

Planfeststellungsverfahren zur Stilllegung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben

Verfahrensunterlage

Titel: Stilllegungskonzept
Ergänzende Berg und Anlagentechnische Grundlagenermittlung und
Konzeptplanung
Grubenbewetterung und Klimatechnik

Autor: DBE

Erscheinungsjahr: 2005

Unterlagen-Nr.: P 232

Revision: 01

Unterlagenteil:



Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

Schlagworte

Bewetterung, Grubenklima, Hauptgrubenventilatoranlage, Sonderbewetterung, Wetterführung

Zusammenfassung

Im vorliegenden Bericht zur Planung der Grubenbewetterung und Klimatechnik für die Stilllegung des ERAM nach Durchführung der bergbaulichen Gefahrenabwehrmaßnahmen im Zentralteil (bGZ) wurde als Erstes eine Bewertung der spezifischen Wettermengen für die Stilllegungsbetriebspunkte vorgenommen. Weiterhin wurden Wettermengen für die sonstige Fahrzeugtechnik, die sonstigen Betriebspunkte, die Einlagerungsgrubenbaue und für eine allgemeine Reserve ermittelt.

Aus der Analyse der während der Stilllegung belegten Betriebspunkte und des sonstigen Wettermengenbedarfes wurde der Gesamtwettermengenbedarf errechnet. Bis zur Trennung der Grubenfelder Bartensleben und Marie wurde danach eine maximale Gesamtwettermenge von ca. 5.500 m³/min ermittelt.

Nach der Trennung wird unter Berücksichtigung der Schachtverfüllung für das Grubenfeld Bartensleben eine Wettermenge von maximal ca. 1.200 m³/min und für das Grubenfeld Marie eine Wettermenge von maximal ca. 800 m³/min angesetzt.

Im Folgenden wurde ein Bewetterungssystem bis zur Trennung der Grubenfelder untersucht, dass im Wesentlichen auf dem bestehenden Bewetterungssystem aufbaut. Danach werden die Abwetter des Einlagerungsbereiches West-/Südfeld weiterhin über die Schachtluttenleitungen und die Hauptgrubenventilatoranlage Bartensleben über Tage geführt. Bedarfsweise werden auch Abwetter aus dem bergbaulichen Bereich über die Schachtluttenleitungen mit abgeführt.

Die Bewetterung der übrigen Bereiche erfolgt über die Hauptgrubenventilatoranlagen 2. Sohle und 3. Sohle nach Schacht Marie. Die Abwetterabgabe erfolgt am Schacht Marie über Tage über einen Abwetterschlot. Im Wetterkanal sind Ventilatoren eingebaut, die im Schachthaus einen Unterdruck erzeugen und so bodennahen und diffusen Austritt aus dem Schachthaus verhindern.

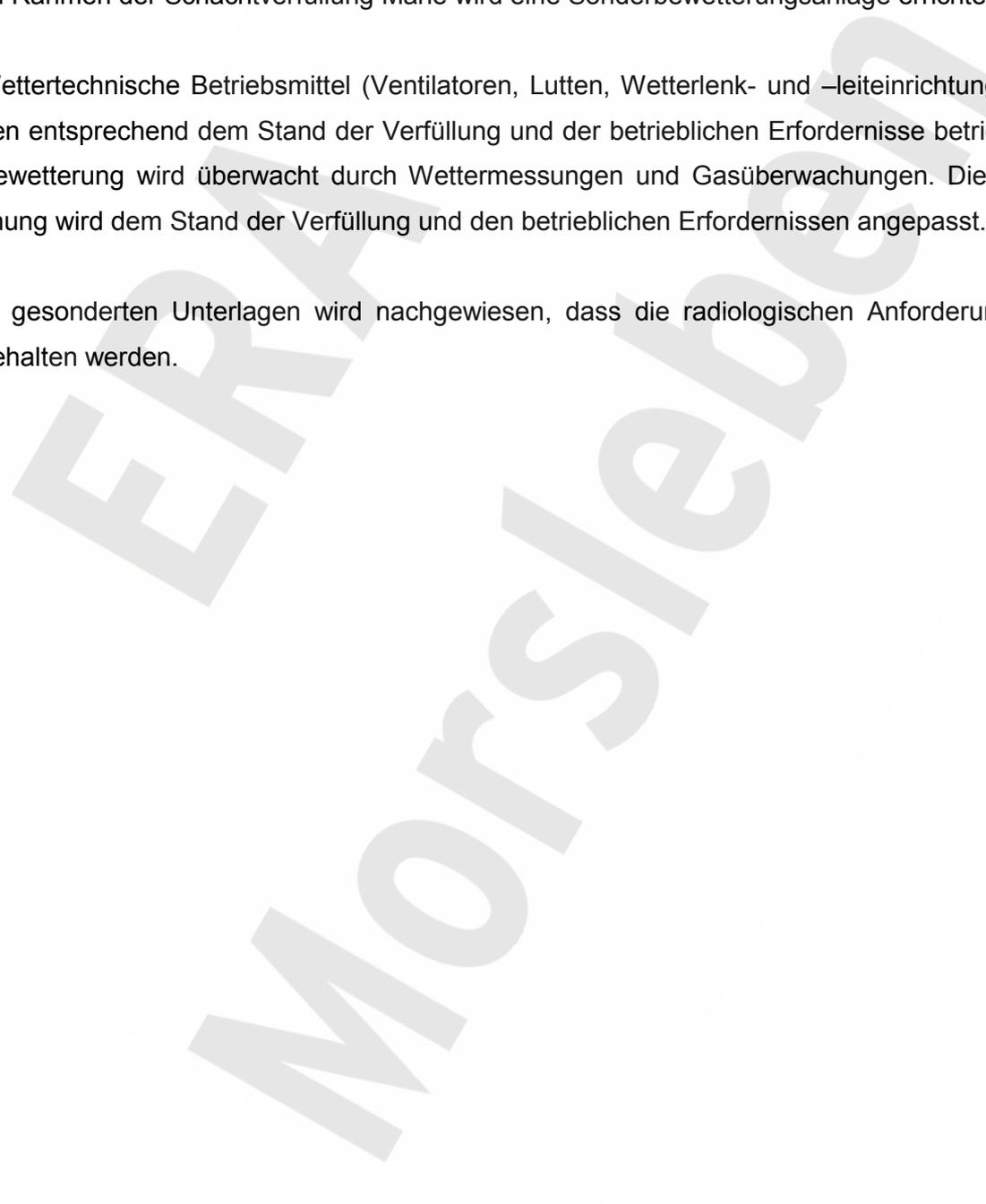
Die Frischwetterzuführung am Schacht Bartensleben über Tage soll über die neue Frischwetterheizung und über den neu zu schaffenden Frischwetterweg erfolgen.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	02	

Nach der Trennung der Grubenfelder wird im Bereich Bartensleben das System Schachtluttenleitung/Hauptgrubenventilatoranlage Bartensleben über Tage weiter betrieben. Die Stilllegungsbetriebspunkte werden über Sonderbewetterungsanlagen (z.T. mit oder ohne Entstaubungsanlagen) versorgt. Für die Bewetterung des restlichen Grubenfeldes Marie und der Betriebspunkte im Rahmen der Schachtverfüllung Marie wird eine Sonderbewetterungsanlage errichtet.

Wettertechnische Betriebsmittel (Ventilatoren, Lutten, Wetterlenk- und -leiteinrichtungen) werden entsprechend dem Stand der Verfüllung und der betrieblichen Erfordernisse betrieben. Die Bewetterung wird überwacht durch Wettermessungen und Gasüberwachungen. Die Überwachung wird dem Stand der Verfüllung und den betrieblichen Erfordernissen angepasst.

In gesonderten Unterlagen wird nachgewiesen, dass die radiologischen Anforderungen eingehalten werden.



02
02

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
	9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

Stilllegungskonzept, ergänzende berg- und anlagentechnische Grundlagenermittlung und Konzeptplanung – Grubenbewetterung und Klimatechnik –

Blatt: 5

Inhaltsverzeichnis

	Blatt
1 Aufgabenstellung	9
2 Anforderungen an die Bewetterung	10
3 Wettermengenbedarfsermittlung	11
3.1 Ermittlung der betriebspunktspezifischen Wettermengen im Stilllegungsbetrieb	11
3.1.1 Streckenvortrieb/Streckenerweiterung	12
3.1.2 Ausbau- und Aufwältigungsarbeiten	13
3.1.3 Herrichtung/Vorbereitung von Abdichtungen	14
3.1.4 Herrichtung und Vorbereitung von Bohr- und Verfüllorten	14
3.1.5 Herstellung von Bohrungen	15
3.1.6 Verschleißmaßnahmen an Abbauen	16
3.1.7 Verlegung von Verfüllleitungen	16
3.1.8 Verfüllbetrieb und Überwachung der Leitungen	17
3.1.9 Herstellung der Abdichtungen	18
3.2 Wettermengenbedarf für sonstige Fahrzeuge	19
3.3 Wettermengenbedarf für sonstige Betriebspunkte	20
3.4 Wettermengenbedarf für Einlagerungsgrubenbaue	21
3.5 Allgemeine Wettermengenreserve	23
3.6 Ermittlung der Gesamtwettermenge	24

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	02	

Stilllegungskonzept, ergänzende berg- und anlagentechnische Grundlagenermittlung und Konzeptplanung – Grubenbewetterung und Klimatechnik –

Blatt: 6

4	Bewetterungssystem bis zur Trennung der Grubenfelder Bartensleben und Marie	29
4.1	Beschreibung des Bewetterungssystems	29
4.1.1	Allgemeines	29
4.1.2	Bewetterung des Einlagerungsbereiches West-/Südfeld	29
4.1.3	Bewetterung der übrigen Bereiche	31
4.1.4	Wetterverteilung im Grubengebäude	32
4.2	Planungsannahmen und Planungen für die Grubenbewetterung	36
4.3	Überprüfung und Anpassung des Bewetterungssystems	39
4.3.1	Wetterführung und Ventilatoren	39
4.3.2	Schachtwetterheizung	43
5	Bewetterungssystem nach Trennung der Grubenfelder Bartensleben und Marie	45
5.1	Beschreibung des Grubenfeldes allgemein	45
5.2	Beschreibung des Bewetterungssystems Bartensleben	46
5.2.1	Wetterverteilung	46
5.2.2	Hauptgrubenventilatoranlage	49
5.2.3	Sonderbewetterung der Streckenverfüllung (Südstrecke Marie, Flächen 5)	50
5.2.4	Sonderbewetterung der Abdichtungen	51
5.2.5	Bewetterung im Rahmen der Schachtverfüllung	53
5.3	Beschreibung des Bewetterungssystems Marie	54
5.3.1	Bewetterung nach wettertechnischer Trennung	54
5.3.2	Bewetterung im Rahmen der Schachtverfüllung	55
6	Anforderungen an wettertechnische Betriebsmittel	57
6.1	Allgemeines	57
6.2	Ventilatoren	58

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

6.3	Lutten	59
6.4	Wetterlenk- und –leiteinrichtungen	60
7	Wetter- und Gasüberwachung	62
7.1	Wettermessungen/-überwachung	63
7.2	Gasmessungen/Überwachung	65
8	Literatur- und Quellenverzeichnis	67
9	Tabellen- und Abbildungsverzeichnis	69
10	Abkürzungsverzeichnis	70

Verzeichnis der Anhänge

Anhang 1:	Abschätzung des Wetterbedarfes für ein Verfüllort mit Hilfe des h-x-Diagrammes	71
Anhang 2:	Entwicklung des Wettermengenbedarfes für die Einlagerungsgrubenbaue und –bereiche	72
Anhang 3:	Entwicklung des Wettermengenbedarfes für die Stilllegungsbetriebspunkte	73
Anhang 4:	Einzelbewertung der für die Stilllegungsbetriebspunkte erforderlichen Wettermenge	76
Anhang 5:	Entwicklung des Wettermengenbedarfes für die Stilllegung des ERAM	79
Anhang 6:	Schachthaus Marie mit Abwetterbauwerk und Aufstellung einer Ventilatorstation zur Sonderbewetterung	83
Anhang 7:	Förderturm Bartensleben Bestand Schachtwetterheizung und Hauptgrubenventilator Bartensleben ü. T.	89

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
	9M	22342021		TS			GV	LA	0029	02	

Stilllegungskonzept, ergänzende berg- und anlagentechnische Grundlagenermittlung und Konzeptplanung – Grubenbewetterung und Klimatechnik –

Blatt: 8

Anhang 8:	Sohlenrisse mit Darstellung der Grundwetterströme	93
Anhang 9:	Beispielhaftes Schema einer Wetterverteilung zu einem Zeitpunkt mit hohem Wettermengenbedarf	100
Anhang 10:	Betriebspunkte im Stilllegungsbetrieb zum Zeitpunkt des größten Wettermengenbedarfes	101
Anhang 11:	Beispielhaftes Schema einer Wetterverteilung zu einem Zeitpunkt nach wettertechnischer Trennung der Gruben Bartensleben und Marie	102
Anhang 12:	Analytische Berechnung der undichten Luttenleitung nach Christian /10/	103
Anhang 13:	Schacht Marie Schema einer Sonderbewetterung im Rahmen der Schachtverfüllung	108
Blattzahl dieser Unterlage		110
Verzeichnis der Anlagen		Blattzahl
Anlage 1:	Wetternetzberechnung Grube Bartensleben und Marie Bewetterung Stilllegungsbetrieb zum Zeitpunkt des größten Wettermengenbedarfes 9M/TSA/GV/TH/0024/00	1
Anlage 2:	Wetternetzberechnung Grube Bartensleben und Marie Bewetterung Stilllegungsbetrieb zum Zeitpunkt nach wettertechnischer Trennung 9M/TSA/GV/TH/0025/00	1
Gesamtblattzahl dieser Unterlage:		112

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

1 Aufgabenstellung

Auf der Grundlage der Verfüllplanung zur Stilllegung des ERAM nach Durchführung der bergbaulichen Gefahrenabwehrmaßnahme im Zentralteil /1/ ist das System der Bewetterung für die Stilllegung des Endlagers für radioaktive Abfälle (ERAM) zu planen.

Aus den ermittelten und bewerteten spezifischen Wettermengen für die Stilllegungsbetriebspunkte, für die sonstige Fahrzeugtechnik, die sonstigen Betriebspunkte, die Einlagerungsgrubenbaue und die allgemeine Reserve ist eine Gesamtwettermenge sowohl für die Phasen vor als auch nach der wettertechnischen Trennung der Grubenfelder Bartensleben und Marie zu ermitteln.

