählt, bereitgestellt, errichtet, in Betrieb genommen und betrieben werden, dass bei bestimmungsgemäßer Benutzung die Sicherheit von Beschäftigten und Dritten dauerhaft gewährleistet ist.
Mögliche Auswirkungen des Vorhabens auf das Umfeld sind zu untersuchen.
2. Tagebaue einschließlich aller zugehörigen Anlagen müssen gegen unbeabsichtigtes Betreten in geeigneter Weise gesichert sein.
Art und Umfang der Sicherungsmaßnahmen sind vom Unternehmer festzulegen.
3. Die Beschäftigten dürfen sich durch Alkohol- oder Rauschmittelgenuss nicht in einem Zustand versetzen, durch den sie sich selbst oder andere gefährden können. Betrunkene und berauschte Personen dürfen sich innerhalb der bergbaulichen Anlagen nicht aufhalten und dort nicht geduldet werden.
4. Der Umgang mit Sprengmitteln bedarf eines vom Unternehmer aufgestellten und vom Bergamt zugelassenen Sonderbetriebsplanes Sprengwesen.
5. Bei der Nassgewinnung von Lockergestein muss gewährleistet sein, dass der Baggersee im Sinne der wasserrechtlichen Vorschriften, auch durch Dritte, nicht ordnungswidrig genutzt wird.

II. Begriffsbestimmungen

Böschung

Geneigte Fläche, die bei der Gewinnung oder Verkipfung zwischen zwei Trennebenen entsteht

Böschungssystem

Ein aus zwei oder mehreren übereinanderliegenden Böschungen gebildetes System mit den dazugehörigen Trennebenen

Böschungsumbildungen

Begrenzte Böschungsbewegungen (kleinere Böschungsausbrüche, Bodenbewegungen, Erosionen)

Rutschung

vertikale und horizontale tiefgreifende geometrische Lageveränderung einer Böschung oder eines Böschungssystems infolge Schwerkrafteinwirkung und/oder Zusatzkräften

Rutschungsbegünstigende Verhältnisse

Parameter, die die Standsicherheit von Böschungen negativ beeinflussen.

Rutschungsbegünstigende Verhältnisse liegen vor, wenn

- a) Schichten mit geringer Scherfestigkeit sowie andere geologisch vorgegebene Schwächezonen auftreten oder tagebauseitig einfallen,
- b) im Festgestein wirksame Trennflächen oder Schnittflächen vorhanden sind und derer Fallwinkel kleiner als der der Böschungsfläche ist,
- c) Böschungen aus bindigem Lockergestein oder Böschungshöhen von mehr als 10 m ganz oder teilweise im Wasser stehen bzw. eine hohe Wassersättigung aufweisen,
- d) Strömungskräfte des Grund- oder Oberflächenwassers im Böschungsbereich auftreten,
- e) Setzungsfließgefahr besteht,
- f) Grubenbaue im Böschungsbereich verbleiben,
- g) Anzeichen für Rutschungen erkannt oder andere Umstände wahrgenommen werden, die die Standsicherheit der Böschungen beeinträchtigen.
- h) im Bereich von Altkippenböschungen und an nicht fortlaufend betriebenen Kippen Verkippungs-, Erd- und Nebenarbeiten durchgeführt werden.

Setzungsfließgefahr

Setzungsfließgefahr besteht, wenn die Kornverteilung, die Lagerungsdichte und die Wasserstände in bzw. vor einer Kippe kritische Kriterien aufweisen.

Standsicherheit/Standsicherheitskoeffizient

Standsicherheit von Böschungen ist das Verhältnis von Kräften, Momenten oder Spannungen, die im Böschungskörper einer Rutschung entgegenwirken, zu Kräften, Momenten oder Spannungen infolge Eigengewicht und Zusatzlasten, die eine Rutschung hervorrufen. Ihre numerische Größe wird durch den "Standsicherheitskoeffizienten" ausgedrückt.

