

Technische Regeln

für den Einsatz von Abfällen als Versatz

1	Anwendungsbereich.....	3
2	Aufgaben des Versatzes.....	3
2.1	Versatzverfahren.....	3
2.1.1	Mechanische Verfahren.....	4
2.1.2	Pneumatische Verfahren.....	4
2.1.3	Hydraulische Verfahren.....	4
2.2	Versatzarten.....	5
2.2.1	Nicht erhärtender Versatz.....	5
2.2.2	Erhärtender Versatz.....	5
3	Rechtliche Grundlagen und Rahmenbedingungen.....	5
3.1	Umweltrecht.....	5
3.2	Arbeits- und Gesundheitsschutzrecht.....	7
3.3	Bergrecht.....	7
4	Anforderungen an die Verwendung von Abfällen als Versatzmaterial.....	8
4.1	Anforderungen an die stoffliche Zusammensetzung des Versatzmaterials.....	8
4.2	Bergtechnische Angaben zum Einbringungsraum.....	10
4.3	Anforderungen aufgrund des Arbeits- und Gesundheitsschutzes.....	10
4.3.1	Allgemeines.....	10
4.3.2	Einhaltung der gefahrstoffrechtlichen Grenzwerte.....	11
4.3.3	Prognose und Überwachung der Arbeitsplatzgrenzwerte.....	12
4.4	Anforderungen aufgrund des Brand- und Explosionsschutzes.....	13
4.4.1	Brandschutz.....	13
4.4.1.1	Kennzeichnungspflichtige Versatzmaterialien.....	13
4.4.1.2	Nicht kennzeichnungspflichtige Versatzmaterialien.....	15
4.4.2	Explosionsschutz.....	16
5	Kontrolle, Qualitätssicherung und Dokumentation.....	17
5.1	Kontrolle.....	17
5.1.1	Kontrollmaßnahmen durch den Unternehmer.....	18
5.1.2	Kontrollmaßnahmen durch die Behörde.....	20
5.2	Qualitätssicherung.....	21
5.3	Dokumentation.....	21

Vorbemerkung

Mit Inkrafttreten der Verordnung über den Versatz von Abfällen unter Tage (VersatzV) vom 24. Juli 2002 (BGBl. I 2002 S. 2833) sind Fragen der abfallrechtlichen Zulässigkeit einer Verwertung bergbaufremder Abfälle als Versatz im Bergbau bundeseinheitlich geregelt worden. Untergesetzliche, auf Länderebene abgestimmte und vereinheitlichte Regelungen für die Durchführung bergbaulicher Versatzmaßnahmen zur Sicherstellung des Umweltschutzes und der Schutzziele des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG) sind daher in den Technischen Regeln entbehrlich und nicht mehr enthalten. Anforderungen aus bergrechtlichen oder gefährstoffrechtlichen Rechtsvorschriften bleiben aufgrund § 4 (5) VersatzV ausdrücklich unberührt. Weiterhin bleiben die Anforderungen an die erforderlichen bauphysikalischen Eigenschaften für die Nutzung von Abfällen als Versatzmaterial zu bergtechnischen oder bergsicherheitlichen Zwecken unter Tage im Sinne des § 2 Nr.1 der VersatzV selbst unberührt.

Der Länderausschuss Bergbau (LAB) hat daher den Obmann für "Bergbauliche Hohlräume und Abfallentsorgung" mit der Überarbeitung der Technischen Regeln beauftragt. Dieser hat einen Ad-hoc-Arbeitskreis aus Vertretern der betroffenen Länderbergbehörden einberufen. Inhaltliche Schwerpunkte der Überarbeitung sind aufgrund der Abgrenzung zur Versatzverordnung Fragen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes sowie der bauphysikalischen Eigenschaften der Versatzmaterialien.

Der LAB hat die „Technische Regeln für den Einsatz von Abfällen als Versatz“ in der vorliegenden Fassung auf seiner 129. Sitzung am 17.10.2006 zustimmend zur Kenntnis genommen und den Länderbergbehörden die Einführung empfohlen. Damit können in den Ländern bundeseinheitliche Kriterien insbesondere des Arbeits- und Gesundheitsschutzes bei der Gefährdungsbeurteilung von Tätigkeiten mit Abfällen als Versatz einerseits und bei der Zulassung unter Beachtung des Bundesberggesetzes (BBergG), der Bergverordnungen und des Gefahrstoffrechts andererseits zugrunde gelegt werden.

Die vorliegenden Technischen Regeln ersetzen die „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen als Versatz unter Tage“ (Technische Regeln für den Einsatz von bergbaufremden Abfällen als Versatz) vom 22.10.1996.

1 Anwendungsbereich

Diese Technischen Regeln gelten für alle Tätigkeiten mit Versatzmaterialien unter Tage. Sie sind als allgemein anerkannte Regeln der Sicherheitstechnik im Sinne von § 55 Abs. 1 Nr. 3 BBergG anzuwenden.

2 Aufgaben des Versatzes

Bei der Errichtung, Führung und Einstellung eines Betriebes zur Gewinnung von Bodenschätzen kann es aus bergtechnischen oder bergsicherheitlichen (grubensicherheitlichen) Gründen oder solchen der Wiedernutzbarmachung erforderlich werden, Versatzmaßnahmen durchzuführen. Im Rahmen dieser Maßnahmen können bergbaufremde Abfälle verwertet werden.

Als bergtechnische oder bergsicherheitliche Gründe können je nach den spezifischen Gegebenheiten des jeweiligen Bergwerks und des durchgeführten Abbauverfahrens folgende Gesichtspunkte genannt werden:

Die Vorsorge gegen Gefahren für Leben und Gesundheit sowie zum Schutz von Sachgütern, indem z.B.

- Brände verhütet,
- das Entstehen gefährlicher Gas- und Staubgemische verhindert,
- die Wetterführung und damit das Grubenklima verbessert,
- Zuflüsse verringert oder verhindert werden.

Der Schutz der Oberfläche sowie Verhinderung gemeinschädlicher Einwirkungen, indem z.B.

- die Standsicherheit des Gebirges verbessert,
- Bergschäden und Bodenbewegungsbeträge gemindert,
- die Abbauverluste der Lagerstätte durch Stützwirkung verringert werden.

2.1 Versatzverfahren

Als Versatzverfahren kommen in der Regel zur Anwendung:

– Sturzversatz	
– Schleuderversatz	mechanische Verfahren
– Versatz von Behältnissen - „Stapelversatz“	
– Blasversatz	pneumatisches Verfahren
– Fließversatz	
– Spülversatz	hydraulische Verfahren
– Pumpversatz	

Bei den pneumatischen Verfahren erfolgt der Transport des Versatzmaterials mittels Luft. Bei den hydraulischen Verfahren werden für den Transport Wasser oder Rückstandslaugen aus der Salzaufbereitung eingesetzt.

2.1.1 Mechanische Verfahren

Beim Schleuderversatz wird geeignetes Versatzmaterial als Schüttgut offen transportiert, umgeschlagen und eingebaut (offene Handhabung). In der Regel erfolgt der Transport mit Fahrzeugen oder auf Gurtförderern, das Abkippen erfolgt aus Transportfahrzeugen und das Verdichten wird mit hierfür geeigneten fahrbaren Maschinen durchgeführt. Der Schleuderversatz wird mittels einer Versatzschleuder eingebracht. Diese kann ein stationäres Schleuderband oder ein Schleuderfahrzeug sein. Verfüllung bis unter die Firste ist erreichbar. Die hohe Geschwindigkeit der Teilchen des Versatzmaterials bewirkt bei kurzen Entfernungen eine Verdichtung und damit eine hohe Einbringdichte.

Beim Sturzversatz wird das Schüttgut in der Regel mit Hilfe der Schwerkraft über die obere Versatzstrecke in den Abbauhohlraum gestürzt und verfüllt diesen.

Beim Versatz von Behältnissen erfolgen Transport, Umschlag und Einbau als Gebinde (z.B. in Big-Bags bzw. in Fässern). Die Abfälle werden entweder bereits beim Abfallerzeuger oder auf der Anlage des Bergwerksbetreibers in geeignete Behältnisse verpackt und dann über die Infrastruktur des Bergwerks in den Einbringungsraum transportiert. Dort wird das Material in die Hohlräume eingestapelt. Die Zwischenräume zwischen den Behältnissen sowie zwischen den Behältnissen und dem anstehenden Gebirge werden soweit wie möglich mit Material, das beim Abbau der Lagerstätte anfällt, verfüllt, um durch den eingebrachten Versatz möglichst früh eine tragende Wirkung zu erreichen.