Das Bewetterungssystem ist für beide Phasen für den Zeitpunkt des größten Wettermengenbedarfes zu beschreiben.

Anforderungen an wettertechnische Betriebsmittel und die Überwachung der Wetter sind darzustellen.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	02	

2 Anforderungen an die Bewetterung

Eine ordnungsgemäße Bewetterung in der Grube muss gewährleisten, dass:

- die in der Grube befindliche Belegschaft mit an Qualität und Menge ausreichender Frischluft versorgt wird
- matte, giftige oder schlagende Wetter bis zur Unschädlichkeit verdünnt werden
- für Verbrennungsmotoren ausreichend Sauerstoff zur Verfügung steht und eine ausreichende Verdünnung der Dieselmotoremissionen sichergestellt wird
- ein günstiges Grubenklima geschaffen wird
- die bergamtlichen Forderungen zur Bereitstellung der Wettermenge von 6 m³/min und Person /3/ erfüllt werden.
- die Ableitung radioaktiver Stoffe mit den Abwettern kontrolliert und auf vorgesehenen Wegen erfolgt
- die zulässige Strahlenexposition durch Inhalation für das Personal eingehalten wird
- die genehmigten Grenzwerte für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit den Abwettern eingehalten werden
- die Grenzwerte der Strahlenexposition gemäß §§ 47 und 55 StrlSchV eingehalten werden
- die Ableitung radioaktiver Stoffe mit den Abwettern durch Messung überwacht und die potenzielle Strahlenexposition in der Umgebung ermittelt wird
- keine zündfähigen Gasgemische im Zeitraum vor der Verfüllung oder einem allseitigen Verschluss eines Einlagerungsgrubenbaus durch Barrieren aus Salzbeton in dessen Resthohlraum auftreten.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

3 Wettermengenbedarfsermittlung

Ausgangspunkt der Bewetterungsplanung ist die Ermittlung des maximalen Wettermengenbedarfes. Diese Wettermenge dient als Auslegungswettermenge für die Hauptgrubenventilatoren und andere wettertechnische Einrichtungen. In einem 1. Schritt werden dazu die verschiedenen Betriebspunkte klassifiziert und mit einer spezifischen Wettermenge belegt.

Die Annahmen bezüglich der Belegung der jeweiligen Betriebspunkte sind abdeckend für alle Betriebssituationen.

3.1 Ermittlung der betriebspunktspezifischen Wettermengen im Stilllegungsbetrieb

Folgende Betriebspunkte werden speziell für den Stilllegungsbetrieb eingerichtet:

- Streckenvortrieb/Streckenerweiterung
- Ausbau- und Aufwältigungsarbeiten
- Herrichtung/Vorbereitung von Abdichtungen
- Herrichtung/Vorbereitung von Bohr- und Verfüllorten
- Herstellung von Bohrungen
- Verschleißmaßnahmen an Abbauen
- Verlegung von Verfüllleitungen
- Verfüllbetrieb und Überwachung der Leitungen
- Herstellung der Abdichtungen.

Diese Orte werden im Folgenden auf ihren spezifischen Wetterbedarf hin untersucht. Zu untersuchende Kriterien dabei sind:

- Eingesetzte Dieseltechnik und –leistung /7/
- Belegschaftsstärke /3/
- Einhaltung der Mindestwettergeschwindigkeit /3/
- Staubbekämpfung /4/
- Einhaltung der Bestimmungen zum Schlagwetterschutz /5/
- Einhaltung der Klimagrenzwerte /6/
- Einhaltung der AGW-Werte /4/ und der Bestimmungen der TRGS 554 /7/
- Einhaltung der Grenz- und Richtwerte der Strahlenschutzverordnung /9/

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01



3.1.1 Streckenvortrieb/Streckenerweiterung

Nicht alle zukünftigen Bohr- und Verfüllorte liegen in, mit der erforderlichen Technik, erreichbaren Bereichen der Grube. Es ist daher notwendig, den Streckenquerschnitt in der Regel auf 12 m² zu erweitern bzw. in einigen Bereichen Strecken neu aufzufahren.

Ein Vortriebsort besteht im Wesentlichen aus:

- 1 Teilschnittmaschine
- 1 Fahrlader
- 1 Kompaktentstaubungsanlage
- und 3 Mann Belegschaft.

Als Auslegungsfahrzeug wird ein Fahrlader vom Typ LF 4.3 mit einer installierten Leistung von 102 kW herangezogen. Da für die zurzeit in der Grube vorhandenen Lader dieses Typs keine Einzelbestimmung der erforderlichen Wettermenge nach Anhang 5 der TRGS 554 (Dieselmotoremissionen) /7/ existiert, wird für die Planung in konservativer Weise von einem spezifischen Wettermengenbedarf von 3,4 m³/min je Diesel-kW ausgegangen. Diese Vorgehensweise liegt darin begründet, dass bei durchgeführten Untersuchungen, z. B. im Rahmen des Einsatzes der Befahrungsfahrzeuge vom Typ „Mercedes 290 GD“/8/, nachgewiesen wurde, dass der ermittelte Wettermengenbedarf nach TRGS deutlich geringer ist als bei der Berechnung mit dem o.g. spezifischen Wettermengenbedarfswert für Dieselmotoren. Darüber hinaus wird für die Stilllegung vorausgesetzt, dass die Dieselmotoren der unter Tage eingesetzten Fahrzeuge und Geräte mit Dieselpartikelfilter ausgerüstet sind. Bei ggf. erforderlichen Ersatzbeschaffungen, bei denen ein geringerer Wettermengenbedarf zu erwarten ist, wird ebenfalls der konservative Wert von 3,4 m³/min je kW angesetzt.

Für den Streckenvortrieb/Streckenerweiterung ergibt sich für eine Dimensionierung auf Grund der Belegung und der eingesetzten Diesel-kW die folgende Berechnung:

LF 4.3:	102 kW	x	3,4 m ³ /min u. kW	=	347 m ³ /min
Belegung:	3 Mann	x	6,0 m ³ /min u. Mann	=	<u>18 m³/min</u>
			Summe		365 m ³ /min

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

Der Einsatz einer Teilschnittmaschine im ERAM erfolgt immer im Zusammenhang mit einer Kompaktentstaubungsanlage. Diese Anlage fördert ca. 400 m³/min. Durch eine gezielte Absaugung im Bereich der Ortsbrust wird das Ort derart freigespült, dass es zu einer möglichst geringen Beeinträchtigung der Sichtverhältnisse für den Anlagenfahrer kommt. Im rückwärtigen Bereich ist diese Beeinträchtigung weit geringer.

Die spezifische Wettermenge für einen **Streckenvortrieb/Streckennachriss** beträgt somit **400 m³/min.**

Für den Fall, dass der maschinelle Vortrieb auf Grund von höheren Gesteinsfestigkeiten oder schlechter Zugänglichkeit von Grubenbereichen, z.B. im Grubenfeld Marie, auf konventionellen Vortrieb mittels Bohr- und Sprengarbeit umgestellt werden muss, wird ebenfalls die oben genannte Wettermenge angesetzt.

3.1.2 Ausbau- und Aufwältigungsarbeiten

Die Ausbau- und Aufwältigungsarbeiten beinhalten die notwendige Erneuerung bestehender Ausbaue und die Errichtung neuer Ausbaue sowie die Aufwältigung und Sicherung von Strecken und anderen Grubenräumen, die dem Zugang zu den Betriebspunkten der Verfüll- und Verschleißmaßnahmen dienen. Für diese Arbeiten werden folgende wechselnde Maschinen eingesetzt, wobei jeweils nur ein Fahrzeug in Betrieb ist:

Fahrlader vom Typ „LF 3.1“	63 kW
Stapler vom Typ „Arktur“	63 kW
Befahrungsfahrzeug vom Typ „Multicar“	40 kW

Das Fahrzeug, welches für die Auslegung heranzuziehen ist (Fahrlader oder Stapler), hat somit einen Wettermengenbedarf von 63 kW x 3,4 m³/min u. kW = 214 m³/min.

Für die Belegung des Ortes mit 3 Mann werden weiterhin 18 m³/min angesetzt.

Die spezifische Wettermenge für die **Ausbau- und Aufwältigungsarbeiten** beträgt **230 m³/min.**

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

3.1.3 Herrichtung/Vorbereitung von Abdichtungen

Die Abdichtungen werden in vorhandene, zum Teil sehr lange Zeit offen stehende Strecken eingebaut. Um eine möglichst geringe Permeabilität zu erreichen, ist vorgesehen, die konturnahe Auflockerungszone zu entfernen. Dies erfolgt ausschließlich mit schneidender Maschinentchnik.

Die spezifische Wettermenge beträgt somit für die **Herrichtung/Vorbereitung von Abdichtungen 400 m³/min.**

3.1.4 Herrichtung und Vorbereitung von Bohr- und Verfüllorten

Neben der bereits beschriebenen Schaffung des Zugangs zu den Bohr- und Verfüllorten sind weitere Arbeiten zur Herrichtung und Vorbereitung erforderlich. Diese Arbeiten sind:

- Herstellung der First- und Stoßsicherheit
- Fahrbahnbau und Schaffung der Aufstellfläche
- Transport der Maschinentchnik (Einrichten der Baustelle)
- Herstellung der Bohrnischen bei Bohrorten in Strecken

Für diese zum Teil sehr unterschiedlichen Arbeiten können jeweils wechselnd folgende Maschinen und Geräte zum Einsatz kommen, wobei jeweils nur ein Fahrzeug in Betrieb ist:

Fahrlader vom Typ „LF 3.1“	63 kW
Stapler vom Typ „Arktur“	63 kW
Ruthmann-Steiger	20 kW
Befahrungsfahrzeug vom Typ „Multicar“	40 kW

Das Fahrzeug, welches für die Auslegung heranzuziehen ist (Fahrlader oder Stapler), hat somit einen Wettermengenbedarf von 63 kW x 3,4 m³/min u. kW = 214 m³/min.

Für die Belegung des Ortes mit 3 Mann werden weiterhin 18 m³/min angesetzt.

Die spezifische Wettermenge für die **Herrichtung/Vorbereitung von Bohr- und Verfüllorten beträgt 230 m³/min.**

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

3.1.5 Herstellung von Bohrungen

Ein Bohrort zur Herstellung der Verfüll- und Entlüftungsbohrungen ist mit einer elektrohydraulisch betriebenen Bohranlage und einem Elektrokompessor ausgestattet. Das Bohrmehl, das beim angewendeten Trockenbohrverfahren entsteht, wird mit Hilfe eines Entstaubers aufgefangen. Die Belegung erfolgt mit 4 Mann; jedem Bohrort wird ein Transportfahrzeug (z. B. Multicar mit 40 kW) zugeordnet. Bei einer Auslegung nach den bergamtlichen Forderungen /3/ ergibt sich insgesamt eine Wettermenge von 160 m³/min. Bei der Herstellung von Bohrungen im Grubenbetrieb des ERAM ist weiterhin die „Anweisung Nr. 4/88 über die Gewährleistung des Schlagwetterschutzes im Grubenbetrieb des ERA Morsleben vom 27.10.1988“ der Bergbehörde Staßfurt /5/ zu beachten. Danach sind aus Gründen des Schlagwetterschutzes folgende Mindestwettermengen vorgeschrieben:

- für nicht bläsergefährdete Bereiche 200 m³/min
- für bläsergefährdete Bereiche 250 m³/min

Die Einstufung erfolgt auf Basis der jeweiligen konkreten geologischen Situation. Auf eine Einzelfallbetrachtung der im Rahmen der Stilllegung geplanten Bohrungen wurde verzichtet.

Für die weitere Planung wird daher einheitlich von einer spezifischen Wettermenge für **Bohrorte** von **250 m³/min** ausgegangen.

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
	9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

3.1.6 Verschleißmaßnahmen an Abbauen

Vor Beginn der jeweiligen Verfüllkampagne sind für eine kontrollierte Verfüllung der Abbaueöffnungen zu verschließen. Bei diesen Öffnungen handelt es sich um Zufahrten zu Abbauen, Durchhiebe und Rolllöcher, die entweder in den Zugangsstrecken oder in den Abbauen zu verschließen sind. Die Verschleißmaßnahmen bestehen z.B. in der Herstellung von Abmauerungen, Rolllochverschlüssen, Verschalungen und im Verfüllen von Zugängen zu Abbauen mit Haufwerk. Zur Herstellung der Arbeitssicherheit sind teilweise Firstsicherungsmaßnahmen in den Abbauen erforderlich. Für diese Arbeiten können folgende jeweils wechselnde Maschinen und Geräte zum Einsatz kommen:

Fahrlader vom Typ „LF 3.1“	63 kW
Stapler vom Typ „Arktur“	63 kW
Befahrungsfahrzeug vom Typ „Multicar“	40 kW
Ruthmann-Steiger	20 kW

Bei einer Belegschaft von 3 Mann und der Auslegung nach dem größten Fahrzeug ergibt sich ein spezifischer Wettermengenbedarf für ein Ort mit **Verschleißmaßnahmen** von **230 m³/min**.

3.1.7 Verlegung von Verfüllleitungen

Die für die Verfüllung notwendigen Rohrleitungen bestehen aus bis zu 5 m langen Einzelrohren mit entsprechenden Krümmern und Armaturen. Die Rohre werden gebündelt in Transporteinheiten geliefert und nach unter Tage transportiert. Die Verlegung der Leitung erfolgt mit Hilfe eines Staplers (63 kW), der die Transporteinheiten aufnimmt und bis vor Ort transportiert. Das Auslegen erfolgt dann einzeln von Hand. Zur Vereinfachung ist auch die Beschaffung eines speziellen Fahrzeuges mit Ladekranausleger möglich. Der Einsatz eines solchen Fahrzeuges ist durch den Leistungsansatz der installierten Diesel-kW des Staplers (63 kW) abgedeckt. Für die Belegung vor Ort werden 3 Mann eingeplant.

Es ergibt sich somit eine spezifische Wettermenge von ebenfalls **230 m³/min** für die **Verlegung der Verfüllleitungen**.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

3.1.8 Verfüllbetrieb und Überwachung der Leitungen

Während des reinen Verfüllbetriebes, d. h. dem Einbringen von Versatzstoff über 1 bis 3 Verfüllleitungen, wird eine Mannschaft (2 Mann pro Schicht und Verfüllleitung) die jeweiligen Aktivitäten überwachen, Störungen beheben oder die Behebung veranlassen. Es werden alle im Betrieb befindlichen Leitungen abgefahren und kontrolliert. Dazu steht der Mannschaft ein Fahrzeug, z. B. Multicar (40 kW), zur Verfügung.