Zu schützende Objekte

Zu schützende Objekte sind z.B. :

- Gebäude und Anlagen, die für den ständigen oder zeitweiligen Aufenthalt von Personen gedacht sind,
- öffentliche und betriebliche Verkehrsanlagen, wie Straßen- und Bahnlinien
- Versorgungsleitungen
- Vorfluter und andere Gewässer
- Sicherheitspfeiler und festgelegte Sicherheitsabstände
- besonders geschützte Teile von Natur und Landschaft
- Dichtwände
- Industrieanlagen

Sachverständige für Böschungen / Standsicherheitsbewertungen

Sachverständige für Böschungen / Standsicherheitsbewertungen können sein :

- von einer IHK auf der Grundlage der Gewerbeordnung bestellte Sachverständige für Geotechnik / Böschungen / Standsicherheitsbewertungen im Tagebau,
- von einem Oberbergamt / Landesbergamt oder für die Bergaufsicht zuständigen Behörde eines anderen Bundeslandes anerkannten Sachverständigen für Geotechnik / Böschungen / Standsicherheitsbewertungen

- Hochschul- und Fachschulabsolventen der Fachrichtung Geotechnik / Böschungen. Sollen Sachverständige dieser Kategorie zum Einsatz kommen, sollte durch die Bergbehörde das Vorhandensein entsprechender Berufserfahrungen und die Vorlage entsprechender Referenzen geprüft werden.

Sachverständige für hydrogeologische Berechnungen (Tagebauentwässerung)

Sachverständige für hydrogeologische Berechnungen (Tagebauentwässerung) können sein :

- von einer IHK auf der Grundlage der Gewerbeordnung bestellte Sachverständige für hydrogeologische Berechnungen im Tagebau,
- von einem Oberbergamt /Landesbergamt oder für die Bergaufsicht zuständigen Behörde eines anderen Bundeslandes anerkannten Sachverständigen für hydrogeologische Berechnungen / Tagebauentwässerung,
- Hochschul- und Fachschulabsolventen der Fachrichtung Hydrogeologie oder entsprechende Fachrichtungen.
Sollen sachverständige dieser Kategorie zum Einsatz kommen, sollte durch die Bergbehörde das Vorhandensein entsprechender Berufserfahrungen und die Vorlage entsprechender Referenzen geprüft werden.

III. Böschungen

1. Böschungen sind auf der Grundlage geotechnischer Erkenntnisse und unter Berücksichtigung der Gewinnungs- und Verkippungstechnologie so zu gestalten, dass Beschäftigte und Dritte, bergbauliche Anlagen, Geräte und Maschinen nicht gefährdet werden. Das Anlegen und Umgestalten von Böschungen ist betriebsplanpflichtig.
2. Für die Gestaltung von fortschreitenden und bleibenden Böschungen im Lockergestein sowie Kippenböschungssysteme sind die in Anlage 1 aufgeführten Richtwerte zur Anwendung zu bringen.
3. Übersteigt im Lockergestein die Mächtigkeit der hereinzugewinnenden Bodenschätze oder sonstiger Massen die Schnitthöhe des Gewinnungsgerätes, sind mehrere Arbeitsebenen einzurichten, sofern nicht durch andere Maßnahmen die Sicherheit gewährleistet wird.
4. Fortschreitende und bleibende Böschungen sind in der Regel standsicher, sofern die in Anlage 1 aufgeführten Parameter nicht überschritten werden.
5. Liegen Bedingungen nach Nr. III.1 vor oder sollen die in Anlage 1 genannten Böschungswinkel überschritten werden, so muss die Standsicherheit der Böschungen durch einen Standsicherheitsnachweis belegt werden.
6. Böschungen im Bereich zu schützender Anlagen und Objekte sind durch den Unternehmer oder eine hierfür bestellte verantwortliche Person regelmäßig zu kontrollieren. Bei den Böschungskontrollen soll insbesondere auf Anzeichen von Böschungsbewegungen, auf den standsicheren Zustand der Böschungen, auf Wasseransammlungen an Böschungen, auf Ausspülerscheinungen, auf ausreichende Absperrung und auf die Sicherung gegen abrollendes Lockergestein geachtet werden. Bei Anzeichen von Böschungsbewegungen, die zu einer Gefährdung führen können, müssen Maßnahmen zur Sicherung auf Anweisung einer verantwortlichen Person vorgenommen werden.
7. Schließen die Gewinnungs- und Verkippungstechnologien eine Gefährdung durch loses Lockergestein nicht aus, so müssen vor Aufnahme der Arbeit - insbesondere bei Frost, Tauwetter oder nach Regengüssen - die Arbeitsebenen und Böschungen, auf oder vor de-

nen gearbeitet wird, auf das Vorhandensein von Rissen, Auswaschungen und Ausbrüchen durch den Unternehmer oder die bestellte verantwortliche Person kontrolliert werden.