Es werden auch Kombinationen der mechanischen Versatzarten angewandt. Dabei werden z.B. Big-Bags lagenweise in den Schüttgutkörper bzw. im Wechsel mit Schüttgut eingebaut, oder es werden einzelne geeignete Behälter im Schüttgut abgelegt und mit diesem überschüttet.

Versatzgut wird auch in Gebinden, Behältnissen oder per SKW nach Vor-Ort transportiert, dort entleert und eingebracht.

2.1.2 Pneumatische Verfahren

Zu den pneumatischen Verfahren gehört das Blasversatzverfahren. Als Einbringverfahren wird der pneumatische Austrag (Verblasen) in trockenem Zustand (in offenen oder in geschlossenen Anlagensystemen) angewandt. Das Versatzgut wird durch strömende Luft in Rohrleitungen zu den Versatzräumen transportiert und in Verlängerung der Blasleitungsachse ausgetragen. Die Verdichtung des Versatzmaterials erfolgt durch die kinetische Energie der Blasluft und ist mit der des Schleuderversatzes vergleichbar. Baustoffe werden häufig auch pneumatisch eingebracht.

2.1.3 Hydraulische Verfahren

Dem Versatzmaterial wird die zum Transport notwendige Flüssigkeit in einer über oder unter Tage befindlichen Mischanlage zugesetzt. Das Pumpen bzw. Spülen als Suspension erfolgt in mehr oder weniger flüssigem bzw. pastösem Zustand (in offenen oder in geschlossenen Anlagensystemen). Gegebenenfalls über Falleitung und ein Rohrleitungsnetz wird die Spültrübe mit Hilfe der Schwerkraft dem Abbauhohlraum zugeführt und eingespült, wobei das

Versatzmaterial sedimentiert und die Spülflüssigkeit aufgefangen wird, soweit sie nicht insbesondere bei tonigem Nebengestein adsorptiv gebunden wird.

Beim Pumpversatz wird ein zähflüssiger Dickstoff mit dazu geeigneten Pumpen in den Hohlraum gefördert. Der Dickstoff bindet ohne Überschussflüssigkeit im Abbauhohlraum ab.

2.2 Versatzarten

2.2.1 Nicht erhärtender Versatz

Der nicht erhärtende Versatz erfüllt zunächst nur die Aufgabe der Hohlraumminimierung. Eine stützende Wirkung erfordert bestimmte bauphysikalische Eigenschaften. Nicht erhärtender Versatz erfüllt die stützende Funktion

- auf die Festen bereits nach Einbau und Verdichtung,
- auf das Deckgebirge zeitabhängig erst infolge der Konvergenz des Gebirgskörpers nach ausreichender Verdichtung.

2.2.2 Erhärtender Versatz

Durch Erhärtung entwickelt der Versatz tragende Eigenschaften mit hohem Lastaufnahmevermögen, d. h., die stützende Funktion wird unabhängig von einer Auflast voll wirksam. Die Versatzmaterialien haben puzzolanische Eigenschaften, d.h. sie binden wie Zement ab, oder es finden vergleichbare Reaktionen im Versatzmaterial statt.

Sofern das Versatzmaterial keine selbsterhärtende Eigenschaft hat, kann das Erhärten mit Hilfe von Bindemitteln und Anmachflüssigkeit erreicht werden. Bindemittel und Anmachflüssigkeit können auch aus geeigneten Abfällen bestehen. Als Bindemittel werden z. B. Portland- und Hochofenzement, in zunehmenden Umfang auch Hüttenschlacken, Filteraschen und sulfathaltige Bindemittel eingesetzt.

Als Zusatzstoffe können, wie bei Beton, geeignete Fließmittel, Erstarrungsverzögerer, -beschleuniger, Luftporenbildner und Flockungsmittel verwendet werden.

3 Rechtliche Grundlagen und Rahmenbedingungen

Die gesetzlichen Regelungen, Vorschriften, Normen, Richtlinien und Empfehlungen, die für das Verbringen von Abfällen als Versatz nach unter Tage Bedeutung haben können, sind vielfältig und werden ständig weiterentwickelt. Deshalb sind im Zuge der bergrechtlichen Zulassung von Versatzmaßnahmen mit Abfällen bestehende Regelungen des Immissionsschutz-, des Abfall-, des Wasser-, Arbeits- und Gesundheitsschutzrechts sowie des Bergrechts einschließlich der aktuellen Rechtsprechung zu beachten.

3.1 Umweltrecht

Mit der Verordnung über den Versatz von Abfällen unter Tage (VersatzV) vom 24. Juli 2002 (BGBl. I 2002 S. 2833) wurde die Zulässigkeit des Einsatzes von Abfällen zur Herstellung von Versatzmaterial sowie unmittelbar als Versatzmaterial bundeseinheitlich geregelt. Sie verankert zum Einen in § 3 unter be-

stimmten Voraussetzungen den Vorrang der höherwertigen Verwertung und damit den Vorrang einer Rückgewinnung von Metallen. Hierfür sind Grenzwerte für Metallgehalte in den Abfällen festgelegt. Zum Anderen werden aus Sicht des Umweltschutzes allgemeine Grenzwerte für Feststoffe in den zur Herstellung von Versatzmaterial sowie in den unmittelbar als Versatzmaterial vorgesehenen Abfällen und für das Eluat des Versatzmaterials festgelegt.

In Abhängigkeit vom aufnehmenden Gebirge sowie der Abfallherkunft dürfen die in der Versatzverordnung aufgeführten allgemeinen Grenzwerte überschritten werden.

So können gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 1 für die Herstellung von Versatzmaterial aus Abfällen und den unmittelbaren Einsatz von Abfällen als Versatzmaterial Ausnahmen hinsichtlich der Gehalte der beurteilungsrelevanten Parameter des Abfalls (Anlage 2 der VersatzV) bis zu den Gehalten des aufnehmenden Gesteins ("geogene Grundgehalte") zugelassen werden. Damit wird die Möglichkeit eröffnet, von der starren Grenzwertbetrachtung hin zu einer begründeten, im geogenen Kontext stehenden Einzelfallbetrachtung überzugehen. Diese Einzelfallbetrachtung hat sich daran zu orientieren, dass geogene Grundgehalte nicht überschritten werden und insofern das Prinzip der Immissionsneutralität eingehalten wird.

Zur Beurteilung inwieweit das Versatzmaterial eine schädliche Einwirkung auf die Biosphäre haben könnte, sind die Feststoffgehalte des Abfalls und die aus dem Versatzmaterial eluierbaren Schadstoffe zu betrachten. Zur Beurteilung der geogenen Grundgehalte können im praktischen Vollzug insbesondere die Schadstoffkonzentrationen in den Eluatwerten des Versatzmaterials mit den Schadstoffkonzentrationen der Grubenwässer verglichen werden

Stammen die zum Versatz vorgesehenen Abfälle aus Stein- oder Braunkohlefeuerungsanlagen mit den Regelbrennstoffen Stein- oder Braunkohle, dürfen sie gemäß § Abs. 2 Nr. 2 unabhängig von den allgemeinen Grenzwerten der VersatzV wieder in die Lagerstätten eingebracht werden, in denen Stein- bzw. Braunkohle abgebaut wurde. Dies ist nach der VersatzV auch für Abfälle aus Kohlefeuerungsanlagen zulässig, in denen andere Stoffe mitverbrannt werden, soweit diese Abfälle nicht höhere schädliche Verunreinigungen enthalten als Abfälle aus der ausschließlichen Kohleverfeuerung.

Des Weiteren gelten die Grenzwerte nicht bei einer Verwertung in Betrieben im Salzgestein, wenn durch einen Langzeitsicherheitsnachweis der dauerhafte Abschluss der Abfälle von der Biosphäre gewährleistet ist.

Im Rahmen der für das Einbringen der Abfälle erforderlichen bergrechtlichen Zulassungsverfahren muss sichergestellt werden, dass neben den Vorschriften der Versatzverordnung auch die übrigen abfallrechtlichen sowie die wasser-, bodenschutz- und immissionsschutzrechtlichen Belange berücksichtigt werden.

Bei dem zur Zulassung anstehenden Vorhaben muss es sich eindeutig um eine Maßnahme der Verwertung und nicht der Beseitigung von Abfällen handeln.

Hinsichtlich der Abgrenzung sind EuGH – Rechtsprechungen ergangen. Im sog. „ASA – Urteil“ EuGH C-6/00 vom 27.2.2002 stellt der Gerichtshof fest, dass das entscheidende Merkmal für eine Abfallverwertungsmaßnahme darin liegt, dass ihr Hauptzweck darauf gerichtet ist, dass die Abfälle eine sinnvolle Aufgabe erfüllen können, indem sie andere Materialien ersetzen, die für diese

Aufgabe hätten verwendet werden müssen, wodurch natürliche Rohstoffquellen erhalten werden können.