Bei einer Auslegung mit 3,4 m³ je Diesel-kW errechnet sich eine Wettermenge von 150 m³/min.

Gemäß ABAO 120/2 /3/ (als anerkannte Regel der Sicherheitstechnik) ist für belegte, im durchgehenden Wetterstrom liegende Grubenbaue unter 20 m² eine Wettergeschwindigkeit von mindestens 0,3 m/s einzuhalten.

Die Bohr- und Verfüllorte, die sich in Strecken befinden, bzw. die Zugangsstrecken weisen einen Regelquerschnitt von 12 m² auf. Zur Einhaltung der o.g. Wettergeschwindigkeit ist somit eine Wettermenge von 220 m³/min erforderlich.

Für den **Verfüllbetrieb** wird somit eine Wettermenge von **220 m³/min** pro Bohr- oder Verfüllort angesetzt.

Hierzu ist noch anzumerken, dass diese Wettermenge auch ausreichend ist, um die Einhaltung der klimatischen Bedingungen zu garantieren. Gemäß Klima-Bergverordnung /6/ gibt es für den Salzbergbau bei Einhaltung einer Trockentemperatur von 28 °C keine Einschränkungen; bei einer Feuchttemperatur von mehr als 27 °C dürfen im Salzbergbau Personen nicht beschäftigt werden. Dies bedeutet, dass bei den vorherrschenden klimatischen Bedingungen im ERAM ($t_{tr} = 22 \text{ °C}$, $\varphi_{max} = 90 \%$, ungünstigster Fall im Sommer) und der oben angesetzten Wettermenge von 220 m³/min, gemäß Abschätzung mit Hilfe des h-x-Diagramms (Anhang 1), eine Wettermenge von max. 31 m³/min aus dem zu verfüllenden Abbau entweichen könnte, ohne dass die Klimagrenzwerte in der Verfüllstrecke überschritten werden. Es wird dabei davon ausgegangen, dass die entweichende Luft die Parameter $t_{tr} = 50 \text{ °C}$ und $\varphi = 100 \%$ besitzt.

Ein feuchter Wetterstrom in dieser Größenordnung wird, wenn überhaupt, nur in seltenen meteorologischen Extremsituationen auftreten. Ausgelöst durch die reine Verfüllung wird aus einem

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
	9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

Abbau eine Wettermenge von ca. 2 m³/min verdrängt. Dies geschieht unter der konservativen Annahme, dass der gesamte Verfüllvolumenstrom von 2.520 m³/Tag in einen Abbau fließt. Bei der Nutzung von mehreren Abbauen fällt die Betrachtung noch entsprechend günstiger aus. Der über den Mischpunkt ermittelte Wert bezieht sich auf das Erreichen des Schnittpunktes mit der zulässigen Feuchttemperatur von 27 °C. Dieser Mischpunkt liegt im Nebelgebiet, es steht jedoch zu erwarten, dass es nur unter der o.g. Extremsituation zur Nebelbildung kommt und diese dann lokal begrenzt ist. Spätestens durch die weitere Verdünnung dieser Wetter im Hauptwetterstrom würde sich die Nebelbildung auflösen.

3.1.9 Herstellung der Abdichtungen

Der Transport der Baustoffe mittels mobiler, dieselbetriebener Technik stellt eine wettertechnisch ungünstige Variante dar und wird deshalb auf der sicheren Seite liegend betrachtet. Die Baustoffe werden über Tage angemischt und dann mittels Transportbetonfahrzeug nach unter Tage bis in den Vor-Ort-Bereich der Abdichtung transportiert. Hier entleert das Fahrzeug in einen Vorlagebehälter für eine elektrogetriebene Pumpenanlage, die eine Pumpleistung von 3 bis 4 m³/h besitzt. Für den Transport wird ein Fahrzeug auf Basis des Fahrzeugtyps „Taurus“ mit 38 kW installierter Leistung zum Ansatz gebracht. Dieses Fahrzeug soll mit einem Trommelmischer mit einem Inhalt von 3,5 m³ ausgerüstet werden. Ausgehend von der Fahrgeschwindigkeit (10 km/h), einer max. Entfernung von 800 m zum Schacht, dem Zeitbedarf für die Seilfahrt und die Be- und Entladung, wurde ein Förderzyklus von etwa einer Stunde ermittelt. Für die Belegung werden bis zu 7 Mann eingeplant.

Die erforderliche Wettermenge errechnet sich wie folgt:

Transportfahrzeug Typ „Taurus“	38 kW x 3,4 m ³ /min u. kW =	130 m ³ /min
Belegung	7 Mann x 6,0 m ³ /min u. Mann =	42 m ³ /min
	Summe:	172 m ³ /min.

Gemäß ABAO 120/2 ist für belegte, im durchgehenden Wetterstrom liegende Grubenbaue unter 20 m² eine Wettergeschwindigkeit von mindestens 0,3 m/s einzuhalten.

Die abzudichtenden Strecken weisen einen Regelquerschnitt von ca. 12 m² auf. Zur Einhaltung der o.g. Wettergeschwindigkeit ist somit eine Wettermenge von 220 m³/min erforderlich.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

Für den Einbau der **Abdichtungen** wird somit eine spezifische Wettermenge von **220 m³/min** angesetzt.

3.2 Wettermengenbedarf für sonstige Fahrzeuge

Neben der Technik, die den speziellen Stilllegungsbetriebspunkten zuzuordnen ist, sind im Grubenbetrieb weitere dieselbetriebene Fahrzeuge im Einsatz. Mit diesen Fahrzeugen werden folgende Aufgaben durchgeführt:

- allgemeine Grubenunterhaltung
- elektrische und mechanische Instandhaltungsarbeiten
- Strahlenschutzüberwachung
- markscheiderische und geologische Arbeiten
- bergrechtliche Aufsicht und Befahrungen
- Besucherverkehr.

Dieser Fahrzeugeinsatz lässt sich nicht einzelnen Betriebspunkten der Grube zuordnen, sondern es handelt sich um eine „allgemeine Fahrzeuggrundlast“. Da diese Fahrzeuge im Wesentlichen der Befahrung von Arbeitsorten, jedoch nicht der Ausführung von Arbeiten am Ort dienen, ist die Einführung eines Einsatzfaktors zur Vermeidung einer erheblichen Überdimensionierung der Wettermenge erforderlich. Für diese Technik wird der Einsatzfaktor 0,5 gewählt.

Es wird für die weitere Planung von dem derzeitigen Fahrzeugbestand ausgegangen. Bei Bedarf werden diese Fahrzeuge durch vergleichbare ersetzt. Folgende Fahrzeuge stehen für o.g. Arbeiten zur Verfügung:

- 3 Befahrungsfahrzeuge vom Typ „Daihatsu“ á 33 kW
- 1 Besucherfahrzeug vom Typ „Mercedes MB 308 D“ 49 kW
- 1 Befahrungsfahrzeug vom Typ „Multicar“ (Markscheider) 40 kW
- 3 Befahrungsfahrzeuge vom Typ „Mercedes 290 GD“ á 63 kW.

Für die Befahrungsfahrzeuge vom Typ „Mercedes 290 GD“ wurde bereits eine Einzelbewertung der erforderlichen Wettermenge vorgenommen. Die Wettermenge beträgt danach 120 m³/min, für 3 Fahrzeuge somit 360 m³/min.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	02	

Alle weiteren Fahrzeuge werden mit dem spezifischen Wettermengenbedarfswert zur Verdünnung der Dieselabgase berücksichtigt:

$$188 \text{ kW} \times 3,4 \text{ m}^3/\text{min u. kW} = 639 \text{ m}^3/\text{min}.$$

In Summe ergibt dies einen Wert von 999 m³/min.

Unter Berücksichtigung des Einsatzfaktors von 0,5 kann somit ein Wettermengenbedarf für die **sonstige Fahrzeugtechnik** von **500 m³/min** angesetzt werden.

3.3 Wettermengenbedarf für sonstige Betriebspunkte

Im Grubenbetrieb sind neben den bisher betrachteten Wettermengenbedarfsträgern noch Betriebspunkte vorhanden, die in der Wettermengenbilanz zu berücksichtigen sind. Hierbei handelt es sich um folgende, zumeist ständig belegte Orte:

- Werkstätten
- alle Warten
- Tanklager
- Grundstrecken (z. B. Ostquerschläge und Richtstrecken die jeweils nicht über Betriebspunkte der Stilllegung bewettert werden).

Der Wettermengenbedarf für das Sprengmittellager auf der 1. Sohle wird im Kapitel 3.4 beschrieben.

Für die **sonstigen Betriebspunkte** wird pauschal eine Wettermenge von **300 m³/min** in die Bilanz aufgenommen, die die Wetterversorgung der nicht zum Verfüllbetrieb gehörenden Belegschaft mit abdeckt.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	02	

3.4 Wettermengenbedarf für Einlagerungsgrubenbaue

Einlagerungsgrubenbaue, die offen stehen, werden planmäßig bewettert.

Zum Zeitpunkt der Stilllegung sind die Resthohlraumverfüllung der Einlagerungsgrubenbaue Abbau 1 und Abbau 2 im Südfeld sowie die Verfüllung des Einlagerungsgrubenbaues Abbau 1 im Westfeld (Abbau 1 nördlich gem. Risswerk) mit Braunkohlenfilterasche (BFA) abgeschlossen. Die Maßnahmen der Überdeckung im Einlagerungsgrubenbau Abbau 2 im Ostfeld sind bis zum Zeitpunkt der Verfüllung des Abbaus 2 durchgeführt. Es ergeben sich folgende Wettermengen für die Einlagerungsgrubenbaue während der Stilllegung:

Die aus radiologischer Sicht erforderliche Wettermenge für die Einlagerungsgrubenbaue im Ostfeld beträgt mindestens 200 m³/min. Das Untertage-Messfeld (UMF) wird durch die Wettermenge im Ostquerschlag bis unmittelbar vor der Verfüllung des UMF mit bewettert. Die Wettermenge, die aus dem Ostquerschlag für die Bewetterung des UMF abgezweigt wird, beträgt ca. 250 m³/min.

Für die restlich verbleibenden Grubenträume wie auch die Funktionsräume des Südfeldes ist nach dem Einbringen von Braunkohlenfilterasche eine Wettermenge von mindestens 500 m³/min aus radiologischer Sicht erforderlich.

Nach der Verfüllung der Einlagerungsgrubenbaue im Westfeld wird der noch restliche offene Bereich mit den Abwettern des Südfeldes und mit der Wettermengenreserve der Einlagerungsgrubenbaue bewettert.

Die aus radiologischer Sicht erforderliche Wettermenge für die Einlagerungsgrubenbaue im Nordfeld beträgt mindestens 100 m³/min. Die Abbaue 1a nördlich und 1a südlich im Zentralteil werden, solange das Flächen 1 als Wetterweg zur Verfügung steht, mit mindestens 100 m³/min bewettert.

Für die Bemessung der Wettermenge der Einlagerungsgrubenbaue ist eine Wettermengenreserve von 150 m³/min vorzuhalten.

Die Wettermengen für die Einlagerungsgrubenbaue betragen mit Beginn der Stilllegung:

- Ostfeld: mindestens 200 m³/min
- West-/Südfeld: mindestens 500 m³/min

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	02	

- Nordfeld: mindestens 100 m³/min
- Zentralteil (Abbau 1a nördlich, Abbau 1a südlich): mindestens 100 m³/min
- UMF: 250 m³/min
- Reserve: 150 m³/min.

Unter Beibehaltung der bisherigen Bewetterung des Sprengmittellagers 1. Sohle mit Ableitung dieses Wetterstromes (50 m³/min) zusammen mit den Abwettern aus dem Einlagerungsgrubenbereich West-/Südfeld und der Reservewettermenge der Einlagerungsgrubenbaue über Lutten zum Schacht Bartensleben ergibt sich der Wettermengenbedarf von **1.000 m³/min für die Bewetterung aller Einlagerungsgrubenbaue.**

Nach Unterbrechung der Bewetterung der Einlagerungsgrubenbaue bzw. -bereiche ist bis zu ihrer Verfüllung oder ihrem allseitigen Verschluss durch Barrieren aus Salzbeton eine Bewetterung ihrer Resthohlräume vorzusehen. Eine unkontrollierte Absaugung der eingeschlossenen flüchtigen radioaktiven Stoffe wird durch entsprechende Auslegung der Bewetterung vermieden. Die Bewetterung erfolgt dabei mit folgenden Mindestwettermengen:

- Ostfeld: 0,83 m³/min
- Nordfeld: 100 m³/min
- Westfeld: 100 m³/min
- Zentralteil (Abbau 1a nördlich, Abbau 1a südlich): 0,83 m³/min

Da zwischen der Verfüllung des Streckenabschnitts zwischen D-Gesenk und Flächen 2 und der Einstellung der Bewetterung des UMF lediglich einige Tage liegen, wird für diesen Zeitraum keine Mindestwettermenge angesetzt.

Nach der Verfüllung der Einlagerungsgrubenbaue ist aus derzeitiger radiologischer Sicht keine Bewetterung der angrenzenden Bereiche erforderlich, wenn nicht die nach der Verfüllung durchzuführenden radiologischen Messungen eine Bewetterung der angrenzenden Bereiche erfordern.

Der Wettermengenbedarf für die Einlagerungsgrubenbaue reduziert sich mit dem Fortschreiten der Verfüllung gemäß Ablaufplanung der Stilllegung und ist im Anhang 2 dargestellt.

Es wurde angenommen, dass die Stilllegung zu Beginn des Jahres 1 beginnt (vgl. auch Kap. 3.6).

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

3.5 Allgemeine Wettermengenreserve

Für die Einrichtung von möglicherweise zusätzlichen Betriebspunkten wird eine **allgemeine Wettermengenreserve** von pauschal **500 m³/min** angesetzt. Diese Reserve dient der Abdeckung von zusätzlichen, zurzeit noch nicht spezifizierbaren Arbeiten.

Ein weiterer Zuschlag für Wetterverluste, die infolge von unvermeidbaren Undichtigkeiten bzw. Kurzschlüssen auftreten, wird nicht separat erhoben. Diese Mengen werden durch Reserven, die sich aus der konkreten Wetterverteilung ergeben, abgedeckt. Diese Reserven bestehen in der Möglichkeit der Mehrfachnutzung von Wettermengen, die nicht oder nicht vollständig nach dem Kriterium Dieselleistung bemessen wurden.