III.1 Standsicherheit von Böschungen im Lockergestein

1. Die Standsicherheit von Böschungen im Lockergestein sollte durch Standsicherheitsnachweise insbesondere belegt werden,
 - wenn rutschungsbegünstigende Verhältnisse vorliegen,
 - für fortschreitende und bleibende Böschungssysteme, bei denen die in Anlage 1 vorgegebenen Richtwerte überschritten werden,
 - für fortschreitende und bleibende Unterwasserböschungen
 - für bleibende Böschungen von Halden und Restlöchern,
 - für Pflug- und LKW-Kippen über 10m Höhe,
 - beim Vorhandensein von zu schützenden Objekten,
 - wenn eine Beeinflussung der Böschungen durch Grundwasseränderungen während des Betriebes, nach Stilllegung sowie bei der Durchführung von Maßnahmen der Wiedernutzbarmachung unter Berücksichtigung von Wind und Wellenschlag zu besorgen ist
2. Zur Abwendung von Gefährdungen oder Aufklärung von Gefährdungssituationen kann die Bergaufsicht die Vorlage von Standsicherheitsnachweisen verlangen.
3. In Sonderfällen kann die Bergaufsicht den Unternehmer von der Vorlage von Standsicherheitsnachweisen befreien. Hierüber sollte die Bergaufsicht im Rahmen des Betriebsplanverfahrens entscheiden.

III.2 Standsicherheit von Böschungen im Festgestein

1. Die Standsicherheit bleibender Böschungen im Festgestein ist grundsätzlich gewährleistet, wenn
 - kein Grenzfall zwischen Locker- und Festgestein vorliegt,
 - eine vorhandene Lockergesteinsbedeckung standsicher ist,
 - die Höhe der Festgesteinsböschung 15m nicht überschreitet,
 - keine wirksamen Trennflächen oder Schnittflächen vorhanden sind, die in Richtung der Böschungsfäche einfallen und deren Fallwinkel kleiner als der der Böschungsfäche ist,
 - das Böschungssystem nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit unterirdischen Hohlräumen steht,
 - keine Anzeichen für Böschungsbewegungen vorhanden sind,
 - die Böschungsneigung der Einzelböschung maximal 65° beträgt,
 - nicht mit aufgehenden Wässern zu rechnen ist
2. Zur Abwendung von Gefährdungen oder Aufklärung von Gefährdungssituationen kann die Bergaufsicht die Vorlage von Standsicherheitsnachweisen verlangen.
3. In Sonderfällen kann die Bergaufsicht den Unternehmer von der Vorlage von Standsicherheitsnachweisen befreien. Hierüber sollte die Bergaufsicht im Rahmen des Betriebsplanverfahrens entscheiden.