Mit zwei weiteren Entscheidungen (EuGH C-228/00 vom 13.02.2003 und C-307/00 bis C-311/00 vom 27.2.2003,) ist das o.a. Abgrenzungskriterium bestätigt worden.

Gemäß der in diesen Entscheidungen gefundenen Substitutionsformel setzt die Abfallverwertung die Notwendigkeit einer Versatzmaßnahme voraus.

Letztlich ist zu prüfen, ob die Maßnahme auch durchgeführt werden müsste, wenn hierfür Rohstoffe zum Einsatz kämen.

3.2 Arbeits- und Gesundheitsschutzrecht

Versatzmaterialien sind Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse im Sinne des Chemikaliengesetzes und können Gefahrstoffe im Sinne von § 3 Abs. 1 Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) sein. Deshalb sind grundsätzlich die Vorschriften der GefStoffV anzuwenden. Sie gelten nicht in Betrieben, die dem BBergG unterliegen, soweit dort oder in einer aufgrund des BBergG erlassenen Rechtsverordnung entsprechende Rechtsvorschriften bestehen. Hierzu gehört insbesondere die Gesundheitsschutz-Bergverordnung (GesBergV).

Bewertungskriterium im Rahmen der Vorschriften für Tätigkeiten mit Versatzmaterialien sind die Arbeitsplatzgrenzwerte für gefährliche Stoffe in der Luft gemäß § 3 Abs. 6 GefStoffV sowie die biologischen Grenzwerte gemäß § 3 Abs. 7 GefStoffV. Es ist in Anlehnung an die GesBergV und ihre Vorschriften für fibrogene Grubenstäube sicherzustellen, dass bei geplanten Tätigkeiten die Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten werden können.

Desgleichen muss unmittelbarer Hautkontakt mit hautresorbiven, ätzenden oder reizenden Stoffen ausgeschlossen werden.

Diese grundsätzlichen Anforderungen gelten sowohl für nach GesBergV zulassungspflichtige als auch für nicht zulassungspflichtige Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse.¹

3.3 Bergrecht

Das Bergrecht regelt die Gesamtheit der für den Bergbau geltenden Sonderrechtssätze. Auf der Grundlage des Bundesberggesetzes (BBergG) werden die rechtlichen, technischen und sicherheitlichen Belange mit Hilfe von Verordnungen geregelt. Hierzu zählen bezüglich des Arbeits- und Gesundheitsschutzes insbesondere die Gesundheitsschutz-Bergverordnung sowie sonstige Bergverordnungen.

Für alle dem Bergbaubetrieb zuzurechnenden Tätigkeiten sind Betriebspläne bei der zuständigen Bergbehörde vorzulegen.

Nach § 4 Abs. 1 der GesBergV darf der Unternehmer Personen nur so beschäftigen, dass sie „... mit nach der Gefahrstoffverordnung kennzeichnungspflichtigen krebserregenden, erbgutverändernden, fruchtbarkeitsgefährdenden, sehr giftigen und giftigen Gefahrstoffen ... nicht umgehen ...“. Mit anderen kennzeichnungspflichtigen Gefahrstoffen oder mit bestimmten in Anlage 5 der GesBergV aufgeführten Stoffen dürfen Personen unter Tage nur umge-

^{1,2} vorbehaltlich der für 2006 angekündigten Überarbeitung der GesBergV und der dann neuen Prüfbestimmungen

hen, wenn diese Gefahrstoffe von der zuständigen Behörde allgemein zugelassen worden sind. Von diesen Vorschriften sind Ausnahmen nach § 4 Abs. 7 GesBergV zulässig.

Im Zulassungsverfahren nach § 4 GesBergV werden die Anforderungen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes bestimmt (siehe Prüfbestimmungen für Stoffe nach § 4 i.V.m. Anlage 5 GesBergV).²

Unabhängig von einer Zulassungspflicht im Sinne des § 4 Abs. 1 Nr. 2 in Verbindung mit Anlage 5 GesBergV sind beim Umgang mit Stoffen unter Tage die einschlägigen Gesichtspunkte des Arbeitsschutzes, des Gefahrstoffrechts sowie sonstiger einschlägiger Bestimmungen zu berücksichtigen und gegebenenfalls im Betriebsplanverfahren festzulegen.

Dies gilt auch für Stoffe, Zubereitungen oder Erzeugnisse, die nicht kennzeichnungspflichtig sind oder die keinem Gefährlichkeitsmerkmal nach § 3a ChemG zugeordnet werden können, die aber aufgrund ihrer physikalisch-chemischen, chemischen oder toxikologischen Eigenschaften und der Art und Weise, wie sie am Arbeitsplatz verwendet werden oder dort vorhanden sind, für die Sicherheit und die Gesundheit der Arbeitnehmer ein Risiko darstellen können; dies gilt insbesondere für alle Arbeitsstoffe, denen ein Luftgrenzwert zugewiesen ist.

4 Anforderungen an die Verwendung von Abfällen als Versatzmaterial

4.1 Anforderungen an die stoffliche Zusammensetzung des Versatzmaterials

Die Versatzmaterialien müssen bauphysikalisch geeignet sein, um die mit der jeweiligen Versatzmaßnahme angestrebten bergtechnischen Zwecke erreichen zu können. Die bauphysikalische Eignung ist eine der grundlegenden Anforderungen an Versatzmaterialien und sollte deshalb der erste Prüfungsschritt sein. Die Beurteilungsmaßstäbe sind von Bergwerk zu Bergwerk verschieden und in den jeweiligen Betriebsplanzulassungen festzulegen. Sie hängen von den spezifischen Gegebenheiten des jeweiligen Bergwerkes, der Zielstellung der Versatzmaßnahme und dem Versatzverfahren ab.

Anforderungen an das zulässige Schadstoffinventar ergeben sich aus den Gesichtspunkten des Umweltschutzes sowie des Arbeits- und Gesundheitsschutzes. Im Hinblick auf den Umweltschutz sind neben dem Wasserrecht insbesondere die Vorschriften des Abfallrechts von Bedeutung. Nach § 5 Abs. 2 Satz 3 KrW-/AbfG sind die Erzeuger oder Besitzer von Abfällen verpflichtet, eine der Art und Beschaffenheit des Abfalls entsprechende hochwertige Verwertung anzustreben. Außerdem muss die Verwertung nach § 5 Abs. 3 Satz 1 KrW-/AbfG ordnungsgemäß und schadlos erfolgen. Beide Normen werden im Falle des Versatzes durch die Versatzverordnung konkretisiert, die mit Grenz- und Zuordnungswerten für Schadstoffe die Verwendung von Abfällen als Versatzmaterialien einschränkt.

Wasserrechtliche Belange sind selbst bei Einhaltung der Grenzwerte nach der VersatzV zu prüfen. Dieses vor allem aus dem Grund, dass Schadstoffe enthalten sein können, die zwar nicht in der VersatzV aufgeführt sind, aber gleichwohl umweltschädliche Auswirkungen hervorrufen können. Hierfür ist die Kenntnis der Genese des Abfalls von entscheidender Bedeutung.

Weitere Einschränkungen in Bezug auf das Schadstoffinventar resultieren aus den arbeits- und gesundheitsschutzrechtlichen Vorschriften. Hier sind insbesondere die Vorschriften der GesBergV und der GefStoffV zu nennen.

Die GesBergV schließt Versatzmaterialien grundsätzlich vom untertägigen Umgang aus, wenn es sich dabei um die in § 4 Abs. 1 Nr. 1 genannten kennzeichnungspflichtigen Gefahrstoffe handelt. Mit Stoffen nach § 4 Abs. 2 darf nur auf der Grundlage einer Zulassung unter Tage umgegangen werden (siehe 3.3). Ob ein Versatzmaterial ein kennzeichnungspflichtiger Gefahrstoff ist, richtet sich nach den Vorschriften der GefStoffV. Der Kennzeichnung geht in jedem Fall eine Einstufung voraus. Näheres dazu ist in § 5 der GefStoffV geregelt³.

Gefahrstoffe sind in § 3 GefStoffV definiert. Bei Versatzmaterialien ist davon auszugehen, dass es sich in der Regel nicht um Stoffe sondern um Zubereitungen i.S.d. § 3 Nr. 4 des Chemikaliengesetzes handelt, d.h. um Gemenge, Gemische oder Lösungen, die aus zwei oder mehreren Stoffen bestehen. Für die Bestimmung der gefährlichen Eigenschaften von Zubereitungen sind ihre physikalisch-chemischen Eigenschaften (dazu gehören z.B. explosionsgefährliche, brandfördernde, hochentzündliche, leichtentzündliche und entzündliche Eigenschaften), ihre gesundheitsgefährdenden Eigenschaften und ihre umweltgefährdenden Eigenschaften maßgebend. Näheres hierzu regelt die Richtlinie 1999/45/EG (Zubereitungsrichtlinie). Dort werden auch die Methoden zur Einstufung und zur Kennzeichnung gefährlicher Zubereitungen beschrieben.