Im Wesentlichen handelt es sich hierbei um die Wetter :

- der Bohrorte
- der Verfüllorte
- der Orte mit Abdichtungsbauwerken und
- der Einlagerungsgrubenbaue.

Die weitergehenden Nutzungsmöglichkeiten dieser Wetter können erst bei der Betrachtung der konkreten Verteilungsverhältnisse in der jeweiligen Betriebssituation festgelegt werden. Darüber hinaus wird die Wettermengenreserve zur Vermeidung einer Überdimensionierung der Gesamtwettermenge beim Maximalwert des Wettermengenbedarfes genutzt, wenn dieser Maximalwert als Kurzzeitwert über die Stilllegungsdauer auftritt. Eine Abschätzung hierzu wird nachfolgend gegeben. Maximal wird die allgemeine Wettermengenreserve planmäßig um 200 m³/min zur Abdeckung des Maximalwertes für den Wettermengenbedarf genutzt.

01

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
	9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

3.6 Ermittlung der Gesamtwettermenge

In den vorherigen Abschnitten wurden die spezifischen Wettermengen der einzelnen Betriebspunkte bestimmt. Nachfolgend werden nun die zum jeweiligen Zeitpunkt erforderlichen Gesamtwettermengen ermittelt.

Für die weitere Planung ist insbesondere die maximale Wettermenge von Interesse. Von dieser Wettermenge hängt die Dimensionierung der Ventilatoren und die Auslegung der übertägigen Anlagen (z.B. Schachtwetterheizung) ab. Zur Ermittlung dieser Wettermenge wurde statistisch analysiert, wie viele Betriebspunkte des Stilllegungsbetriebes in den einzelnen Monaten belegt sind. Die Betriebspunkte des Verfüllbetriebes und der Überwachung der Leitung mit der Zuordnung von Rohr 1 + 2 bzw. Rohr 2 + 3 (Grubenfeld Marie) wurden in der statistischen Auswertung für die Wettermengenermittlung als ein Betriebspunkt bewertet. Die Verfüllung von diesen Betriebspunkten aus erfolgt zwar mit zwei Rohrleitungen, ist jedoch gemäß der Einzelwettermengenbemessung als ein Betriebspunkt zu berücksichtigen.

Die Anzahl der Betriebspunkte des Stilllegungsbetriebes wird mit der spezifischen Wettermenge multipliziert und anschließend über die verschiedenen Orte aufsummiert. Diese Statistik basiert auf einem Ablaufplan, der auf der Grundlage von /1/ (Verfüllplanung zur Stilllegung des ERAM nach Durchführung der bergbaulichen Gefahrenabwehrmaßnahme im Zentralteil - Konzeptplanung) erstellt wurde. Die Zeitangaben erfolgen in relativen Jahresangaben. Als Startzeitpunkt wurde das Vorliegen des Planfeststellungsbeschlusses zu Grunde gelegt. Die Maßnahmen der Stilllegung beginnen im Jahre 1 der Ablaufplanung. Der Endzeitpunkt ist mit der vollständigen Verfüllung des Grubengebäudes gegeben (nach dem vorliegenden Plan in 06 Jahr 11). Hieran schließt sich dann lediglich die Verfüllung der Schachtröhren und schachtnahen Bereiche an. Im Anhang 3 befindet sich die Statistik des Stilllegungsbetriebes für den o.g. Zeitraum. Aus der Analyse der Monatsdaten wurde für jedes Jahr ein rechnerischer Maximalwert für die Stilllegungsbetriebspunkte ermittelt.

Für das Jahr 2 des Betrachtungszeitraumes wurde dabei der rechnerisch größte Wert mit 5.160 m³/min bestimmt.

Die Verwendung dieses rein rechnerischen Maximalwertes führt jedoch zu einer Überdimensionierung der Anlagen bezüglich der erforderlichen Gesamtwettermenge. Daher ist für die Bestimmung des erforderlichen Wettermengebedarfs für die Stilllegung zu berücksichtigen, dass:

01
01
01

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
	9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

- die spezifischen Wettermengen der Betriebspunkte nicht durchgängig nach der eingesetzten Dieseltechnik bzw. der Personalbelegung dimensioniert wurden und somit Möglichkeiten der Nachnutzung von Wetter (z. B. Bohrorte) bestehen und eine Vornutzung der Wetter für die Einlagerungsbereiche möglich ist
- die konkreten Bedingungen der Wetterverteilung Möglichkeiten zur Optimierung bieten
- die spätere Detailplanung des Geräteinsatzes für die Stilllegungsarbeiten zu einer Vergleichmäßigung des Wettermengenbedarfes führt.

Die rechnerisch für die Stilllegungsbetriebspunkte ermittelte maximale Wettermenge von 5.160 m³/min wird aus o. g. Gründen mit einem Faktor von 0,8 bewertet. In diesem Bewertungsfaktor sind bereits Wettermengen enthalten, die zum Ausgleich von Wetterkurzschlüssen dienen. Der pauschale Bewertungsfaktor von 0,8 für die Gesamtwettermenge wird im Folgenden durch eine Einzelbewertung überprüft. Im Anhang 4 wurde eine Einzelbewertung der für die jeweiligen Stilllegungsbetriebspunkte erforderlichen Wettermenge vorgenommen. Sie basiert auf einer Abschätzung der durchschnittlichen Auslastung der Wetter in Bezug auf die AGW-Werte bzw. der zeitlichen Bewertung des Betriebs der Wettermengenverbraucher, insbesondere der dieselbetriebenen Fahrzeuge. Hierbei wurde ebenfalls in der Gesamtbewertung berücksichtigt, dass größere Wettermengen zur Verfügung gestellt werden, als dies allein aufgrund der eingesetzten Diesel-kW und Belegschaft erforderlich ist. Die Gründe hierfür sind beispielsweise die Bestimmungen zum Schlagwetterschutz, die Einhaltung von Mindestwettergeschwindigkeiten und die eingesetzten Entstaubungen.

Das alleinige Verwenden der durch Einzelbewertung ermittelten Gesamtwettermengen erscheint nicht sinnvoll, da hierbei vorausgesetzt wird, dass auch eine entsprechend der Vorbelastung der Wetter optimierte Wetterverteilung gewährleistet wird. Die Möglichkeiten einer optimierten Wetterverteilung sind von der konkreten Betriebssituation abhängig und werden im Rahmen dieser Planung nicht im Detail untersucht.

Für den größten unbewerteten Wettermengenbedarf von 5.160 m³/min im Jahr 2 des Betrachtungszeitraumes ergibt sich unter Berücksichtigung der Einzelbewertung durch die Mehrfachnutzung der Wetter eine Wettermenge für die Stilllegungsbetriebspunkte von ca. 2.730 m³/min. Dieses entspricht einem Bewertungsfaktor von 0,53. Im Vergleich zu der mit dem pauschalen Faktor von 0,8 ermittelten Wettermenge von ca. 4.130 m³/min können somit ca. 1.400 m³/min für die Vergleichmäßigung der Wetterführung und zur Deckung von Wetterkurzschlüssen verwendet werden. Über den Gesamtzeitraum ergeben sich Bewertungsfaktoren von 0,4 bis 0,7 bei Berücksichtigung der Einzelfaktorbewertung.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	02	

Der pauschale Bewertungsfaktor von 0,8 für die Gesamtheit der Stilllegungsbetriebspunkte kann somit durch die Einzelfaktorbewertung als belegt und als ausreichend konservativ angesehen werden und beinhaltet bereits Wettermengen zur Vergleichmäßigung der Wetterführung und eine ausreichende Wettermenge zur Deckung von Kurzschlüssen.

Zu der Wettermenge für die Stilllegungsbetriebspunkte werden nun die Wettermengen für die sonstige Fahrzeugtechnik (500 m³/min), die sonstigen Betriebspunkte (300 m³/min) und die allgemeine Wettermengenreserve (500 m³/min) hinzugerechnet, die bis zur wettertechnischen Trennung der Grubenfelder Bartensleben und Marie als Konstante angesehen werden.

Die Wettermengen für die Einlagerungsgrubenbaue werden gemäß Anhang 2 berücksichtigt. Mit Beginn der Stilllegung beträgt der Wettermengenbedarf für die Einlagerungsgrubenbaue einschließlich des Sprengmittellagers und der Reserve 1.000 m³/min. Zum Zeitpunkt 9 des Jahres 2 im Betrachtungszeitraum ist nur noch die Wettermenge von 200 m³/min für das Sprengmittellager und als Reserve erforderlich, die nach der Verfüllung des Bereiches Sprengmittellager (05 im Jahr 9) ebenfalls entfällt.

Die für die Einlagerungsgrubenbaue vorgesehenen Wettermengen können für den Stilllegungsbetrieb vorgenutzt werden. Auch ist eine Nachnutzung der Wettermenge der Einlagerungsbereiche möglich, wenn die radiologischen Grenzwerte und AGW-Werte eingehalten werden. Darüber hinaus besteht in Abhängigkeit von der Wetterverteilung die Möglichkeit, auch die Wettermenge für sonstige Betriebspunkte und sonstige Fahrzeuge entsprechend ihrer Vorbelastung vor- oder nachzunutzen.

Im Anhang 5 ist der ermittelte Wettermengenbedarf für die Stilllegung (Jahr 1 – Jahr 11) zusammengefasst. Es zeigt sich, dass der Zeitpunkt des größten Wettermengenbedarfes für die Stilllegungsbetriebspunkte im Jahre 2 nicht gleichzeitig der Zeitpunkt der größten Wettermengenbedarfes der Grube während der Stilllegung ist. Infolge des Wettermengenbedarfes für die Einlagerungsgrubenbaue ist der Zeitpunkt des größten Wettermengenbedarfes für die Grube in 01 Jahr 2 des Betrachtungszeitraumes. Der mit dem pauschalen Faktor von 0,8 ermittelte Wettermengenbedarf beträgt 5.700 m³/min. Darin sind bereits 500 m³/min der allgemeinen Wettermengenreserve enthalten.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

Unter Berücksichtigung der Einzelbewertungsfaktoren nach Anhang 4 und der Nutzung von ca. 200 m³/min der allgemeinen Wettermengenreserve zur Abdeckung kurzzeitiger Maximalwerte des Wettermengenbedarfes wird in der weiteren Planung ein Auslegungswert für den Wettermengenbedarf während der Stilllegung von ca. 5.500 m³/min angesetzt.

Auf Grund des sich schnell verkleinernden Streckennetzes wird in der Phase nach Trennung der beiden Grubenfelder die Wettermenge für die allgemeine Befahrungstechnik, die sonstigen Betriebspunkte sowie die allgemeine Reserve verringert. Die Wettermenge von 1.300 m³/min wird in dieser Phase halbiert. Es wird pauschal eine Wettermenge von je 325 m³/min (125 m³/min allgemeine Fahrzeugtechnik, 75 m³/min sonstige Betriebspunkte, 125 m³/min allgemeine Reservewettermenge) für die Grubenfelder Marie und Bartensleben bereitgestellt. Einlagerungsgrubenbaue sind in dieser Phase nicht mehr zu bewettern.

Nach der Trennung der Grubenfelder (in 05 Jahr 9) ergibt sich für die beiden Grubenfelder zusammen ein maximaler Wettermengenbedarf (in 06 Jahr 9) von ca. 1.550 m³/min, der sich wie folgt ableitet:

Gemäß der Verfüllplanung /1/ werden im Wesentlichen die noch verbleibenden Maßnahmen der Stilllegung nur im restlichen Grubenfeld Bartensleben durchgeführt. Dort erfolgen nach der wettertechnischen Trennung die Herrichtung und Herstellung der Abdichtung in der 1. nördlichen Richtstrecke auf der 2. Sohle und einzelne Verfüll- und Verschleißmaßnahmen. Für das Grubenfeld Bartensleben sind für diese Phase maximal 860 m³/min inkl. der pauschalen Wettermenge von 325 m³/min erforderlich.

Das restlich verbleibende Grubenfeld Marie besteht nach der wettertechnischen Trennung nur noch aus der Schachtröhre Marie (bis zum Schachtsumpf) und den unmittelbaren Füllortbereichen, die im Rahmen der Schachtverfüllung verfüllt werden. Hier werden nach der wettertechnischen Trennung in Vorbereitung der Schachtverfüllung die Herrichtung eines Bohrortes und die Verlegung von Verfülleitungen durchgeführt. Für diese Maßnahmen der Stilllegung ist ein Wettermengenbedarf von maximal 690 m³/min erforderlich, der auch den Wettermengenbedarf von 325 m³/min für Befahrungen abdeckt.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

Stilllegungskonzept, ergänzende berg- und anlagentechnische Grundlagenermittlung und Konzeptplanung – Grubenbewetterung und Klimatechnik –

Blatt: 28

Für die Phase nach wettertechnischer Trennung wird für den Schacht Bartensleben unter Berücksichtigung der Schachtverfüllung eine Wettermenge von 1.200 m³/min festgelegt.

Im Bereich des Schachtes Marie wird für die Phase nach wettertechnischer Trennung unter Berücksichtigung der Schachtverfüllung eine Wettermenge von 800 m³/min festgelegt.

ERA
Morsleben

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	02	

4 Bewetterungssystem bis zur Trennung der Grubenfelder Bartensleben und Marie

4.1 Beschreibung des Bewetterungssystems

4.1.1 Allgemeines

Als Kombi-Bewetterungssystem wird im Folgenden ein Wettersystem bezeichnet, das durch eine kombinierte Abwetterführung gekennzeichnet ist. Auf Grund dieser Abwetterführung wird unterschieden in

- Bewetterung des Einlagerungsbereiches West-/Südfeld (über Schacht Bartensleben ausziehende Wetter) und
- Bewetterung der übrigen Bereiche (über Schacht Marie ausziehende Wetter).

Die Schachtröhre Bartensleben ist bei diesem System einziehend und die Schachtröhre Marie ausziehend. Weiterhin ziehen die Wetter aus dem Einlagerungsbereich West-/Südfeld über zwei in der Schachtröhre Bartensleben verlegte Luttenleitungen mit einem Durchmesser von 0,9 m aus. Neben den Abwetterern aus dem Sprengmittellager und der Wettermengenreserve können nach Beginn der Stilllegung auch bedarfsweise Abwetter aus dem bergbaulichen Bereich mit über die Luttenleitungen abgeführt werden.

Die Abwetter der Einlagerungsbereiche Ostfeld, Nordfeld und Zentralteil sowie die aus dem UMF ziehen über den Schacht Marie aus.