IV. Anforderungen an Standsicherheitsnachweise

1. Standsicherheitsnachweise für Böschungen sind auf der Grundlage einer ausreichenden Anzahl geotechnischer Werte und unter Berücksichtigung nachstehender Anforderungen von Sachverständigen für Böschungen / Standsicherheitsbewertungen anzufertigen und vom Sachverständigen mit dem Auftraggeber und dem Bergamt zu erörtern. Die Verwendung von Werten aus der Rückrechnung von Böschungsbewegungen ist zulässig. Die ausschließliche Verwendung von begründeten Schätzwerten und Analogieschlüssen ist unzulässig.
2. Der Standsicherheitskoeffizient im Standsicherheitsnachweis für Böschungen ist entsprechend der Bedeutung der zu schützenden Objekte und Anlagen sowie Arbeitsmittel und in Abhängigkeit vom Erkundungsgrad der Lagerstätte, den vorhandenen geotechnischen Werten und verwendeten Berechnungsverfahren von einem Sachverständigen festzulegen.
3. Die in Abhängigkeit von der Standdauer der Böschungen und durch mögliche Grundwasserstandsänderungen zu erwartenden Veränderungen der Festigkeitsparameter des Lockergesteins sind zu berücksichtigen.
4. Die in den Standsicherheitsnachweisen für Böschungen angewendeten Berechnungsverfahren sind anzugeben und zu begründen. Die Ansätze der einzelnen Lastfälle sind zu erläutern. Die ermittelte Standsicherheit der Böschungen ist in Zahlenwerten auszuweisen.
5. Im Standsicherheitsnachweis für Böschungen ist die vorgesehene Gewinnungs- oder Verkippungstechnologie unter Berücksichtigung der ermittelten Standsicherheit einzuschätzen.
6. Im Standsicherheitsnachweis für Böschungen sind Maßnahmen zur Gewährleistung der Bergbausicherheit unter Berücksichtigung der technologischen und lagerstättenbedingten Verhältnisse vorzuschlagen.
7. Lässt sich die Standsicherheit nicht nachweisen, oder ist sie nicht ausreichend, so ist dies im Standsicherheitsnachweis für Böschungen besonders zum Ausdruck zu bringen. Notwendige Maßnahmen zum Erreichen der Standsicherheit sind anzugeben.
8. Bei der Auftragserteilung für die Anfertigung von Standsicherheitsnachweisen für Böschungen sind die Festlegungen gemäß Anlage 2 über die zu verwendenden Unterlagen zu berücksichtigen.
9. Unterlagen und Berechnungen, die dem Nachweis der Standsicherheit zugrunde liegen, sind in kontrollfähigem Zustand im Unternehmen aufzubewahren.
10. Für den Standsicherheitsnachweis sollte die Gliederung nach Anlage 2 zum Anhalt genommen werden.

V. Abraum, Wiedernutzbarmachung

1. Der vor Beginn der Gewinnungsarbeiten entfernte Abraum ist bis zur Wiederverwendung gesondert aufzuhalden, sofern er nach Abschluss der Gewinnungsarbeiten für die Wiedernutzbarmachung verwendet werden soll.

2. Die Wiedernutzbarmachung soll unter Beachtung bestätigter Flächennutzungs- und Raumordnungspläne auf der Grundlage eines Sonderbetriebsplanes, Teilabschluss- oder Abschlussbetriebsplanes erfolgen
3. Mit der Wiedernutzbarmachung soll zum frühestmöglichen Zeitpunkt begonnen werden.