Im Hinblick auf das Umgangsverbot nach § 4 Abs. 1 Nr. 1 GesBergV sind ausschließlich gesundheitsgefährdende Eigenschaften von Zubereitungen relevant, sofern sie zu einer Kennzeichnung als krebserzeugend, erbgutverändernd, fortpflanzungsgefährdend, sehr giftig oder giftig führen können.

Die Auswirkungen einer Zubereitung auf die Gesundheit werden im Regelfall anhand der in Anhang II der Zubereitungsrichtlinie näher beschriebenen konventionellen Methode beurteilt, die die gesundheitsgefährdenden Eigenschaften der in einer Zubereitung enthaltenen Stoffe berücksichtigt. Maßgebend sind dabei Konzentrationsgrenzen in Gewichtsprozent an gefährlichen Stoffen, die in einer Zubereitung enthalten sind. Das Verfahren zur Beurteilung gesundheitsgefährdender Eigenschaften mit Hilfe von Konzentrationsgrenzwerten wird in Anhang II der Zubereitungsrichtlinie beschrieben. Bei Überschreitung sind die Zubereitungen gesundheitsgefährdend und nach den Vorschriften der Zubereitungsrichtlinie einzustufen und zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung als krebserzeugend, erbgutverändernd, fortpflanzungsgefährdend, sehr giftig oder giftig schließt eine Verwendung als Versatzmaterial aufgrund des untertägigen Umgangsverbotes des § 4 Abs. 1 Nr. 1 GesBergV grundsätzlich aus.

Eine Schranke für Schadstoffkonzentrationen ergibt sich ferner aus der Forderung der GefStoffV nach Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte. Bevor die bestimmungsgemäße Tätigkeit mit einem Versatzmaterial aufgenommen werden darf, muss geprüft und beurteilt werden, ob die Arbeitsplatzgrenzwerte im laufenden Betrieb eingehalten werden können. Verantwortlich ist nach § 7 Abs. 1 GefStoffV der Arbeitgeber im Rahmen der von ihm durchzuführenden Gefährdungsbeurteilung. Nur nach einer in dieser Hinsicht sicheren Prognose ist die Zulassung eines Versatzmaterials möglich (siehe auch Ziff. 4.3.2 und 4.3.3).

³ Für die Einstufung eines Versatzmaterials als Gefahrstoff ist nach § 5 Abs. 1 GefStoffV der Hersteller oder der Einführer verantwortlich. Die Kennzeichnung obliegt nach § 5 Abs. 4 GefStoffV dem Hersteller, dem Einführer oder dem erneuten Inverkehrbringen. Auf die Pflichten des Unternehmers zur Einstufung und Kennzeichnung gemäß § 7 Abs. 2 GefStoffV wird verwiesen.

Zwischen den Arbeitsplatzgrenzwerten und den zulässigen Schadstoffkonzentrationen im Versatzmaterial besteht ein Zusammenhang, wenn man eine bestimmte maximale Staubkonzentration in der Luft am Arbeitsplatz unterstellt, die im Versatzbetrieb nicht überschritten werden darf. In diesem Fall lässt sich nämlich, ausgehend von den Arbeitsplatzgrenzwerten, auf die zulässige Schadstoffkonzentration der entsprechenden Parameter im Versatzmaterial zurückrechnen. Je höher die Staubkonzentration in der Luft am Arbeitsplatz ist, desto niedriger müssen die Schadstoffkonzentrationen in den Versatzmaterialien sein.

Aus Gründen der Bergsicherheit sind folgende Abfälle von einer Verwendung als Versatzmaterialien ausgeschlossen:

- infektiöse Abfälle, Körperteile und Organe,
- nicht identifizierte oder neue chemische Abfälle aus Forschungs-, Entwicklungs- und Ausbildungstätigkeiten, deren Auswirkungen auf den Menschen und die Umwelt nicht bekannt sind,
- Abfälle, die zu erheblichen Geruchsbelästigungen für die Beschäftigten oder für die Nachbarn führen,
- Abfälle, die nach der Gefahrstoffverordnung als explosionsgefährlich, brandfördernd, hoch entzündlich, leicht entzündlich⁴ oder entzündlich eingestuft werden,
- Abfälle, die unter Ablagerungsbedingungen untereinander oder mit dem Gestein zu Volumenvergrößerungen, zur Bildung selbstentzündlicher, toxischer oder explosiver Stoffe oder Gase oder zu anderen gefährlichen Reaktionen führen, soweit dadurch die Betriebssicherheit und die Integrität der Barrieren in Frage gestellt werden.

4.2 Bergtechnische Angaben zum Einbringungsraum

Zu den bergtechnischen Angaben gehören insbesondere Ausführungen zu

- dem durchgeführten Abbaufahren,
- den durch den Abbau geschaffenen Hohlräumen,
- der Standsicherheit der Hohlräume,
- der für das Einbringen des Versatzes erforderlichen technischen und personellen Infrastruktur (Zahl der Beschäftigten).

4.3 Anforderungen aufgrund des Arbeits- und Gesundheitsschutzes

4.3.1 Allgemeines

Beim Einsatz von Abfällen in Bergwerken ist zwischen Tätigkeiten in übertägigen und in untertägigen Arbeitsbereichen zu unterscheiden.

Im Übertagebereich werden die Abfälle umgefüllt (z. B. aus Silowagen in stationäre Silos auf der Anlage), ggf. für den Einsatz unter Tage konditioniert, zum Bestimmungsort unter Tage befördert und anschließend im Rahmen der in Nr. 2.1 dargestellten Verfahren in die untertägigen Hohlräume eingebracht.

⁴ Leichtentzündlich sind Stoffe, die bei Berührung mit Wasser oder mit feuchter Luft hochentzündliche Gase in **gefährlicher Menge** bilden können.

Zum Arbeits- und Gesundheitsschutz sind im Übertagebereich die Vorschriften der Gefahrstoffverordnung für alle Tätigkeiten mit Gefahrstoffen einschließlich Tätigkeiten in deren Gefahrenbereich uneingeschränkt anzuwenden. Wenn im Bundesberggesetz oder in den aufgrund dieses Gesetzes erlassenen Rechtsverordnungen keine entsprechenden Rechtsvorschriften bestehen, gelten die Vorschriften der Gefahrstoffverordnung auch für den Untertagebereich.

4.3.2 Einhaltung der gefahrstoffrechtlichen Grenzwerte

Bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen sind die relevanten Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) und Biologischen Grenzwerte (BGW) einzuhalten.

Werden Tätigkeiten entsprechend eines vom Ausschuss für Gefahrstoffe ermittelten und vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales veröffentlichten verfahrens- und stoffspezifischen Kriteriums (VSK) durchgeführt, kann der Arbeitgeber von einer Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte ausgehen

Durch die konzeptionelle Änderung der Gefahrstoffverordnung sind eine Reihe von Grenzwerten für luftgetragene Stoffe am Arbeitsplatz, bislang ersatzlos, weggefallen und befinden sich im Überprüfungsstatus durch den Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS). Dabei handelt es sich um die alten TRK-Werte („technische Richtkonzentration“), die den Stand der Technik vor allem bei krebserzeugenden Gefahrstoffen beschrieben haben, aber auch um verschiedene MAK-Werte für Schwermetalle, z. B. für Blei. Insbesondere der Wegfall der TRK-Werte wird damit begründet, dass nicht sichergestellt sei, dass der Tatbestand der nunmehr einzigen Grenzwerte der GefStoffV (AGW, „keine akuten oder chronischen Gesundheitsgefahren“) beim Zahlenwert des TRK erfüllt sei.

Das im Rahmen der TR-Versatz angewendete Gesundheitsschutzkonzept sah bislang eine Verwendungseinschränkung von Versatzstoffen unter Nutzung dieser Daten vor. Wenn jetzt diese Einschränkungen wegfielen, würde eine bedeutende Verschlechterung des Gesundheitsschutzniveaus das Resultat sein. Aus diesem Grund sehen die TR-Versatz zunächst die kontinuierliche Weiterverwendung der alten Grenzwerte im Sinne des beschriebenen Verfahrens vor. Neu vom AGS veröffentlichte AGW sind unmittelbar in dieses System zu übernehmen. Mit dieser Maßnahme wird ein Fortbestehen des vorliegenden Niveaus für Arbeits- und Gesundheitsschutz gewährleistet.