Dieses Bewetterungssystem wird über einen Zeitraum von ca. 9 Jahren (bis zur wettertechnischen Trennung) betrieben. Eine unkontrollierte Absaugung der eingeschlossenen flüchtigen radioaktiven Stoffe wird durch entsprechende Auslegung der Bewetterung vermieden.

4.1.2 Bewetterung des Einlagerungsbereiches West-/Südfeld

Die Bewetterung des Südfeldes der Grube Bartensleben auf der 4. Sohle (-372 mNN) erfolgt über die Ventilatorstation am Südgesenk B. Die Frischwetter, die über Schacht Bartensleben, den Ostquerschlag und die 1. südliche Richtstrecke in das Südfeld auf der 4. Sohle ziehen, werden durch zwei Ventilatoren über vorhandene Luttenleitungen angesaugt und von der Ventilatorstation in die Wetterstrecke geblasen. Ein Ventilator aus der Ventilatorstation dient der Grundbewetterung des Südfeldes 4. Sohle. Dieser Ventilator saugt die Wetter über eine Luttenleitung aus den Bereichen am Ende der Versturzsstrecke Abbau 1, am südlichen Ende der Südstrecke (vor der Lüfterstation) und am Umschlagplatz Versturzanlage Abbau 2 ab. Ein zweiter Ventilator aus der Ventilatorstation dient der Bewetterung der Funktionsräume. Dieser Venti-

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	02	

lator saugt die Wetter aus den Bereichen am Ende der Versturzstrecke Abbau 1, an der Ansaugstelle Abbau 2 (am Umschlagplatz Versturzanlage Abbau 2) sowie aus den Funktionsräumen des Südfeldes 4. Sohle ab. Der Abwetterstrom zieht dann über die Wetterstrecke, das Störreservelager sowie die westgelegene Richtstrecke nach Süden zum West-Gesenk B. Der Wetterstrom wird über das West-Gesenk B abgeführt. Die Wettermenge des Südfeldes beträgt aus radiologischer Sicht 500 m³/min.

Das o.g. Wetterregime erfüllt die Anforderungen bis zur Verfüllung der Wetterstrecke.

Nach Verfüllung der Wetterstrecke zieht der Wetterstrom im Südfeld auf der 4. Sohle über die 1. südliche Richtstrecke, das Störreservelager und die westgelegene Richtstrecke nach Süden zum West-Gesenk B.

Mit Beginn der Verfüllarbeiten in der westgelegenen Richtstrecke nach Süden wird die durchgehende Bewetterung eingestellt und die offenen Bereiche werden sonderbewettert.

Über die Luttenleitung im Schacht Bartensleben werden folgende Wetter geführt:

- Funktionsräume des Südfeldes, Südstrecke, Umfahrung, Versturzstrecke, Störreservelager, Richtstrecke nach Süden 4. Sohle
- Westfeld 4. Sohle (Reservewettermenge Einlagerungsgrubenbaue)
- Sprengmittellager 1. Sohle
- bedarfsweise Abwetter aus dem bergbaulichen Bereich.

Die Wettermenge, die hierbei über die Luttenleitung im Schacht Bartensleben abgeführt werden kann, beträgt mindestens 700 m³/min. Bei Bedarf, z.B. wenn der Abwetterweg über die 1. nördliche Richtstrecke nach Marie auf der 3. Sohle nicht mehr zur Verfügung steht, können über die Luttenleitung im Schacht Bartensleben auch Abwetter aus dem Restgrubenfeld Bartensleben geführt werden. Für diesen Bedarfsfall beträgt die maximal über die Luttenleitung im Schacht Bartensleben abzuführende Wettermenge 1.200 m³/min (siehe Anhang 9).

Hauptantrieb für die Bewegung der Abwetter des Einlagerungsbereiches West-/Südfeld ist die Hauptgrubenventilatoranlage Bartensleben über Tage (HGV ü.T.). Diese befindet sich in der Lüfterzentrale im Mehrzweckgebäude auf der 11,20 m-Bühne. Die Anlage arbeitet saugend auf die zwei Schachtluttenleitungen. Unter Tage befinden sich in der Ventilatorstation Südfeld 4. Sohle weitere Ventilatoren in diesem System, die diese Wetterbewegung unterstützen.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	02	

4.1.3 Bewetterung der übrigen Bereiche

Das Bewetterungssystem der übrigen Bereiche umfasst alle weiteren Grubenbaue, die im Grubenfeld Bartensleben nicht mit den Einlagerungsgrubenbauen in Beziehung stehen, weiterhin den Abbau 2 im Ostfeld 4. Sohle, im Zentralteil die Abbaue 1a n und 1a s 4a-Sohle, das Untertagemessfeld und die Einlagerungsgrubenbaue im Nordfeld 4. Sohle sowie das gesamte Grubenfeld Marie. Hauptantriebskräfte sind dabei der Hauptgrubenventilator 2. Sohle nach Marie (HGV 2. Sohle) in der 1. nördlichen Richtstrecke 2. Sohle (12YER21 R001) und der Hauptgrubenventilator 3. Sohle nach Marie (HGV 3. Sohle) in der 1. nördlichen Richtstrecke 3. Sohle (15YER21). Diese werden unterstützt durch weitere in den jeweiligen Feldesteilen arbeitende Ventilatoren, wie z.B.:

- Ventilator am Rollloch-System 5, 3. Sohle
- Ventilator im Nordfeld Marie (5. Nordquerschlag)
- Ventilator zur Versorgung der jeweiligen Verfüllbereiche
- Ventilatoren im Ostquerschlag, 2. Sohle.

Diese Ventilatoren werden je nach Erfordernis und Verfüllphase betrieben und ändern ggf. ihren Standort.

Zusätzlich zu den beschriebenen Ventilatoren sind in Werkstätten, Abstellplätzen und anderen Sonderräumen Ventilatoren installiert, die lokal der Wetterführung dienen.

Der Ventilator im Flachen 2 wird zum Zeitpunkt des höchsten Wettermengenbedarfes nicht mehr benötigt und betrieben.

Für die gezielte Führung der Wetter aus der Grube und der Leckagen in die Schachthalle am Schacht Marie im bestimmungsgemäßen Betrieb über den Abwetterschlot dient die Ventilatoranlage am Schacht Marie über Tage, mit der bodennaher und diffuser Austritt aus dem Schachthaus verhindert wird.

Die Bedarfsweise direkte Abführung von Abwettern aus der Werkstatt auf der 2. Sohle erfolgt über die Luttenleitung im Schacht Bartensleben.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	02	

4.1.4 Wetterverteilung im Grubengebäude

Die Wetterverteilung wird nach dem Prinzip der Grundstreckenbewetterung vorgenommen. Danach wird der überwiegende Teil der Frischwetter zunächst bis zur 4. Sohle geführt und dort je nach Schwerpunkt auf die einzelnen Feldesteile aufgeteilt. Hauptwetterweg ist dabei der Ostquerschlag 4. Sohle. Alle Einlagerungsbereiche (einschließlich Südfeld) werden in dieser Weise mit Frischwettern versorgt, bis auf das Westfeld, das über den Westquerschlag 4. Sohle und mit den Abwettern aus dem Südfeld versorgt wird. Über die Ostquerschläge 1. bis 3. Sohle werden die Wetter aus den Feldern Bartensleben wieder zusammengeführt und (über die HGV 2. und 3. Sohle) in das Grubenfeld Marie geleitet (Anhang 9).

Die Wetter der 3. Sohle bestreichen zunächst die unterhalb der 360 m-Sohle Marie liegenden Grubenbaue und gelangen, unterstützt durch einen Ventilator am Kreuzungspunkt Nordstrecke (07YER71) / 5. Nordquerschlag (07YEQ76) auf der 360 m-Sohle in den Nordbereich. Die Wetter ziehen dann über die Nordstrecken auf der 360 m-Sohle Marie zum Schacht Marie. Die über die 1. nördliche Richtstrecke auf der 2. Sohle Bartensleben zum Grubenfeld Marie geführten Wetter werden durch Wetterleitmaßnahmen in den südlichen Bereich des Grubenfeldes Marie verteilt und gelangen vorrangig über die Südstrecken und den Ostquerschlag (07/YEQ04/R001) auf der 360 m-Sohle Marie ebenfalls zum Schacht Marie.

Die Abwetter aus dem Einlagerungsbereich West-/Südfeld (min. ca. 500 m³/min), die Wettermengenreserve für diesen Bereich (ca. 150 m³/min) und die Abwetter aus dem Sprengmittellager (ca. 50 m³/min) werden wettertechnisch im Grubengebäude getrennt, durch im Schacht Bartensleben verlegte Luttenleitungen nach über Tage geführt und durch einen am Förderturm befindlichen Abwetterschlot abgeleitet. Hier werden die Abwetter radiologisch überwacht. Bedarfsweise können auch Abwetter aus dem bergbaulichen Bereich über die Luttenleitungen im Schacht Bartensleben nach über Tage abgeleitet werden.

Im Westfeld werden nach Unterbrechung der durchgehenden Bewetterung die auf der 4. Sohle noch offenstehenden Bereiche durch einen Ventilator von der 3. Sohle über eine Luttenleitung im Westquerschlag und durch das West-Gesenk B mit einer Wettermenge von mindestens 100 m³/min versorgt. Die Abwetter ziehen über den offenen Querschnitt im West-Gesenk B zur 3. Sohle und weiter über den Westquerschlag und ein Wetterbohrloch zur 1. Sohle und werden über Schacht Bartensleben abgeführt.

02

02

02

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	02	

Stilllegungskonzept, ergänzende berg- und anlagentechnische Grundlagenermittlung und Konzeptplanung – Grubenbewetterung und Klimatechnik –

Blatt: 32a

Die Abwetter der Einlagerungsgrubenbaue im Ostfeld werden über das Wetterort 1 (Förderrollloch 2a) zum Ostquerschlag der 2. Sohle geführt. Von dort ziehen die Abwetter im freien Streckenquerschnitt durch die 1. nördliche Richtstrecke 2. Sohle und die Südstrecke zum Schacht Marie. Bis zur Unterbrechung der durchgehenden Bewetterung über den Ostquerschlag auf der 4. Sohle durch Teilverfüllung des Flächen 4 werden die Einlagerungsgrubenbaue im Ostfeld mit mindestens ca. 200 m³/min bewettert. Danach erfolgt bis zur Verfüllung die Sonderbewetterung der Einlagerungsgrubenbaue von der 2. Sohle aus über das Förderrollloch 2a. Die Wettermenge für die Bewetterung der Einlagerungsgrubenbaue nach Unterbrechung der durchgehenden Bewetterung beträgt mindestens 0,83 m³/min.

ERA
Morsleben

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	02	

Bis zur Unterbrechung der durchgehenden Bewetterung infolge der Errichtung der temporären Abdichtung in der Nordstrecke auf der 4. Sohle werden die Abwetter der Einlagerungsgrubenbaue des Nordfeldes (mindestens ca. 100 m³/min) durch das Rolllochsystem Abbau 5 zur 1. Sohle geführt. Dort ziehen sie im freien Streckenquerschnitt über die Richtstrecke Nordfeld, die Nordstrecke, den Ostquerschlag, das Flachen 5 zur 2. Sohle und durch die 1. nördliche Richtstrecke 2. Sohle sowie die Südstrecke zum Schacht Marie. Nach Unterbrechung der durchgehenden Bewetterung infolge der Errichtung der temporären Abdichtung in der Nordstrecke auf der 4. Sohle wird bis zur Verfüllung der Grubenbaue nördlich der temporären Abdichtung die Bewetterung dieses Bereiches auf der 4. Sohle mittels Wetterführung über das Rolllochsystem Abbau 5 von der 3. Sohle und Abwetterführung über das Rolllochsystem 4 zur 3. Sohle durchgeführt. Die Abwetter des Nordfeldes ziehen im Schacht Marie aus. Die Wettermenge für die Bewetterung des nördlich der temporären Abdichtung gelegenen Bereiches beträgt mindestens ca. 100 m³/min.

Eine durchgehende Bewetterung der Abbaue 1a nördlich und 1a südlich erfolgt zum Anfang der Stilllegung auf folgendem Weg: Frischwetter werden über den Ostquerschlag 4. Sohle und die 2. südliche Richtstrecke durch den Querschlag und eine Ventilatorstation zum Abbau 13a nördlich geführt. Die Wetter strömen in nördlicher Richtung zum Abbau 1 nördlich weiter in die Einlagerungsgrubenbaue 1a südlich und 1a nördlich. Die Abwetter aus den beiden Einlagerungsgrubenbauen werden über das Flachen 1 abgeführt und ziehen im Ostquerschlag der 4. Sohle weiter zum Ostfeld und von dort aus in Richtung Schacht Marie. Da im Rahmen der Stilllegung der Querschlag am Abbau 13a nördlich verfüllt wird, ändert sich auch die Wetterführung:

Frischwetter werden aus dem Ostquerschlag über das Flachen 1 den Einlagerungsgrubenbauen 1a nördlich und 1a südlich zugeführt. Die Abwetter aus den Einlagerungsgrubenbauen ziehen über Rolllöcher zur 3. und 2. Sohle und werden zum Schacht Marie geführt. Nach dem Verschließen des Flachen 1 wird eine blasende Sonderbewetterung eingerichtet. Der Ventilator saugt Frischwetter aus der Unterfahrungsstrecke Rollloch 1a und somit aus dem Ostquerschlag 3. Sohle an. Über eine Luttentour werden die Frischwetter über ein Wetterrollloch in den Abbau 1a nördlich geleitet. Die Frischwetter durchströmen die Abbaue 1a nördlich und 1a südlich zum Fahrrollloch und zum IB-Gesenk 1B, um dort der 3. Sohle und höheren Sohlen als Abwetter in Richtung Schacht Marie zugeleitet zu werden. Die Wettermengen vor dem Verschließen des Flachen 1 variieren. Solange das Flachen 1 als Wetterweg zur Verfügung steht, werden die Einlagerungsgrubenbaue 1a nördlich und 1a südlich mit einer Mindestwettermenge von ca. 100 m³/min bewettert. Die Mindestwettermenge, die nach Verschließen des Flachen 1 die Bewetterung der Einlagerungsgrubenbaue 1a nördlich und 1a südlich sicherstellt, beträgt 50 m³/h.