VI. Tagebauentwässerung und Wasserstandsbeobachtung

1. Hydrogeologische Berechnungen und Untersuchungen
 - 1.1 Hydrogeologische Berechnungen und Untersuchungen sollen durchgeführt werden in Bezug auf :
 - * Beeinflussungen des Grundwassers, des Oberflächenwassers oder von Gewässern durch bergbauliche Aufsuchungs-, Gewinnungs- und Aufbereitungsarbeiten sowie Maßnahmen der Wiedernutzbarmachung,
 - * Auswirkungen der Durchführung von Maßnahmen der Entwässerung, Grundwasserabsenkung, Liegendentspannung, Abdichtung (Dichtungswände) und der Grundwasseranreicherung (Infiltration) sowie den Grundwasserwiederanstieg und die Restlochflutung.
 - 1.2. Hydrogeologische Berechnungen und Untersuchungen sind auf der Grundlage repräsentativer Unterlagen anzufertigen. Die ausschließliche Verwendung von Schätzwerten und Analogieschlüssen ist nicht zulässig.
 - 1.3. Der Geltungsbereich von hydrogeologischen Berechnungen und Untersuchungen ist zeitlich und räumlich vom Sachverständigen anzugeben.
 - 1.4. Die Ergebnisse der hydrogeologischen Berechnungen und Untersuchungen sollten vom Sachverständigen mit dem Auftraggeber erörtert werden
 - 1.5. Für hydrogeologische Berechnungen und Untersuchungen sollte die Gliederung nach Anlage 3 zum Anhalt genommen werden.
 - 1.6. Zur Abwendung oder Aufklärung von Gefährdungssituationen oder bei besonderen Ereignissen kann durch die Bergaufsicht die Durchführung spezieller hydrogeologischer Berechnungen und Untersuchungen gefordert werden
2. Grundwasserbeobachtungen
 - 2.1 Bei der Durchführung des Steine- und Erdenbergbaus sind die Grundwasserverhältnisse durch entsprechende Pegelmessungen und analytische Untersuchungen zu kontrollieren, sofern eine Beeinflussung des Grundwassers zu besorgen oder dies in Auswertung hydrogeologischer Berechnungen und Untersuchungen vorgegeben ist. Dabei sind die Grundwasserverhältnisse insbesondere an Böschungen sowie im Bereich zu schützender Bereiche zu erfassen.
 - 2.2 Bei der Grundwasserstandsüberwachung sind bei Erfordernis die wasserführenden Schichten einschließlich die des Liegenden getrennt zu beobachten.
 - 2.3 Anzahl, Anordnung und Messzyklen der Grundwassermessstellen sowie von erforderlichen Wassermengenmessenrichtung sind vom Sachverständigen vorzuschlagen.

Der Umfang der labortechnischen Untersuchungen ergibt sich aus den Forderungen der zuständigen Wasserbehörde.

- 2.4 Anzahl, Anordnungen und Messzyklen, die erforderlichen Wassermengensmessstellen sowie der Umfang der labortechnischen Untersuchungen sind im Betriebsplan darzustellen.
- 2.5 Die Mess- und Laborergebnisse sind zu erfassen, auszuwerten und über vorgegebene Zeiträume aufzubewahren. Die entsprechenden Festlegungen sind im Betriebsplan zu treffen.

3. Oberflächenwasserableitung

Beim Betreiben von Tagebauen sind die Verhältnisse der Vorflut so zu berücksichtigen, dass kein gefahrbringendes Oberflächenwasser zum Tagebau fließen kann. Die durch Entwässerungsmaßnahmen anfallenden Wassermengen müssen ohne Beeinträchtigung der Anlieger abgeführt werden.

4. Hochwasserschutz

- 4.1 Wenn Hochwassergefahren für Tagebaue bestehen, müssen ausreichende Schutzmaßnahmen ergriffen werden.
- 4.2 Können Schutzmaßnahmen gegen Hochwasser, wie Vorflutumleitungen oder Errichtung von Hochwasserschutzdämmen, aufgrund der betrieblichen Verhältnisse nicht durchgeführt werden, so sind durch die verantwortliche Person Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten und Ausrüstungen festzulegen.

5. Tagebauentwässerung

- 5.1 Zur Verhinderung von Gefahren für Beschäftigte und Dritte, bergbauliche Anlagen, Geräte und Maschinen sowie von Beeinträchtigungen der Standsicherheit von Böschungen sind Entwässerungsmaßnahmen im Lockergestein vorzunehmen, sofern es die Gewinnungs- oder Verkippungstechnologie erfordern. Die Vornahme von Entwässerungsmaßnahmen ist betriebsplanpflichtig.
- 5.2 Im Tagebauvorfeld können, sofern erforderlich, Auffanggräben für Niederschlagswasser angelegt werden.
- 5.3 Entwässerungsmaßnahmen und der erforderliche Entwässerungsvorlauf werden auf der Grundlage hydrogeologischer Berechnungen festgelegt.
- 5.4 Im Tagebau anfallende Wässer sind durch Gräben, Drainagen und Rohrleitungssysteme den Wasserhaltungen so zuzuleiten, dass eine gefahrlose Betriebsführung gewährleistet ist. Die anfallenden Wässer sind durch geeignete Einrichtungen abzuführen. Unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse muss eine ausreichende Reserve an Stauraum und Pumpenkapazität gewährleistet sein.