Wenn die Versatzmaterialien kennzeichnungspflichtig sind und ihre Anwendung nicht verboten ist, wird im Zulassungsverfahren nach § 4 Abs. 1 GesBergV die Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte geprüft. Anderenfalls (keine Kennzeichnungspflicht) sind die Prüfungen auf Einhaltung dieser Grenzwerte nach der Gefahrstoffverordnung bzw. im Betriebsplanverfahren durchzuführen (Gefährdungsbeurteilung nach §§ 7 ff GefStoffV).

Die GefStoffV regelt im Zweiten Abschnitt in Verbindung mit den Anhängen I und II die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Gefahrstoffen beim Inverkehrbringen und bei der Verwendung. Demnach sind Stoffe und Zubereitungen, die eine oder mehrere der in § 3a Abs. 1 des ChemG genannten und in Anhang VI der Richtlinie 67/548/EWG näher bestimmten Eigenschaften aufweisen, beim Inverkehrbringen und bei der Verwendung entsprechend der Einstufung zu verpacken und zu kennzeichnen. Diese Einstufungs- und Kennzeichnungspflicht gilt gemäß § 2 Abs. 1 Nr. 3 ChemG auch für Abfälle zur Verwertung.

Nicht jedes Versatzmaterial ist ein gefährlicher Stoff. Stellt das Material keinen kennzeichnungspflichtigen Gefahrstoff dar, findet § 4 Abs. 1 GesBergV zwar keine Anwendung, sehr wohl aber können sich Pflichten nach der GefStoffV ergeben. Beispielsweise können bei Versatzstoffen, die keiner Zulassung bedürfen, erst beim Umgang gefährliche Stoffe entstehen, die die Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer gefährden können (z.B. Freisetzung von toxischen oder brennbaren Gasen bei bestimmten Betriebszuständen, Entstehung von Stäuben aus nicht kennzeichnungspflichtigen Materialien). Die erforderlichen Maßnahmen für die Verwendung eines derartigen Materials sind nach Gefahrstoffrecht bzw. im Betriebsplan zu regeln.

Die Vorschriften der GesBergV greifen unmittelbar, wenn das vorgesehene Material ein kennzeichnungspflichtiger Gefahrstoff ist.

Durch das Herstellen von Erzeugnissen mit einer spezifischen Gestalt, Oberfläche oder Form kann das Gefahrenpotential eines Materials so weit verringert werden, dass das Austreten von gefährlichen Gasen, Dämpfen oder Schwebstoffen stark eingeschränkt wird (z.B. durch Befeuchtung, verbunden mit einer puzzolanischen Verfestigung). Erzeugnisse im Sinne des § 3 Nr. 5 ChemG brauchen nach den gefahrstoffrechtlichen Bestimmungen mit Ausnahme bestimmter in der RL 76/769 EWG genannter Erzeugnisse (z.B. Asbest) nicht gekennzeichnet zu werden.

Die an die Beschaffenheit von Erzeugnissen zu stellenden Anforderungen sind hoch anzusetzen. So ist zum Beispiel eine Transportummantelung (Big-Bag-Sack ohne geeignete Verfestigung des Inhalts) allein kein Kriterium für das Vorhandensein eines Erzeugnisses. Auch ohne die Verpackung müssen die Erzeugnisqualitäten vorhanden sein. Granulate sind in der Regel ebenfalls keine Erzeugnisse.

4.3.3 Prognose und Überwachung der Arbeitsplatzgrenzwerte

Gemäß GefStoffV und GesBergV ist im laufenden Versatzbetrieb sicherzustellen, dass die Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz eingehalten werden. Zu diesem Zweck wird für die gemäß § 4 Abs. 1 Ziffer 2 GesBergV zugelassenen Versatzmaterialien eine Prognose im Rahmen der vorgeschriebenen Prüfungen (siehe Prüfbestimmungen) abgegeben. Diese Prognose (Besondere Gesundheitsgefahren) gibt an, ob voraussichtlich die entsprechenden Grenzwerte eingehalten werden können. Nur nach einer in dieser Hinsicht positiven Prognose ist eine Zulassung möglich.

Bei nicht zugelassenen Versatzmaterialien fehlt eine solche Prognose und insbesondere die im Rahmen des entsprechenden Verfahrens angegebene so genannte Staub-Grenz-Konzentration, die eine Bewertung der Versatzverfahren durch vereinfachte Messverfahren (reine Staubmessung) ermöglicht.

In jedem Fall muss aber für alle einzelnen Versatzverfahren und Versatzmaterialien die Grenzwerteinhaltung durch eines der beiden im Folgenden beschriebenen geeigneten Verfahren nachgewiesen werden.

Bei gemäß § 4 Abs. 1 Ziffer 2 GesBergV zugelassenen Stoffen wurde eine Staub-Grenz-Konzentration (SGK; E-Staub und A-Staub) im Rahmen des gutachterlichen Bewertungsverfahrens festgelegt, die für den betreffenden zugelassenen Versatzstoff nicht überschritten werden darf. Es genügt, die jeweils für eine Versatzanlage niedrigste ermittelte SGK zu dokumentieren und im Rahmen von geeigneten Staubmessplänen regelmäßig durch gravimetrische Staubmessungen in Anlehnung an die GesBergV zu überprüfen. Es wird eine jeweils vierteljährliche Staubmessungsfrequenz durch betriebliche Staubmesser vorgeschlagen. Einmal pro Jahr sollten die betrieblichen Staubmessungen durch externe anerkannte Institute überprüft werden. Die bei diesen Messun-

gen ermittelten Staubkonzentrationen sind angemessen zu dokumentieren und müssen auf Anfrage der Behörde zur Verfügung gestellt werden.

Bei nicht gemäß § 4 Abs. 1 Ziffer 2 GesBergV zugelassenen Stoffen fehlt sowohl eine Prognose über die mögliche Grenzwerteinhaltung, als auch die Angabe einer Staub-Grenz-Konzentration gemäß Prüfbestimmungen. Zur Ermittlung der Einhaltung der Luftgrenzwerte im laufenden Betrieb bestehen zwei Möglichkeiten.

- Ermittlung gemäß § 18 GefStoffV für jede Einzelversatzmaßnahme und unter Berücksichtigung der stofflichen Zusammensetzung des betreffenden Versatzmaterials oder
- Ermittlung einer Staub-Grenz-Konzentration in Anlehnung an das Verfahren gemäß Prüfbestimmungen und anschließendes Vorgehen im Rahmen eines Staubmessplanes.

Die hierbei ermittelten Staubkonzentrationen sind angemessen zu dokumentieren und müssen auf Anfrage der Behörde zur Verfügung gestellt werden.

4.4 Anforderungen aufgrund des Brand- und Explosionsschutzes

Durch die Versatzmaßnahme darf die Brandlast im Grubengebäude nicht wesentlich erhöht werden. Dazu ist unter Berücksichtigung der mineralischen Eigenschaften des Versatzmaterials zu beurteilen, ob aufgrund von Massenanteilen nicht mineralischer Art und der Einbaubedingungen Brände entstehen können oder auf das Versatzmaterial im Arbeitsbereich einwirkende Brandereignisse zu einer Erhöhung der Gefährdung führen können. Gefährdungen (Brandfortleitung, Gefährliche Reaktionen bei Flamm- oder Wärmeeinwirkung auf den Versatzkörper etc.) können in der Regel dort entstehen, wo Versatzmaterial in größeren Massen vorhanden ist. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass Gebirgsfesten oder Zwischenschüttungen aus nicht brennbarem Material zur Ausbildung von Brandabschnitten führen können. In diesem Fällen ist das in einem Brandabschnitt lagernde Versatzmaterial zu beurteilen.

4.4.1 Brandschutz

4.4.1.1 Kennzeichnungspflichtige Versatzmaterialien

Die Versatzmaterialien müssen im Hinblick auf ihre brand- und explosionstechnischen Eigenschaften bekannt sein. Erkenntnisse darüber können aus der gefährstoffrechtlichen Einstufung und Kennzeichnung und insbesondere aus der Beurteilung der Abfallgenese (Einsatzstoffe, Reaktionen, Verfahren, Produkte, Abfälle) und den repräsentativen Abfallanalysen gewonnen werden.





Es dürfen keine Tätigkeiten mit Versatzmaterialien durchgeführt werden, die nach der Gefahrstoffverordnung als explosionsgefährlich, brandfördernd, hoch entzündlich, leicht entzündlich⁵ oder entzündlich eingestuft werden (siehe Abs. 4.1). Dabei sind abhängig vom Einsatzfall die Wirkungen der konkreten Einsatzbedingungen (z.B. Umgebungswärme (KlimaBergV), geogen bedingtes Vorhandensein brennbarer Stoffe im Steinkohlenbergbau, Sprengarbeiten im unmittelbaren Kontakt zum Versatzkörper) im untertägigen Betrieb zu prüfen.