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
	9M	22342021		TS			GV	LA	0029	02	

Vor Errichtung des 1. Abdichtungssegmentes für das Ostfeld auf der 4. Sohle werden dem UMF Frischwetter aus dem Ostquerschlag zugeführt. Diese bestreichen das UMF und ziehen unterstützt durch einen Ventilator durch das Wetterbohrloch in den Ostquerschlag in Richtung des Ostfeldes und mit den Abwettern des Ostfeldes im Schacht Marie aus. Das UMF wird mit ca. 250 m³/min bewettert. Nach Errichtung des 1. Abdichtungssegmentes im Ostquerschlag erfolgt die Abwetterführung über das Flachen 2. Die Abwetter des UMF werden zur 3. und 2. Sohle geführt und ziehen von dort weiter in Richtung Schacht Marie. Mit der Verfüllung des Ostquerschlages zwischen Flachen 2 und dem D-Gesenk wird die Bewetterung des UMF eingestellt. Der Zeitraum ohne Bewetterung bis zur Verfüllung des Streckenabschnitts beträgt nur einige Tage.

Zu Beginn der Stilllegung werden mindestens ca. 700 m³/min Abwetter über die beiden Schachtlutten im Schacht Bartensleben abgeleitet. Während der Stilllegung kann die über die Schachtlutten Bartensleben ausziehende Wettermenge zur Flexibilisierung der Abwetterführung auf maximal ca. 1.200 m³/min erhöht werden. Die über den Schacht Marie ausziehende Wettermenge beträgt mindestens 2.000 m³/min. Die Summe der Wettermengen, die über die Schächte Bartensleben und Marie ausziehen, ist maximal ca. 5.500 m³/min. Für den Zeitraum der Stilllegung bis zur wettertechnischen Trennung werden bedarfsweise auch Abwetter aus dem bergbaulichen Bereich mit über die Schachtlutten geführt.

Die Wetter aus dem übrigen Restgrubenfeld Bartensleben werden jeweils über die 1. nördliche Richtstrecke der 2. und 3. Sohle nach Marie geführt. Die durch die nördlichen Richtstrecken geführten Wetter (maximal ca. 4.800 m³/min), die gleichzeitig der Bewetterung des Grubenfeldes Marie dienen, strömen durch den Schacht Marie zu einem unterhalb des Schachtkellers angeschlossenen Wetterkanal. Von dort werden die Abwetter aus der Grube gemeinsam mit der Leckage in die Schachthalle über den Wetterkanal, die Ventilatoranlage und den Abwitterschlot auf vorgesehenen Wegen in die Atmosphäre abgegeben. Ein Teilwetterstrom aus der Grube dient der Belüftung und Klimatisierung in die Schachthalle. Auch dieser Teilwetterstrom wird über den Abwitterschlot auf vorgesehenen Wegen in die Atmosphäre abgeführt.

Die Leckage in die Schachthalle beträgt maximal 10 % der jährlichen Gesamtwettermenge des Ausziehewetterstromes Schacht Marie für den normalen Betrieb.

Die Wettermengen und die Wetterverteilungen in den Grubenfeldern werden entsprechend dem Stand der Verfüllung und den betrieblichen Anforderungen unter Berücksichtigung radiologischer Anforderungen verändert.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	02	

Stilllegungskonzept, ergänzende berg- und anlagentechnische Grundlagenermittlung und Konzeptplanung – Grubenbewetterung und Klimatechnik –

Blatt: 35

Mit Beendigung der Verfüllarbeiten auf der 4. Sohle besteht auch aus wettertechnischer Sicht die Möglichkeit einer frühzeitigen Teilverfüllung des Schachtes Bartensleben bis unterhalb der 3. Sohle.

Für die durch den Schacht Marie ziehenden Abwetter sind Hauptgrubenventilatoranlagen in den 1. nördlichen Richtstrecken der 2. und 3. Sohle sowie die Ventilatoranlage am Schacht Marie über Tage eingesetzt. Zur Abwetterführung durch die Luttenleitungen im Schacht Bartensleben nach über Tage ist eine Hauptgrubenventilatoranlage im Mehrzweckgebäude angeordnet. Weitere Ventilatoren sind zur Wetterverteilung in den Feldesteilen unter Tage vorhanden.

ERA
Morsleben

02

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01



4.2 Planungsannahmen und Planungen für die Grubenbewetterung

Es wird zu Beginn der Stilllegung von folgenden Annahmen ausgegangen:

1. Das Flächen 5 (von der 2. zur 1. Sohle) und Flächen 3 (von der 3. zur 2. Sohle) sind aufgeföhren.
2. Das D-Gesenk kann für die Wetterführung zur 1. Sohle genutzt werden.
3. Die Hauptgrubenventilatoranlage 3. Sohle ist erneuert worden. Die maximale Wettermenge ist ca. 2.300 m³/min. Es ist eine flexible Anpassung der Wettermengenverteilung zwischen den Hauptventilatoren 2. und 3. Sohle und an die betrieblichen Erfordernisse (variierender Wetterbedarf) möglich. Diese Anpassung soll bis zum gegenseitigen vollständigen Ersatz des einen Ventilators durch den anderen (z.B. beim Ausfall) vorgenommen werden. Der Standort des HGV auf der 3. Sohle befindet sich in der 1. nördlichen Richtstrecke 3. Sohle hinter dem Abzweig zum Nordfeld an der Feldesgrenze nach Marie und wirkt somit druckseitig auf das Grubenfeld Marie. Die Standorte sind im Anhang 8 dargestellt.
4. Im Bereich des HGV 2. Sohle ist der Stoß nachgeschnitten, der Drehklappenschieber auf die Druckseite umgesetzt und Einlauf- und Auslaufdüsen montiert.
5. Die Resthohlraumverfüllung der Einlagerungsgrubenbaue Abbaue 1 und 2 des Südfeldes sind mit Braunkohlenfilterasche (BFA) durchgeführt worden. Das Radiumfass befindet sich im Ostfeld in einer abgemauerten Nische des Ostquerschlages.
6. Die Luttentour auf der 2. Sohle und der zugehörige Ventilator auf der 2. Sohle für die Abwetterführung aus dem Ostfeld sind zurückgebaut worden.
7. Das Abwetterbauwerk am Schacht Marie über Tage ist errichtet. Die Abwetter aus der Grube sowie die Leckagen in die Schachthalle (maximal ca. 10 % der jährlichen Gesamtwettermenge des Ausziehewetterstromes Schacht Marie für den normalen Betrieb) werden über den Abweterschlot in die Atmosphäre abgeleitet. Der entsprechende Unterdruck in der Schachthalle bzw. im Schachtkeller wird durch eine Ventilatoranlage am Schacht Marie über Tage sichergestellt. Die vorgegebenen geometrischen Abmaße des Abweterschlotes sind:

Höhe:	ca. 30 m
Querschnitt:	ca. 4 m ²
8. Die Hauptgrubenventilatoranlage Bartensleben über Tage (Anhang 7) ist erneuert, während der Stilllegung werden die Ventilatoren Nordfeld Bartensleben und Marie ersetzt. Weitere Ventilatoren können bei Bedarf ersetzt werden. Gleiches gilt für Sonderbewetterungsanlagen.

01

01

01

01

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	02	

9. Während der Stilllegung werden Maßnahmen zur Änderung der Wetterführung, z. B. Umsetzen, Entfernen oder Ändern von Wetterlenk- und –leiteinrichtungen durchgeführt.
10. Die Führung der Einziehwettermenge im bzw. am Mehrzweckgebäude Bartensleben wird modifiziert. Der sogenannte „alte Frischwetterweg“ wird nicht weiter genutzt. Die Frischwetter werden nur noch über den neuen Frischwetterweg zum Schacht Bartensleben geführt.
11. Die Schachtwetterheizung und die Wärmeleistung wird zu Beginn der Stilllegung an die maximale Einziehwettermenge von ca. 5.500 m³/min angepasst.

Im bestimmungsgemäßen Betrieb werden die Wetter aus der Grube einschließlich des Leckluftstromes in die Schachthalle am Schacht Marie über den Wetterkanal, die Ventilatoranlage und den Abwetterschlot auf vorgesehenen Wegen in die Atmosphäre abgegeben (siehe Anhang 6). Der Wetterkanal ist unterhalb des Schachtkellers an den Schacht angeschlossen und hat nach einem Übergang am Schachtanschluss von 8 m² auf 4 m² einen rechteckigen Querschnitt. Im Wetterkanal ist vor der Erweiterung zum Ventilatoreinlauf die radiologische Probenahmestelle angeordnet. Der Wetterkanal liegt unterhalb der Geländeoberfläche. Das Ventilatorgebäude besteht aus dem Ventilatorraum, dem Messraum und der Schleuse im Kellergeschoss sowie der Halle und den Räumen für die elektrotechnischen Anlagen und Lüftung im Erdgeschoss. Der Zugang zum Kellergeschoss erfolgt über das Treppenhaus. Von der Schleuse aus können der Messraum wie auch der Wetterkanal betreten werden. Der Ventilatorraum ist zum Erdgeschoss im Bereich der Ventilatoraufstellung mit einer Öffnung versehen, über die im Bedarfsfall der Transport von schweren Teilen mittels Einschienenkatze, Hubwerk mit Muskelkraft, erfolgen kann.

Die zwei parallel angeordneten Axialventilatoren gleicher Ausführung sind mit Ansaugdüse und druckseitiger Verschlussklappe versehen. Im An- und Abströmbereich sind Kulissenschalldämpfer zur Einhaltung des Immissionsrichtwertes des Abwetterbauwerkes von ca. 39 dB(A) (Nacht) vorhanden.

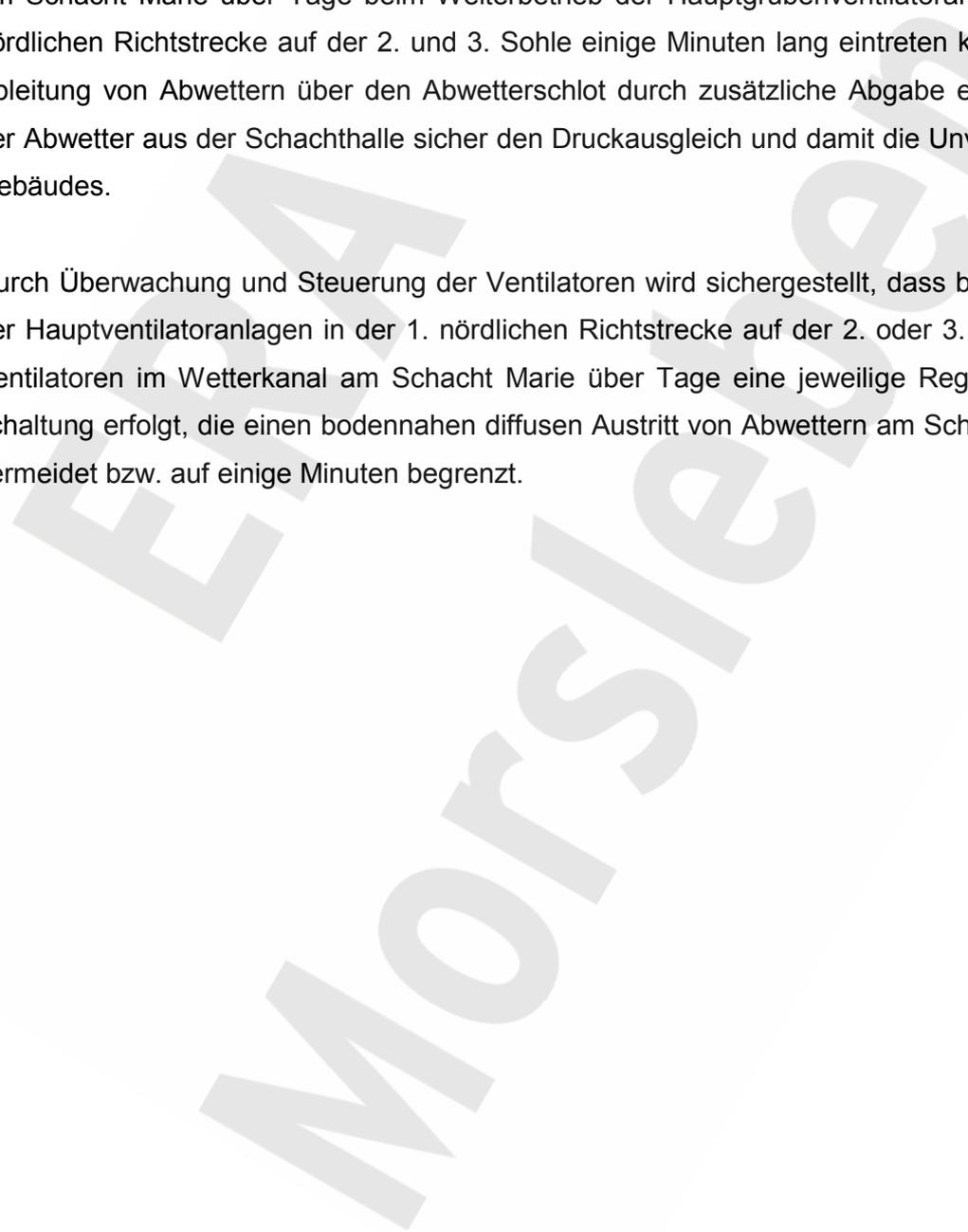
Die Ventilatoranlage ist druckseitig über eine Wetterumlenkung an den Abwetterschlot angeschlossen. Der Abwetterschlot ist kreisrund mit einem Querschnitt von ca. 4 m² (innen) und hat eine Höhe von ca. 30 m.

Zur Reduzierung der Leckagen in die Schachthalle ist diese abgedichtet und sind die bestimmungsgemäßen Zu- und Abgänge mit Schleusen versehen.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	02	

Die Druckentlastungsklappen in der Schachthalle gewährleisten im anomalen Betrieb mit ggf. ansteigendem Druck in der Schachthalle, der infolge eines totalen Ausfalls der Ventilatoranlage am Schacht Marie über Tage beim Weiterbetrieb der Hauptgrubenventilatoranlagen in der 1. nördlichen Richtstrecke auf der 2. und 3. Sohle einige Minuten lang eintreten kann, neben der Ableitung von Abwettern über den Abwetterschlot durch zusätzliche Abgabe eines Teilstroms der Abwetter aus der Schachthalle sicher den Druckausgleich und damit die Unversehrtheit des Gebäudes.

Durch Überwachung und Steuerung der Ventilatoren wird sichergestellt, dass beim Abschalten der Hauptventilatoranlagen in der 1. nördlichen Richtstrecke auf der 2. oder 3. Sohle oder der Ventilatoren im Wetterkanal am Schacht Marie über Tage eine jeweilige Regelung bzw. Abschaltung erfolgt, die einen bodennahen diffusen Austritt von Abwettern am Schachthaus Marie vermeidet bzw. auf einige Minuten begrenzt.