6. Trockenabbau

Bei einem Lockergesteinsabbau im Trockenschnitt ist zwischen dem höchsten zu erwartenden Grundwasserspiegel und der Tagebausohle grundsätzlich ein Mindestabstand von $\geq 1,0$ m zum Anhalt zu nehmen. Der Grundwasserstand soll an einer ordnungsgemäßen und dauerhaft gesicherten Grundwassermessstelle ermittelt werden.

VI. Wege und Zugänge

1. Wege im Tagebau müssen so angelegt und unterhalten werden, dass das sichere Befahren mit den jeweils erforderlichen Fahrzeugen jederzeit gewährleistet ist.
2. Bermen auf Kippen und Halden sowie Strossen im anstehenden Gebirge müssen verkehrssicher erreichbar und befahrbar sein.

VII. Verkipfung von Lockergestein

1. Böschungskanten an Kippstellen sind gegen Überfahren durch Begrenzungseinrichtungen zu sichern.
2. Die Sicherheitsabstände von der Böschungskante an Kippstellen zu den Begrenzungseinrichtungen werden vom Unternehmer entsprechend den örtlichen Verhältnissen festgelegt.
3. Bei der Verkipfung von Lockergestein in das Wasser legt der Unternehmer die Kipp-technologie auf der Grundlage einer Standsicherheitsuntersuchung für die Böschung oder das Böschungssystem fest.
4. Während der Verkipfung ist der Aufenthalt von Personen im unmittelbaren Kippbereich verboten.

Gera, den 30.06.2004

gez.
Kießling
Amtsleiter

Anlagen :

- Anlage 1 : Richtwerte für Böschungen
 Anlage 2 : Gliederung für den Nachweis der Standsicherheit von Böschungen
 Anlage 3 : Gliederung für hydrogeologische Berechnungen und Untersuchungen

Anlage**1****Richtwerte für Böschungen****1.1. Parameter für Böschungen (ohne Einfluss rutschungsbegünstigender Verhältnisse) im gewachsenen Lockergestein**

Böschungshöhe (m)	wenig standfest wie Sand, Kies, Schluff		standfest, wie Lehm, Ton		sehr standfest, wie fest verkitteter Sand und Kies, Kaolin, Formsand, Kieselgur	
	Neigungsverhältnis	Böschungswinkel etwa	Neigungsverhältnis	Böschungswinkel etwa	Neigungsverhältnis	Böschungswinkel etwa
im Tiefschnitt						
bis 10 m	1 : 1,1	42°	1 : 0,84	50°	1 : 0,7	55°
über 10 m	1 : 1,2	40°	1 : 1,0	45°	1 : 0,84	50°
im Hochschnitt						
bis 10 m	1 : 0,47	65°	1 : 0,47	65°	1 : 0,36	70°
über 10 m	1 : 0,7	55°	1 : 0,58	60°	1 : 0,47	65°

1.2. Generalneigung für bleibende Böschungen und Kippenböschungssysteme

	Neigungsverhältnis	Böschungswinkel etwa
bleibende Böschungen im gewachsenen Lockergestein bis 20 m Böschungshöhe		
bis zu 5 Jahren Standdauer	1 : 1,0	45°
über 5 Jahre Standdauer	1 : 1,5	34°
bleibende Böschungen im gewachsenen Lockergestein über 20m Böschungshöhe		
bis zu 5 Jahren Standdauer	1 : 1,5	34°
über 5 Jahre Standdauer	1 : 2,5	22°
Kippenböschungssysteme unabhängig von der Standdauer		
bis 20 m Böschungshöhe	1 : 2,0	27°
über 20 m Böschungshöhe	1 : 4,0	14°

Anlage2**Für den Nachweis der Standsicherheit von Böschungen sollte nachstehende Gliederung zum Anhalt genommen werden:**

1. Titelblatt mit folgenden Angaben:

- Objekte,
- Lage,
- Betreiber, Rechtsinhaber,
- Bearbeiter,
- Sachverständiger,
- Umfang der Standsicherheitsuntersuchung (... Seiten,.... Anlagen),
- Bestätigung durch Unterschrift des Sachverständigen mit Ort und Datum.