⁵ Leichtentzündlich sind Stoffe, die bei Berührung mit Wasser oder mit feuchter Luft hochentzündliche Gase in gefährlicher Menge bilden können.

Der Abfallerzeuger ist auf Grund der GefStoffV verpflichtet, Informationen über die Einstufung, d.h. zu den Gefährlichkeitsmerkmalen mitzugeben. Hier relevant sind u.a. folgende Gefahrenhinweise (R-Sätze):

- R 1 In trockenem Zustand explosionsgefährlich
- R 2 Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen explosionsgefährlich
- R 3 Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen besonders explosionsgefährlich
- R 4 Bildet hochempfindliche explosionsgefährliche Metallverbindungen
- R 5 Beim Erwärmen explosionsfähig
- R 6 Mit und ohne Luft explosionsfähig
- R 7 Kann Brand verursachen
- R 8 Feueregefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen
- R 9 Explosionsgefahr bei Mischung mit brennbaren Stoffen
- R 10 Entzündlich
- R 11 Leichtentzündlich
- R 12 Hochentzündlich
- R 14 Reagiert heftig mit Wasser
- R 15 Reagiert mit Wasser unter Bildung leichtentzündlicher Gase
- R 16 Explosionsgefährlich in Mischung mit brandfördernden Stoffen
- R 17 Selbstentzündlich an der Luft
- R 19 Kann explosionsfähige Peroxide bilden

Ggf. hat die Kennzeichnung auch durch Anbringen eines der nachstehenden Gefahrensymbole zu erfolgen. Über Einstufung und Kennzeichnung gibt das Sicherheitsdatenblatt Auskunft.

	E explosionsgefährlich
	O brandfördernd
	F+ hochentzündlich
	F leichtentzündlich
Für die Gefahrenbezeichnung "entzündlich" (Flammpunkt 21 - 55 °C) ist kein Gefahrensymbol vorgesehen.	entzündlich

Die Anforderungen zu TOC und Glühverlust aufgrund der Anlage 2, Tabelle 1a zu § 4 VersatzV bleiben unberührt. Diese Werte können für die Beurteilung brandtechnischer Eigenschaften mit herangezogen werden.

4.4.1.2 Nicht kennzeichnungspflichtige Versatzmaterialien

Bei fehlender Kennzeichnungspflicht erfolgt keine brandtechnische Prüfung im Verfahren nach § 4 GesBergV. Bestehen begründete Zweifel an der Einstufung und Kennzeichnung sind in einem zweistufigen Verfahren Untersuchungen gemäß den nachstehenden genannten Verfahren aus Anhang V der Stoff-Richtlinie der Europäischen Gemeinschaft (EG-Richtlinie 67/548 EWG) zu veranlassen (vgl. auch Anhang 3 Prüfbestimmungen GesBergV).

Stufe 1:

In der ersten brandschutztechnischen Untersuchungsstufe sind dabei nachfolgende Schwellenwerte für Massenkonzentrationen (in %) *einzel*n und der brandtechnische Beurteilungsindex *in Summe bewertet* zu ermitteln:

*Einzel*n bewertet:

- 6 % organischer Kohlenstoff (ausgedrückt als TOC⁶),
- 15 % Kohlenstoff (elementar, EC),
- 10 % in Summe aus: Phosphor (elementar; hierbei muss weißer Phosphor auszuschließen sein), Schwefel (elementar), Aluminium (elementar), Magnesium (elementar, aus Gruppe der Erdalkalimetalle - besonders reaktiv).

In Summe bewertet:

$$I_B = I_{TOC} + I_{EC} + I_{P,S,Al,Mg} \leq 1;$$

mit I_B

brandtechnischer Beurteilungsindex

$I_{TOC,EC,...}$ jeweiliger Quotient aus realer Massenkonzentration (in %) und zugehörigem Einzelwert (in %).

Durch die Bestimmung des TOC werden z.B. am Material anhaftende organische Lösungsmittel zwar erfasst, ein zulässiger Bestimmungswert von bis zu 6% kann jedoch trotzdem brandtechnisch von Bedeutung sein. Zum Beispiel können Lösungsmittelgehalte in einem Filterkuchen durch Wärmeeinfluss angetrieben werden und die brandtechnischen Eigenschaften des Materials bzw. bei Zündung ihr Brandverhalten gefährlich beeinflussen. Brandfördernde Eigenschaften können anhand der chemischen Analyse und Genese ausgeschlossen werden.

Werden die o.a. Schwellenwerte eingehalten, so gilt das Material grundsätzlich als brandschutztechnisch ungefährlich.

Werden die Schwellenwerte überschritten, so sind die brandtechnischen Eigenschaften gemäß **Stufe 2** experimentell zu untersuchen.

Stufe 2:

In der zweiten brandschutztechnischen Untersuchungsstufe sind experimentell zu untersuchen:

⁶ Anmerkung: Der TOC wird methodisch nach Maßgabe des Anhangs 2 zur VersatzV (DIN ISO 694) bestimmt. Die Genese des Materials ist bei der Beurteilung entscheidend.

- Die Entzündlichkeit gemäß Ziffer A.10. des Anhangs V der Richtlinie der Europäischen Gemeinschaft (EG-Richtlinie 67/548 EWG), bei staubförmigen oder vergleichbaren Stoffen ergänzend nach VDI 2263 Blatt 1: Untersuchungsmethoden zur Ermittlung von sicherheitstechnischen Kenngrößen von Stäuben (05.92).
- die Selbstentzündung gemäß Ziffer A.16. des Anhangs V der Richtlinie der Europäischen Gemeinschaft (EG-Richtlinie 67/548 EWG),
- die brandfördernden Eigenschaften gemäß Ziffer A.17. des Anhangs V der Richtlinie der Europäischen Gemeinschaft (EG-Richtlinie 67/548 EWG),

Als Grenzwerte für die Bewertung der Entzündlichkeit sind die in A.10. enthaltenen Interpretationshinweise und die VDI 2263 maßgeblich. Es dürfen Brennzahlen (BZ) bis maximal 3 erreicht werden.

Als Grenzwerte für die Bewertung der brandfördernden Eigenschaften sind die in A.17. enthaltenen Interpretationshinweise maßgeblich.

Die Prüfung nach Ziffer A.16. gilt als bestanden, wenn bis zur maximalen Ofentemperatur von 400 °C bzw. bis zum Schmelzpunkt keine Selbstentzündung eintritt.

Mittels der Prüfungen auf Selbstentzündung nach Richtlinie 67/548/EWG Ziffer A.16 im Anhang V kann eine selbstgängige Brennbarkeit des Versatzmaterials ausgeschlossen werden.

Ergeben die Untersuchungen mindestens einen positiven Befund bzw. Grenzwertüberschreitungen, so gilt die Prüfung als nicht bestanden.

Wichtig ist die Kenntnis, in welchem Zustand eine Probe analysiert wurde. Es kann geneseabhängig erforderlich sein, die Probe in dem Zustand, in dem Tätigkeiten mit dem Material unter Tage vorgenommen werden, zu untersuchen. Zum Beispiel können Lösungsmittelgehalte in einem Filterkuchen durch Probentrocknung (Probenaufbereitung im Labor) ausgetrieben worden sein, aber im Falle einer Erwärmung die brandtechnischen Eigenschaften des Materials bzw. bei Zündung das Brandverhalten gefährlich beeinflussen.

Der Gehalt an Aktivkohle darf maximal 15% betragen. Relevante Aktivkohleanteile besitzen z.B. abhängig von der Abgasreinigungstechnologie Filterstäube aus Verbrennungsanlagen, die Aktivkohle/-koks in den Abgasstrang eindüsen (trockene Verfahren), ggf. haben auch Pyrolyserückstände nicht unerhebliche Anteile an Koks.

Beim Versatz von Behältnissen (z.B. Big-Bags) ist besonderes Augenmerk auf die Verwendung von Verpackung und ggf. Holz-Paletten zu richten. In der Regel können Big-Bags (FIBC) verwendet werden, die den Anforderungen nach GGVSE genügen; die Beschränkungen aufgrund der Baumusterprüfbescheinigung sind zu beachten. Brennende Holz-Paletten können dazu führen, dass die Mindestwärme zum Entzünden des Versatzmaterials ggf. erst erreicht wird. Werden die verbleibenden Hohlräume in der Gebindelage kurz nach dem Einbringen mit inertem Material (z. B. Feinsalz) verfüllt bzw. überschüttet, können Holz-Paletten ausnahmsweise zulässig sein.