02

02

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	02	

4.3 Überprüfung und Anpassung des Bewetterungssystems

4.3.1 Wetterführung und Ventilatoren

Im Kap. 3 wurde der größte Wettermengenbedarf mit einer Wettermenge von ca. 5.500 m³/min ermittelt. Im Folgenden ist zu überprüfen, ob mit dem geplanten Bewetterungssystem eine ordnungsgemäße Bewetterung der Grube gewährleistet werden kann. Wenn dies für den Zeitpunkt des maximalen Wettermengenbedarfs nachgewiesen wird, so ist davon auszugehen, dass alle anderen Phasen der Stilllegung ebenfalls ordnungsgemäß mit Wettern versorgt werden können.

Ein hoher Wettermengenbedarf besteht außer zu dem Zeitpunkt 01 im Jahr 2 noch in den Jahren 1, 3 und 4. Der Zeitraum der Jahre 3 und 4 ist dadurch gekennzeichnet, dass die allgemeine Vorbereitung und Umrüstung für den Verfüllbetrieb weitestgehend abgeschlossen ist, der Verfüllbetrieb mit bis zu 3 Rohrleitungen durchgeführt wird und parallel dazu die weitere Vorbereitung der Verfüllung (größtenteils Herstellung von Bohrungen) erfolgt.

Die Verfülltätigkeit erstreckt sich in diesem Zeitraum auf Strecken, die parallel zu den Hauptwetterwegen liegen, und auf große Abbaue, die nicht als Wetterwege genutzt werden. Die Haupt- und Grundstrecken in den einzelnen Feldesteilen stehen in diesem Zeitraum größtenteils für die Wetterführung zur Verfügung. Mit der frühzeitigen Verfüllung auf der 4. Sohle verlagert sich die Hauptwetterführung von der 4. Sohle auf die 3. Sohle. Variationsbetrachtungen der Wetterführung zeigen, dass damit für diesen Zeitraum keine wesentliche Änderung der Grubenweite verbunden ist. Zum Zeitpunkt des größten Wettermengenbedarfes besteht somit auch der größte Druckbedarf.

Der zu betrachtende Zeitpunkt 01 im Jahr 2 ist lt. Planung zur Stilllegung /1/ dadurch gekennzeichnet, dass allgemeine Vorbereitungsarbeiten für den Verfüllbetrieb durchgeführt werden und im Nordfeld der 4. Sohle die temporäre Abdichtung hergestellt wird.

Im Anhang 10 sind die Stilllegungsbetriebspunkte aufgeführt, die zum Zeitpunkt 01 im Jahr 2 mit Wettern zu versorgen sind.

Die Einlagerungsgrubenbaue werden, wie im Kap. 4.1.2 und 4.1.4 beschrieben, bewettert. Die Wettermengen für die sonstigen Fahrzeuge, für die sonstigen Betriebspunkte und die Wettermengenreserve werden für die allgemeine Grundstreckenbewetterung der Hauptstrecken genutzt. In Anhang 9 ist schematisch die Wetterverteilung zum Zeitpunkt 01 Jahr 2 dargestellt.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	02	

Diese Situation wurde mit Hilfe von Wetternetzrechnungen simuliert.

Als Wetternetz bezeichnet man das gesamte System der durchschlägigen Grubenbaue, die zusammenhängend bewettert werden. Dabei ist es unwesentlich, welcher Art die Verknüpfung ist und wie viel einziehende Zugänge und wie viel ausziehende Abgänge das Wetternetz gegenüber der übertägigen Atmosphäre hat.

Ein Wetternetzmodell ist die Nachbildung eines existenten Wetternetzes zum Zwecke seiner Berechnung. Das Wetternetzmodell stellt eine vereinfachte Form des Wetternetzes dar, mit dessen Hilfe die Berechnung eines Wetternetzes hinsichtlich der sich darin ergebenden Wetterverteilung, des für die Bewetterung erforderlichen Druckbedarfes und des vorhandenen Widerstandes ermöglicht wird.

Die Wetternetzrechnungen für das ERAM erfolgt mit Hilfe des Programms „WETTER“ der Deutschen Montan Technologie (DMT), Institut für Bewetterung und Klimatisierung. Das Ergebnis einer Wetternetzrechnung ist ein Plot. Für das ERAM liegt ein Wetternetzmodell vor.

Die Berechnung geht von einem Betrieb bei Außentemperaturen von 10 °C aus. Das Ergebnis der Berechnung der oben genannten Situation ist als Knotenplan in der Anlage 1 enthalten.

In der Berechnung wurden Ventilatoren berücksichtigt, die zum Zeitpunkt der Stilllegung bereits vorhanden (bzw. erneuert) oder neu zu beschaffen sind. Im Einzelnen handelt es sich dabei um nachfolgend beschriebene Ventilatoren.

Für den Stilllegungsbetrieb wird von einer erneuerten Hauptgrubenventilatoranlage Bartensleben ü. T. ausgegangen, die über den gesamten Zeitraum der Stilllegung genutzt wird.

Für die Hauptgrubenventilatoren 3. Sohle Bartensleben und über Tage werden die Parameter aus Kap. 4.2 verwendet.

Die Ventilatoren Hauptgrubenventilatoranlage 2. Sohle nach Marie, Ventilator 1 und 2 im Ostquerschlag 2. Sohle und Ventilatorstation 4. Sohle Südfeld werden mit ihren tatsächlichen Parametern berücksichtigt. Diese Ventilatoren sind über den gesamten Zeitraum bis zur Unterbrechung der durchgehenden Bewetterung an ihren jeweiligen Standorten nutzbar.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

Mit der Errichtung der Abdichtung in der 1. nördlichen Richtstrecke auf der 3. Sohle (08 Jahr 4) ist eine Erweiterung der Hauptventilatoranlage 2. Sohle zu Sicherstellung der notwendigen Wettermenge von bis zu ca. 3.500 m³/min für die Stilllegungsbetriebspunkte für die Grubenfelder Bartensleben und Marie erforderlich.

Der Ventilator im Nordfeld Bartensleben ist im Rahmen der Stilllegung neu zu beschaffen. Er befindet sich zum Zeitpunkt des höchsten Wettermengenbedarfes auf der 3. Sohle am Rolllochsystem 5. Es handelt sich hierbei um einen Ventilator, der je nach Verfüllphase im „Feldesteiltiefsten“ an einem jeweils nutzbaren vorhandenen Rolllochsystem angeordnet wird. Durch den relativ geringen Querschnitt der vorhandenen Rolllöcher ergibt sich ein hoher Druckverbrauch. Der Ventilator wird so ausgeführt, dass er einfach umsetzbar ist und je nach Erfordernis in anderen Feldesteilen eingesetzt werden kann.

Beim Ventilator im Nordfeld Marie handelt es sich um einen „älteren“ Ventilator (Baujahr nicht bekannt), der spätestens im Rahmen der Stilllegung durch einen neuen Ventilator zu ersetzen ist.

Am Schacht Marie über Tage dient die Ventilatoranlage der gezielten Führung der Wetter aus der Grube und der Leckagen in die Schachthalle über den Abwetterschlot in die Atmosphäre. Die Ventilatoranlage besteht aus zwei baugleichen parallel angeordneten Axialventilatoren, die den maximalen Gesamtwetterstrom am Schacht Marie während der Stilllegung abfordern können. Sie wurden in der Wetternetzrechnung mit ihren Planungskennwerten berücksichtigt.

Nach der Berechnung ergeben sich für die wichtigsten Ventilatoren folgende Betriebspunkte mit den erforderlichen Antriebsleistungen, wobei die Druckverluste für die Schalldämpfer der Hauptgrubenventilatoranlagen bereits in der Berechnung enthalten sind.

Im Folgenden werden auch die Leistungsunterschiede in der Nutzung von einer oder zwei Schachtluttenleitungen dargestellt.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

Tabelle 1: Ventilatorbetriebspunkte und Antriebsleistungen

Ventilator	Wettermenge in m ³ /min	Gesamtdruck- erhöhung in Pa	erforderliche Antriebsleistung in kW	installierte Antriebsleistung in kW
HGV Bartensleben ü.T	798	1.024	21,6	130,0
HGV 2. Sohle nach Marie	2.513	504	29,3	90,0
HGV 3. Sohle nach Marie	2.284	1.072	56,7	90,0
Ventilatoren 2. Sohle Ostquerschlag	1.067	453	11,2	11,2
Ventilator Südfeld 4. Sohle	496	2.871	37,7	45,0
Abbauventilator Nordf. Bartensleben	1.500	974	33,8	70,0
Ventilator Nordfeld Marie	850	379	7,5	15,0
Ventilatoren Schacht Marie ü.Tage	4.905	1.012	114,9	150,0
Gesamtleistung:			312,7	
Alternativ: Nutzung nur einer Schachtlutte HGV Bartensleben ü.T.	798	2.108	44,5	130,0
Gesamtleistung alternativ:			335,6	

Der Ventilator am Abbau 13an ist zum Zeitpunkt des höchsten Wettermengenbedarfes bereits außer Betrieb gesetzt .

Zur Ermittlung der erforderlichen Antriebsleistungen wurden die folgenden Wirkungsgrade als Pauschalwerte angesetzt:

$$\eta_{el} = 0,90$$

$$\eta_{M(A)} = 0,80 \text{ für Axialventilatoren}$$

$$\eta_{M(R)} = 0,70 \text{ für Radialventilatoren.}$$

Der Vergleich der nach der Wetternetzrechnung erforderlichen Antriebsleistung mit den installierten Antriebsleistungen zeigt, dass alle eingesetzten Ventilatoren die für das System der Wetterverteilung notwendigen Parameter (Gesamtdruckerhöhung und Volumenstrom) erbringen.

Darüber hinaus gibt es weitere wesentliche Ventilatoren zur Unterstützung der Wetterverteilung im Grubenfeld:

- 4. Sohle Bartensleben, Abwetterführung UMF
- 360 m-Sohle Marie, Abwetterführung Werkstatt.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	02	

Für die Anpassung der Hauptwetterführung unter Tage werden zu Beginn der Stilllegung die folgenden Veränderungen an Wetterlenk- und –leiteinrichtungen erforderlich:

- 1 Wettertor mit Jalousieklappe im Ostquerschlag 3. Sohle zur Wetterverteilung zwischen Nordfeld 3. Sohle und Ostquerschlag 3. Sohle
- Zusätzliche Jalousieklappe im vorhandenen Brandschutztor Westfeld 4. Sohle.

Im Laufe der weiteren Verfüllung werden an anderen Orten weitere Wetterbauwerke erforderlich oder aber vorhandene Bauwerke aufgegeben bzw. entfernt. Ihre Anzahl wird sich verringern.

4.3.2 Schachtwetterheizung

Um in den Wintermonaten ein Absinken der Temperatur der einziehenden Wetter unter den Gefrierpunkt zu vermeiden, ist es notwendig, die Wetter aufzuheizen. Dies geschieht derzeit durch zwei parallel arbeitende Schachtwetterheizungen (alter Frischwetterweg und neuer Frischwetterweg). Diese sind ausgelegt, um eine maximale Wettermenge von 5.000 m³/min (4.500 m³/min Grube und 500 m³/min Leckverluste Mehrzweckgebäude Bartensleben) von -15 °C auf +3 °C (Δ 18 K) aufzuheizen. Der Wärmebedarf beträgt hierfür zurzeit ca. 500 kW (alte Wetterheizung) und 1.300 kW (neue Wetterheizung).

Bereits bei der Planung des vorhandenen neuen Frischwetterweges (siehe Anhang 7) wurde die Anlage so ausgelegt, dass eine um ca. 500 m³/min größere Wettermenge gefördert und erwärmt wird, als für die Grube benötigt wird. Diese zusätzliche Wettermenge zieht vom Schachtkeller über die Ackersohle ins Mehrzweckgebäude/Förderturm und verhindert so das Auskühlen der entsprechenden Räume im Winter. Dieses Prinzip ist auch in der vorliegenden neuen Planung beizubehalten.

Da der maximale Wettermengenbedarf für den Stilllegungsbetrieb ca. 5.500 m³/min beträgt, wird daher zukünftig eine Gesamtmenge von ca. 6.000 m³/min bereitgestellt und erwärmt werden. Dazu wird gemäß der Planungen für die Wärmeversorgung des ERAM während der Stilllegung eine zusätzliche Wärmeleistung von 400 kW benötigt. Die Gesamtwärmeleistung für die Wetterheizung beträgt somit 2.200 kW. Diese kann mit den bestehenden Anlagen zur Wärmeversorgung nicht mehr bereitgestellt werden. In der Planung ist daher die Nachrüstung des Heizhauses mit einem zusätzlichen Kessel (500 kW anteilig auch für weitere Verbraucher) vorgesehen.

Die vorhandenen zwei Frischwetterwege sind durch eine strömungstechnisch äußerst ungünstige Geometrie geprägt, die bei einer Wettermengenerhöhung zu noch höheren Druckverlusten

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

führt. Weiterhin bestehen komplizierte Regelungen, um beide parallel arbeitende Frischwetterwege aufeinander und mit dem Bedarf der Grube abzustimmen.

Darüber hinaus ist für das Befahren der neben dem neuen Frischwetterweg liegenden Räume (Heizungsraum / Druckerhöhungsanlage) das Abschalten des neuen Frischwetterventilators notwendig.

Die o.g. Nachteile des bestehenden Systems erfordern die Errichtung und Nutzung von nur einer Frischwetterheizung durch Veränderung des Frischwetterweges. Dieser neue Frischwetterweg wird zum Zeitpunkt des Stilllegungsbetriebes durch einen neuen Schachtzugang geschaffen, der über die Räume des dann nicht mehr benötigten Aktiven Labors führt. In diesem direkten, strömungstechnisch günstigen Weg wird ein neuer drehzahl geregelter Ventilator installiert, der die Gesamtwettermenge von 6.000 m³/min fördert bei einem abgeschätzten Gesamtdruckunterschied von ca. 1.200 Pa. Dieser ergibt sich aus den Druckverlusten des weiterhin genutzten Ansaugbauwerkes (500 Pa), des vorhandenen Wärmetauschers (500 Pa) und der neuen druckseitigen Schalldämpferanlage (200 Pa). Die für diesen Ventilator notwendige Antriebsleistung wird bei Anwendung der vorgenannten pauschalen Wirkungsgrade mit ca. 166 kW abgeschätzt. Der Durchmesser eines beispielhaften Ventilators beträgt 1.800 mm bei einer Drehzahl von ca. 1.000 Umdrehungen pro Minute. Die Leistung der vorhandenen Wärmetauscherregister wurde vom Hersteller mit 2 x 1.380 kW = 2.760 kW angegeben. Bei dem o.g. Gesamtwärmeleistungsbedarf von 2.200 kW kann der Wärmetauscher weiter genutzt werden. Am Ansaugbauwerk sind ebenfalls keine Veränderungen notwendig.