2. Inhaltsverzeichnis

3. Aufgabenstellung

- Größe und Bezeichnung der zu beurteilenden und bergbaulich zu nutzenden Bodenflächen,
- Gründe, die einen Standsicherheitsnachweis erforderlich machen,
- Angaben über die technologischen Parameter, die zu berücksichtigen sind,
- Anordnung der Bergbehörde und Forderung anderer Behörden,
- Zielstellung der Bearbeitung.

4. Arbeitsunterlagen

Die verwendeten Arbeitsunterlagen sind anzugeben und - soweit erforderlich - näher zu erläutern. Gegebenenfalls sind Qualität und Umfang der Arbeitsunterlagen kritisch einzuschätzen. Folgende Gliederung wird empfohlen:

4.1. Markscheiderische Unterlagen

- Lageplan mit aufgabenbezogenen Eintragungen,
- Ergebnisse von Senkungs- und Verschiebungsmessungen,
- sonstige Angaben, z. B. Auswertung photogrammetrischer Aufnahmen.

4.2. Geologische Unterlagen

- nicht überhöhte geologische Schnitte (Schnittführung etwa rechtwinklig zur Böschung bzw. im Einfallen) mit Eintragungen von gefährdeten Objekten und Anlagen (Schnitte müssen mindestens bis zu zu schützenden Objekten und Anlagen geführt werden), Böschungsgeometrie (Arbeitsebenen, Abbaustände und Bermeabmessungen),
- Dokumentationen eventueller Böschungsbewegungen (in Verbindung mit Ziffer 4.1 und Ziffer 4.3) mit Geometrie vor und nach der Böschungsbewegung und Berücksichtigung maßgebender Veränderungen in der Zeit vor der Böschungsbewegung,
- Geologischer Situationsbericht,
- Schichtenverzeichnisse, Stäbchenprofile sowie Bohrplan auf Anforderung,

- Isohypsenpläne kennzeichnender geologischer Schichten bzw. Schichtgrenzen nach Erfordernis.

4.3. Hydrogeologische Unterlagen

- Eintragung der Pegel, Filterbrunnen und anderer Aufschlüsse im Lageplan,
- zeitliche Veränderung der Wasserstände, z. B. Absenk- und Wiederanstiegspareln, Verlauf des Wiederanstiegs bei Einstau, Wasserspiegelschwankungen,
- Hydroisohypsenpläne, getrennt nach Grundwasserleitern,
- Wasseraustrittsstellen mit Mengenangaben,
- Einflüsse benachbarter Gewässer,
- hydrogeologischer Situationsbericht (erforderlichenfalls hydrogeologisches Gutachten).

4.4. Geotechnische Unterlagen

- schichtbezogene Zusammenstellung vorhandener geotechnischer Kennwerte mit Angabe der Entnahmestelle der Proben und des untersuchenden Labors
- spezifische Angaben über die Versuchsdurchführung,
- Diskussion und Begründung der in die Berechnung eingeführten Erdstoffkennwerte (gegebenenfalls Variation der Kennwerte) mit Betrachtung eventueller rheologischer Einflüsse,
- Angaben über Felduntersuchungen,
- Angaben über Zusammensetzung und Herkunft des verkippten Lockergesteins.

4.5. Technologische Unterlagen

- Abbau- bzw. Verkipfungstechnologie,
- Gerätecharakteristik,
- betriebliche Erfahrungen über Rissbildungen, Nachbrüche u. a.,
- technologische Angaben über die Varianten der Gewinnungs- oder Verkipfungstechnologie.

4.6. Literaturnachweise der angewandten Berechnungsverfahren, graphischen Darstellungen und sonstigen Tabellenwerke

5. Ergebnisse der Standsicherheitsberechnungen

- Darlegung der Standsicherheitsprobleme und der sich daraus ableitenden Berechnungsfälle und -methoden, z. B. kreiszylindrische oder vorgegebene Gleitflächen oder Grundbruch,
- Angabe über verwendete Berechnungsverfahren mit Skizze über den Ansatz und Sicherheitsdefinition,
- Angaben über mögliche Lagen der Gleitflächen,
- Einflüsse aus der Hydrogeologie, z. B. Strömungsdruck, Liegendwasserdruck., Porenwasserdruck,
- Berechnungsergebnisse, z. B. Tabellen, Kurven,
- Diskussion der Ergebnisse und Begründung des festgelegten Standsicherheitskoeffizienten unter Beachtung der Bedeutung des untersuchten Objektes.