4.4.2 Explosionsschutz

Die Beurteilung der Explosionsgefahr ist unabhängig von der Einzelfrage durchzuführen, ob Zündquellen vorhanden sind oder auftreten können. Folgen-

de vier Voraussetzungen müssen gleichzeitig erfüllt sein, damit Explosionen mit gefährlichen Auswirkungen auftreten können:

- Hoher Dispersionsgrad der brennbaren Stoffe,
- Konzentration der brennbaren Stoffe in Luft innerhalb ihrer (kombinierten) Explosionsgrenzen,
- Gefahrdrohende Mengen explosionsfähiger Atmosphäre,
- Wirksame Zündquelle.

Sind Aschen oder Filterstäube von Abfallverbrennungs- oder -behandlungsanlagen z.B. aluminiumhaltig, so ist bei Zugabe der "Anmachflüssigkeiten" (Wasser, gesättigte Salzlauge etc.), z.B. um ein pumpfähiges Flüssigkeits-Feststoff-Gemisch herzustellen, mit Wasserstoffbildung zu rechnen, wodurch ein explosionsfähiges Gas-Luftgemisch entstehen kann. Da dieser Effekt auch bei anderen Metallen und deren Verbindungen auftreten kann, ist nach einem anerkannten Verfahren das Potential zur Wasserstoff-Entwicklung zu untersuchen.

Beim Herstellen dieser Mischungen in Abfallbehandlungsanlagen bzw. in Anlagen zur Herstellung von Versatzmaterial sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen auf Grund einer Sicherheitsanalyse (z.B. nach VDI/VDE 2180 - Sicherung von Anlagen der Verfahrenstechnik mit Mitteln der Prozessleittechnik (PLT) - Berechnungsmethoden für Zuverlässigkeitskenngrößen von PLT-Schutzeinrichtungen) zu treffen. Beim Einsatz von Mischern ist Zwangsbelüftung mit Kontrolle der Belüftung durch kontinuierliche Wasserstoffmessung vorzusehen. Bei Überschreitung eines höchstzulässigen Wasserstoffgehaltes von 0,8 Vol.-% hat eine Unterbrechung jeder weiteren Zugabe staubförmiger Abfälle zu erfolgen. Ggf. kann durch Zugabe von Wasser einem Aushärten der Einsatzstoffe im Mischer entgegengewirkt werden.

Auch bei Tätigkeiten mit Versatz unter Tage (insbesondere Einbringen in den Versatzraum) sind ggfls. ausreichende Lüftungstechnische Maßnahmen auch im Hinblick auf das tatsächliche Gasbildungspotenzial explosibler Gase zu treffen (§ 12 GefStoffV, BIA-Report 3/2001, DIN EN 1127-1, BGR 104, VDI 2263 Blatt 1). Explosionsschutzanforderungen im Hinblick auf Gefährdungen aufgrund geogen bedingter Bildung explosibler Gas-Luft-Gemische (Grubengas in Steinkohlenbergbau) bleiben unberührt.

5 Kontrolle, Qualitätssicherung und Dokumentation

Die rechtlichen Vorgaben erfordern eine materialspezifische Kontrolle und Dokumentation der Versatzmaßnahme während der Errichtungs-, Betriebs- und Nachbetriebsphase.

Einzelheiten zum Verfahren sind durch die zuständigen Behörden festzulegen. Dazu bietet sich eine Zusammenarbeit der für den jeweiligen Bergwerksbetrieb zuständigen Aufsichtsbehörde mit den Behörden an, die für die abfallrechtliche Aufsicht über die in § 5 Abs. 2 Nr. 1 und 3 VersatzV genannten Personen zuständig sind.

5.1 Kontrolle

Die Kontrolle erfolgt im Rahmen der Eigenüberwachung der Versatzmaßnahme durch den Unternehmer und die zuständige Behörde. Auf Verlangen ist den zuständigen Behörden Einsicht in die Unterlagen und Nachweise zu gewähren. § 70 BBergG ist anzuwenden. Abfallrechtlich begründete Aufsichtsbefugnisse der zuständigen Behörden bleiben unberührt.

5.1.1 Kontrollmaßnahmen durch den Unternehmer

Der Unternehmer hat die Durchführung von Kontrollmaßnahmen im Rahmen von betriebsinternen Dienst- bzw. Verfahrensanweisungen zu regeln. Gegenstand dieser Anweisungen sind insbesondere die Beschreibung von Verfahrensweisen und die eindeutige Zuweisung und Abgrenzung von Zuständigkeiten und Kompetenzen der beteiligten verantwortlichen Personen. Dabei sind die Fachkundeanforderungen zu berücksichtigen. Die Einbindung der Kontrollmaßnahmen in ein Qualitätssicherungssystem wird empfohlen.

Durch Verfahrensanweisungen ist auch zu regeln, dass bei jeder Anlieferung von Versatzmaterialien eine Annahmekontrolle durchgeführt wird. Die angelieferten Versatzmaterialien sind je nach Befund der Annahmekontrolle für die Verwendung als Versatzmaterial unter Tage freizugeben bzw. zurückzuweisen.

Der Unternehmer hat für die Versatzmaterialien aufgrund der Kontrollbefunde und im Ergebnis der zugehörigen Gefährdungsbeurteilung vorzugeben:

- die für Tätigkeiten mit dem jeweiligen Versatzmaterial im Betrieb gültigen Sicherheitsmaßnahmen (z.B. Betriebsanweisung, ...),
- den Ort des Einbaus des Versatzmaterials,
- ggfls. besondere Einbaubedingungen.

Annahmekontrolle

Die Annahmekontrolle umfasst Kontrollen aufgrund von abfallrechtlichen, bergrechtlichen und gefahrstoffrechtlichen Anforderungen.

Hierzu gehören unter anderem:

- Kontrolle der abfallrechtlichen Begleitpapiere und Angaben in den Nachweisen
 - eine Kontrolle, dass für den Ablauf alle nach den abfallrechtlichen Nachweismustern zu führenden Nachweise vorliegen,
 - die Feststellung der Masse und der mit einem sechsstelligen Abfallschlüssel gemäß Abfallverzeichnis-Verordnung gekennzeichneten Abfallart,
- eine Sichtkontrolle auf Aussehen, Konsistenz, Farbe und Geruch der Abfälle und Vergleich mit den entsprechenden Angaben des Nachweises
- die Entnahme einer Rückstellprobe bei der Abfallanlieferung
- ggf. die Durchführung einer Identifikations-/Kontrollanalyse.

Die Sichtkontrollen und der Gegenstand und Umfang der Identifikations-/Kontrollanalysen sind neben den abfallrechtlichen (u.a. VersatzV, NachwV) insbesondere von den Anforderungen aufgrund des Bergrechts und Gefahrstoffrechts bestimmt.

Probenahme

Durch Festlegen von Probenahmeregeln in Verfahrensanweisungen ist sicherzustellen, dass die Proben repräsentativ sind. Bei der Probenahme sind die Vorgaben der LAGA-Richtlinie PN 98 – Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen (Stand 12/2001 in der Fassung vom Juli 2004) zu beachten.

Die Rückstellproben sind mindestens einen Monat aufzubewahren. Der Aufbewahrungszeitraum kann in Abhängigkeit von den örtlichen Notwendigkeiten auf ein Jahr ausgedehnt werden.

Die Probennahme muss von geschultem zuverlässigem Fachpersonal vorgenommen werden, das über praktische Erfahrungen verfügt und mit der Problemstellung vertraut ist.

Herstellung von Proben für die Identifikations-/Kontrollanalyse

Für die Durchführung von Kontrollanalysen ist repräsentatives Probematerial zu gewinnen. Dies kann durch regelmäßige Entnahme einer Einzelprobe aus der nach der Mengen- bzw. Zeitregel (s.u.) zufällig anstehenden Anliefercharge eines Versatzmaterials erfolgen, oder erfolgt im Kontrollrhythmus durch Herstellung einer Sammelprobe aus den im Zuge der Annahmekontrolle bis zur anstehenden Identifikations-/Kontrollanalyse entnommenen Proben der angelieferten Abfallart. Rückstellproben dürfen für die Herstellung von Sammelproben nicht verwendet werden. Im Einzelfall kann die Bergbehörde Ausnahmen zulassen.

Identifikations-/Kontrollanalysen

Identifikations-/Kontrollanalysen sind grundsätzlich mindestens jede angefangenen 2000 Megagramm des jeweilig angelieferten Versatzmaterials, jedoch mindestens jeweils einmal alle drei Monate durchzuführen. (Mindesthäufigkeit). Für die Bestimmung einer davon abweichenden Häufigkeit und des Umfangs der Identifikations- und Kontrollanalysen sind die nachstehenden Kriterien anzuwenden. Im Rahmen der Mindesthäufigkeit sind uneingeschränkte Kontrollanalysen („Vollanalysen“ entsprechend Deklarationsanalyse im Antrag - „Antragsanalyse“) durchzuführen.

Die über die vorstehend beschriebene grundsätzliche Mindesthäufigkeit hinausgehende Häufigkeit von Identifikations-/Kontrollanalysen bei der Annahme richtet sich zunächst nach den abfallrechtlich begründeten Vorgaben. Darüber hinausgehend kann die Bergbehörde auch aus berg- oder gefährstoffrechtlichen Gründen kürzere Kontrollintervalle festlegen, wenn zu erwarten ist, dass die relevanten Eigenschaften einzelner Abfallanlieferungen stark schwanken. Dies ist insbesondere zu erwarten bei Abfällen aus Feuerungsanlagen, in denen nicht nur definierte Regelbrennstoffe (Stein-/Braunkohle), sondern im Wege der Mitverbrennung auch andere Brennstoffe zum Einsatz kommen. In diesen Fällen ist es erforderlich, dass Unternehmer und Bergbehörde hierüber Kenntnis erlangen, um auf eventuelle Veränderungen des Schadstoffinventars reagieren zu können. Hierfür sollten geeignete Regelungen im Betriebsplanverfahren getroffen werden.

Die Bergbehörde kann auf Antrag des Unternehmers die Häufigkeit und den Umfang der Identifikations-/Kontrollanalysen reduzieren. Eine Reduzierung ist zum Beispiel dann möglich, wenn sichergestellt ist, dass Versatzmaterialien regelmäßig und immer wiederkehrend mit denselben bekannten Eigenschaften anfallen und angeliefert werden. Dies ist zu erwarten, wenn die Abfälle unmittelbar aus unveränderten Verfahren stammen, in denen alle verfahrensbeteiligten Stoffe regelmäßig in unveränderten Anteilen eingesetzt und nach Qualität und Quantität bestimmt sind (Beispiele: Steinkohlenflugaschen aus Steinkohleverbrennungsanlagen ohne genehmigte Mitverbrennungen (17. BImSchG), Bildröhrenaltglas, welches in einer Abfallbehandlungsanlage zerkleinert und entschlackte wurde).

Eine Reduzierung sollte insbesondere dann erfolgen, wenn das technologische Verfahren, bei dem der Abfall anfällt, bekannt ist und ausreichende Kenntnisse über die verfahrenstechnischen Prozesse und ggf. auch wechselnde Eigenschaften des Abfalls in einem für die Gefährdungsbeurteilung der Tätigkeiten mit dem Versatzmaterial ausreichenden Umfang vorliegen. Entsprechendes gilt auch für den Fall der Herkunft des Versatzmaterials aus Anlagen zur gezielten Herstellung von Versatzmaterial, anderen Abfallbehandlungsanlagen und für

den Fall, dass im Prozess anfallende Abfälle bereits beim Abfallerzeuger gemischt werden.

Stellt der Unternehmer bei der Annahmekontrolle fest, dass angelieferte Abfälle oder aus Abfällen hergestelltes Versatzmaterial nicht den ihm erteilten bergbehördlichen Zulassungen für die Verwertung von Abfällen als Versatz entspricht, so hat er dies unverzüglich der zuständigen Bergbehörde anzuzeigen. Die Bergbehörde informiert daraufhin die Behörde, die im Einzelfall für die abfallrechtliche Aufsicht über die in § 5 Abs. 2 Nr. 1 und 3 VersatzV genannten Personen zuständig ist.

5.1.2 Kontrollmaßnahmen durch die Behörde

Die Kontrolle durch die zuständige Berg- bzw. Abfallbehörde erfolgt durch

- behördliche Befahrungen der Versatzmaßnahmen und Einsichtnahme in vorhandene Untersuchungsergebnisse und Nachweise,
- ggfls. Entnahme von Stichproben und Durchführung von Analysen des angelieferten bzw. verwendeten Versatzmaterials,
- Prüfung der vorgelegten Entsorgungsnachweise und
- Kontrolle der Begleitscheine.

Weitere abfallwirtschaftliche Kontrollen bleiben unberührt.

Über festgestellte Auffälligkeiten informiert die Bergbehörde erforderlichenfalls die Behörde, die im Einzelfall für die abfallrechtliche Aufsicht über die in § 5 Abs. 2 Nr. 1 und 3 VersatzV genannten Personen zuständig ist.

5.2 Qualitätssicherung

Über die ordnungsgemäße Durchführung der Versatzmaßnahmen ist ein umfassendes Qualitätssicherungsprogramm (QSP) aufzustellen und der Bergbehörde auf Verlangen vorzulegen. Folgende Gesichtspunkte sind insbesondere im QSP zu berücksichtigen:

- Arbeits- und Gesundheitsschutz,
- Sicherheitstechnische und sonstige Schutzmaßnahmen,
- Versatzqualität, Mineralbestand, chemotoxisches Inventar,
- Festigkeitsverhalten, Sorptionsverhalten, Wassergehalte, Durchlässigkeit, bauphysikalische Eigenschaften,
- Aufbereitungsverfahren, Abfallbehandlung,
- Einsatzstoffe und ihre Beschaffenheit,
- Schutz von Grundwasservorkommen,
- Eingebrachte Abfallmenge und Verfüllungsgrad,
- Ggf. Standwasserbereiche und Schutzmaßnahmen,
- Alterungsverhalten des Versatzmaterials,
- Nebengesteinsverhältnisse nach Einbringung (Festigkeitsverhalten, Sorptionsverhalten, Wassergehalte, Durchlässigkeit).

Aufgabe des Qualitätssicherungsprogramms ist die anforderungsgerechte Durchführung von Verfahren (z.B. Kontrolle), die Sicherung der Versatzmaterialqualität, die qualitäts- und sicherheitsgerechte Reaktion auf Abweichungen von Vorgaben und u.a. der Vergleich zwischen den vor Beginn der Maßnahme getroffenen Annahmen und den tatsächlich eingestellten Verhältnissen (Ergebniskontrolle).

5.3 Dokumentation

Die Dokumentation der Versatzmaßnahme soll auf der Grundlage der DIN 21913 Teil 13 sowie des Bergbau-Betriebsblattes BB 21913-13 A 1 erfolgen. Das Bergbau-Betriebsblatt, Entwurf Dezember 1993, ist bei der Deutschen Montantechnologie, DMT, Normenausschuss Bergbau (FABERG) im DIN, Franz-Fischer-Weg 61, 65407 Essen, Tel.-Nr. 0201/1721558, zu beziehen.

Es wird empfohlen, dem Risswerk ein Versatzverzeichnis anzufügen und das Verzeichnis regelmäßig nachzutragen. Das Versatzverzeichnis ist nicht Teil des Grubenbildes.

Hierzu sind der zuständigen Bergbehörde mindestens vierteljährlich folgende Angaben zu berichten:

- Art, Herkunft, Anlieferer und Menge der gelieferten Abfälle,
- Einbringungsort im Grubengebäude,
- Ergebnisse der Annahmekontrolle (siehe Teil I Nr. 6.1)

Dem Bericht ist einmal im Jahr ein aktueller Auszug aus dem Risswerk beizufügen.

Des Weiteren sind der zuständigen Behörde die Ergebnisse weiterer Untersuchungen (z.B. ggf. Grundwasseranalysen, Gefahrstoffmessungen, Kontrollanalysen, Rezeptur des Versatzmaterials usw.), die im Zusammenhang mit der Abfallverwertung erforderlich sind, mitzuteilen und zu dokumentieren.

Ereignisse im Zusammenhang mit der Versatztätigkeit, die den Arbeits- und Gesundheitsschutz, die Grubensicherheit oder den Umweltschutz berühren, sind anzeigepflichtig im Sinne des § 74 Abs. 3 BBergG.

Sollte im Einbringungsraum des Bergwerkes Grubenwasser anfallen, so sind soweit möglich, für die Grubenwasseruntersuchung geeignete Probennahmestellen des Versatzbetriebes festzulegen, einzumessen und zu dokumentieren. Das dem Versatz zu- und abströmende Grubenwasser ist in am Kontrollrhythmus orientierten Abständen zu- und abstromseitig zu beproben und zu untersuchen. Die Parameter der Grubenwasseranalyse sind in Abhängigkeit vom chemischen Inventar des Versatzmaterials orientiert an den Grenz- und Zuordnungswerten der VersatzV festzulegen.