6. Schlussfolgerungen - erforderliche Maßnahmen

- Zusammenfassung der maßgebenden Ergebnisse,
- Einschätzung der vorgegebenen Gewinnungs- und Verkippungstechnologie unter Berücksichtigung der ermittelten Sicherheit,
- Vorschläge für Maßnahmen zur Gewährleistung der Bergbausicherheit unter Berücksichtigung der technologischen und lagerstättenbedingten Möglichkeiten. Lässt sich die Standsicherheit nicht nachweisen oder ist sie nicht ausreichend, so ist dies hier für die betreffenden Bereiche nochmals zum Ausdruck zu bringen, einschließlich der sich daraus ergebenden notwendigen Sicherungsmaßnahmen.

Anlage 3

Für hydrogeologische Berechnungen und Untersuchungen sollte folgende Gliederung zum Anhalt genommen werden .

1. Titelblatt
 - 1.1 Objekt
 - 1.2 Unternehmer
 - 1.3 Bearbeiter und Sachverständiger
 - 1.4 Geltungsbereich, Geltungszeitraum
2. Inhalts- und Anlagenverzeichnis
3. Aufgabenstellung
 - 3.1 Angaben zum Vorhaben
 - 3.2 zu beachtende Restriktionen
 - 3.3 vorhandene Nutzungsrechte
 - 3.4 vorgesehene Benutzungen gemäß WHG
 - 3.5 Begründung der Aufgabenstellung
4. Beschreibung des Untersuchungsgebietes
 - 4.1 Allgemeine Beschreibung
 - 4.2 Hydrogeologische Verhältnisse
5. Erläuterungen der Berechnungsmethodik/Modellbildung
6. Ergebnis der hydrogeologischen Berechnung/Untersuchung
 - 6.1 Zusammenstellung und Interpretation
 - 6.1.1 Vorfeld- und Randentwässerung
 - Brunnenanzahl
 - Brunnenanordnung
 - Filterausbildung
 - Volumenströme
 - Entwässerungsvorlauf
 - Vorgaben für Repräsentativpegel
 - 6.1.2 Kippenentwässerung
 - Brunnenanzahl
 - Brunnenanordnung
 - Filterausbildung
 - Volumenströme
 - Entwässerungsvorlauf
 - Vorgaben für Repräsentativpegel
 - 6.1.3 Oberflächenentwässerung
 - 6.1.4 Grundwasserabsenkung
(Hydroisohypsen, Reichweite der Grundwasserbeeinflussung)
 - 6.1.5 Grundwasserwiederanstieg
 - Wasseranstiegsverlauf in Restlöchern
 - Grundwasseranstieg im Gebirge
 - Hydrokatabasen

- 6.2 Festlegung des Informationsbedarfes
 - Vorgaben für die Kontrolle des Absenkungs-/ Wiederanstiegverlaufes(Anzahl und Anordnung von Grundwasserpegeln (Rohr- und Lattenpegel)
 - Vorgaben für die Pegelkontrolle
 - Messzyklen
 - Aussagen zur Limnologie
- 6.3 Diskussion der Berechnungsergebnisse hinsichtlich
 - geotechnischer Sicherheit (bei Grundwasserabsenkung und –wiederanstieg)
 - öffentliche Sicherheit für
 - * Wasserversorgungsanlagen einschließlich der Grundwasservorratsbasis
 - * zu schützende Bauwerke
 - * besonders geschützte Teile von Natur und Landschaft
 - * land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen
 - * Restlöcher / Gewässeraus geologischer Sicht.
7. Vorschläge für Maßnahmen zur Gewährleistung der geotechnischen und öffentlichen Sicherheit sowie zur Minimierung der Auswirkungen des bergbaulichen Vorhabens auf die Umwelt.