Dagegen werden folgende bauliche Maßnahmen notwendig:

- Herstellung des Wanddurchbruches zum Raum des ehemaligen Aktiven Labors (Nachweis der Statik erforderlich)
- Abbruch der Rückwand zum Raum Aktives Labor
- Errichtung Trennwand Schacht Bartensleben / Schachtkeller – Fahrweg zum Heizungsraum
- Einbau der Lüftungstechnischen Anlagen (Ventilator, Schalldämpfer)
- Erhöhung der neuen Wetterheizung zuzuführenden Wettermenge
- Nachrüstung Heizhaus mit weiterem Kessel (ca. 500 kW)
- Anpassung der E-Versorgung und der Steuerung für den neuen Ventilator
- Anpassung/Erweiterung des Wärmeverteilnetzes (Pumpen, Wärmetauscher, Glykolkreislauf.....)

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

- Rückbau der nicht mehr benötigten Anlagenteile zur Schaffung von freien Flächen für Fahrung und ggf. Aufstellung anderer Anlagen sowie der Vermeidung von weiterer Unterhaltung bzw. Gefährdung.

5 Bewetterungssystem nach Trennung der Grubenfelder Bartensleben und Marie

Dieses Bewetterungssystem wird über einen Zeitraum von ca. 2 Jahren vom Zeitpunkt der wettertechnischen Trennung bis zum Beginn der Schachtverfüllung und im Anschluss auch während der Schachtverfüllung betrieben.

5.1 Beschreibung des Grubenfeldes allgemein

Der hier zu betrachtende Zeitpunkt der Trennung der Grubenfelder Bartensleben und Marie (Ende 05/Jahr 9) ist gemäß Verfüllplan /1/ dadurch gekennzeichnet, dass alle Verfüllarbeiten in den Abbaufeldern Bartensleben und Marie weitestgehend abgeschlossen sind. In der Phase des Rückbaus wurden die Kalilager auf den oberen Sohlen Bartensleben und Marie verfüllt. Weiterhin sind bis auf das Flachen 5 alle Hauptstrecken bis in die Nähe der Schächte verfüllt. Die letzte noch offene Verbindung zwischen den Grubenfeldern Bartensleben und Marie besteht in der 1. nördlichen Richtstrecke 2. Sohle nach Marie. Hier wird noch die erweiterte Hauptgrubenventilatoranlage (HGV) 2. Sohle betrieben.

Im Grubenfeld Marie ist nur noch der Schachtbereich und die Südstrecke Marie nicht verfüllt.

Im Bereich Bartensleben sind die Füllörter, die Richtstrecke nach Süden (Südstrecke), der Ostquerschlag auf der 2. Sohle im Bereich westlich der Abdichtung HD 5/2 bis Füllort, der Ausrichtungsquerschlag, das Wetterbohrloch 3.-1. Sohle und ein Restbereich des Flachen 5 offen. Darüber hinaus erfolgt hier noch die Verfüllung des Abbaues 1n auf der 1. und 2. Sohle sowie des Abbaues 1s auf der 2. Sohle.

Der Ort der Trennung beider Grubenfelder wurde aus verfülltechnischen Gründen unmittelbar in die Nähe des Schachtes Marie gelegt. Dies begründet sich dadurch, dass das Verfüllmaterial über Rohrleitungen im Schacht Bartensleben gefördert wird und die Verfüllung rückbauartig erfolgt.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	02	

Die Verfüllung dieser letzten Verbindung zwischen den Grubenfeldern erfolgt abschnittsweise. Für den ersten Abschnitt, die Südstrecke Marie (-231 mNN, ca. 800 m Länge), ist eine höherwertige Streckenverfüllung vorgesehen, bei der jedoch kein vorlaufender Streckennachriss erforderlich ist. Innerhalb des zweiten Abschnitts, in der 1. nördlichen Richtstrecke Bartensleben (-291 bis -231 mNN), ist der Einbau einer Abdichtung (insgesamt ca. 200 m Länge) geplant, die aus sieben Segmenten besteht. Vor der Errichtung der Segmente erfolgt ein Streckennachriss mittels Teilschnittmaschine unter Einsatz einer Entstaubungsanlage. Für die geplante Lage der Abdichtung innerhalb der 1. nördlichen Richtstrecke ist der längste Abschnitt für die Sonderbewetterung aus dem durchgehenden Wetterstrom (Ausrichtungsquerschlag 2. Sohle) ca. 450 m.

5.2 Beschreibung des Bewetterungssystems Bartensleben

5.2.1 Wetterverteilung

Das hier zu untersuchende Bewetterungssystem nach der Trennung baut auf dem im Kap. 4 beschriebenen Bewetterungssystem auf. Dieses System nutzt bis zum Zeitpunkt der wettertechnischen Trennung für die Bewetterung die beiden Hauptgrubenventilatoranlagen „Bartensleben über Tage“ (Schachtlutten Bartensleben) und „2. Sohle nach Marie“ sowie die Ventilatoranlage am Schacht Marie über Tage. Zum Zeitpunkt der Trennung wird der erweiterte HGV 2. Sohle außer Betrieb genommen. Die HGV am Schacht Bartensleben über Tage dagegen kann weiter für das Grubenfeld Bartensleben genutzt werden. Mit Hilfe dieses Ventilators und den Schachtluttenleitungen wird eine durchgehende Hauptwetterführung bis in das Niveau der 2. Sohle sichergestellt (siehe Anhang 11). Die Wetter ziehen im Schacht bis auf die 2. Sohle. Von hier werden die Wetter über das Füllort, den Ostquerschlag und die 1. nördliche Richtstrecke zum Ausrichtungsquerschlag geführt. Die Betriebspunkte in der Südstrecke / 1. nördliche Richtstrecke 2. Sohle nach Marie werden durch blasende Sonderbewetterung versorgt. Die Abwetter ziehen über den Ausrichtungsquerschlag und die neu aufgefahrene Verbindung (ca. 18 m) zum Wetterbohrloch 3. - 1. Sohle am Schacht Bartensleben. Von dort werden die Wetter zur 1. Sohle und über die Schachtluttenleitung nach über Tage abgeführt.

Zur Einrichtung dieser Hauptwetterführung sind folgende wettertechnische Anpassungen erforderlich:

- Öffnung der Schleuse zwischen Füllort und Ostquerschlag 2. Sohle

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

- ca. 18 m Streckenauffahrung zur Herstellung einer wettertechnischen Verbindung zwischen dem Ausrichtungsquerschlag 2. Sohle und dem Wetterbohrloch 3. – 1. Sohle am Schacht Bartensleben.

Diese Arbeiten können parallel während des laufenden Verfüllbetriebes vorbereitet und ausgeführt werden. Eine Umrüstphase ist nicht erforderlich.

Zum Zeitpunkt der wettertechnischen Trennung sind im Grubenfeld Bartensleben die folgenden zwei Betriebspunkte zu versorgen, die nicht mehr im durchgehenden Wetterstrom liegen:

- Flächen 5
- 1. nördliche Richtstrecke 2. Sohle Bartensleben / Südstrecke Marie

Im Grubenfeld Marie ist der nicht im durchgehenden Wetterstrom liegenden Betriebspunkt der Wasserhaltung am Schacht Marie zu versorgen. Für die sonderbewetterten Betriebspunkte sind Sonderbewetterungsanlagen zu errichten.

Darüber hinaus gibt es zu diesem Zeitpunkt noch einen Betriebspunkt im Füllortbereich / Ostquerschlag 2. Sohle, der im durchgehenden Wetterstrom liegt.

Die erforderlichen Wettermengen ergeben sich gemäß Kap. 3 aus den jeweiligen Arbeiten.

Im Flächen 5 werden zum Zeitpunkt der wettertechnischen Trennung noch Verfüllarbeiten ausgeführt. Die Wettermenge hierfür beträgt 220 m³/min. Der Verfüllbetriebspunkt liegt ca. 100 m vom durchgehenden Wetterstrom entfernt und wird über eine Sonderbewetterungsanlage bewettert.

Das Ort 1. nördliche Richtstrecke 2. Sohle / Südstrecke Marie unterteilt sich, wie bereits beschrieben, in 2 Abschnitte. Der 1. Abschnitt betrifft die Südstrecke, für die eine Streckenverfüllung ohne Streckennachriss vorgesehen ist. Die Wettermenge hierfür ergibt sich danach aus dem Bedarf für das Verfüllort (220 m³/min) und einem Anteil für den Betrieb der sonstigen Fahrzeugtechnik (ca. 130 m³/min), da auf Grund der größeren Entfernung vom Schacht Bartensleben mit einer längeren Betriebszeit von Fahrzeugen zu rechnen ist (in Summe 350 m³/min).

01
01
01

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

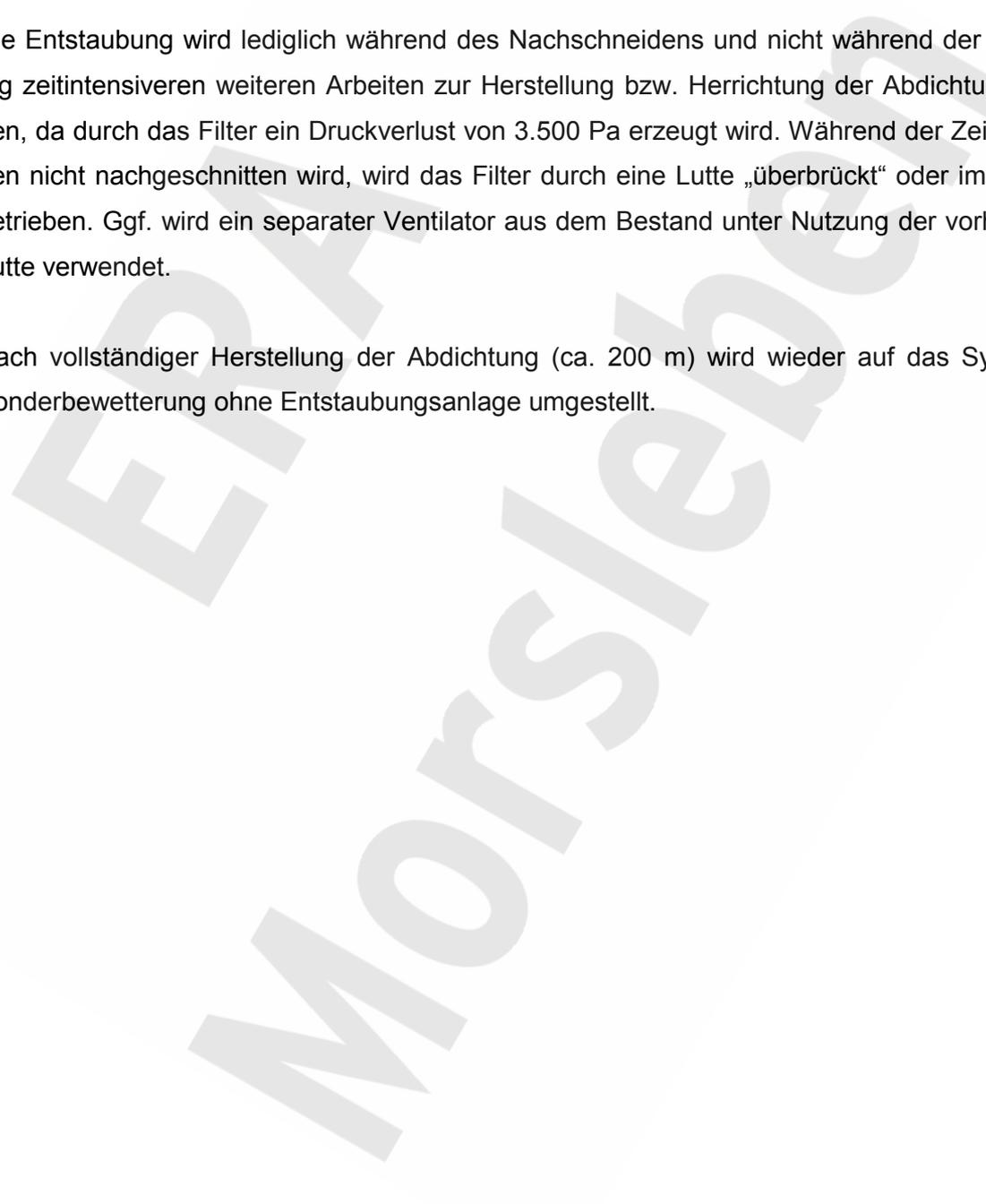
Stilllegungskonzept, ergänzende berg- und anlagentechnische Grundlagenermittlung und Konzeptplanung – Grubenbewetterung und Klimatechnik –

Blatt: 48

Für den 2. Abschnitt in der 1. nördlichen Richtstrecke 2. Sohle ist die Errichtung einer Streckenabdichtung vorgesehen, die ein vorheriges Nachschneiden der Grubenbaukontur erfordert. Für die Nachschneidearbeiten wird eine Wettermenge von 400 m³/min benötigt, um eine ordnungsgemäße Entstaubung zu realisieren. Für die Herstellung der Streckenabdichtung wird eine Wettermenge von 220 m³/min notwendig.

Die Entstaubung wird lediglich während des Nachschneidens und nicht während der anteilmäßig zeitintensiveren weiteren Arbeiten zur Herstellung bzw. Herrichtung der Abdichtung betrieben, da durch das Filter ein Druckverlust von 3.500 Pa erzeugt wird. Während der Zeiten in denen nicht nachgeschnitten wird, wird das Filter durch eine Lutte „überbrückt“ oder im „Bypass“ betrieben. Ggf. wird ein separater Ventilator aus dem Bestand unter Nutzung der vorhandenen Lutte verwendet.

Nach vollständiger Herstellung der Abdichtung (ca. 200 m) wird wieder auf das System der Sonderbewetterung ohne Entstaubungsanlage umgestellt.



01

01

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01



5.2.2 Hauptgrubenventilatoranlage

Im Kap. 3 wurde für den Zeitpunkt der wettertechnischen Trennung einschließlich der Arbeiten zur Schachtverfüllung eine Gesamtwettermenge von 1.200 m³/min für den Bereich Schacht Bartensleben festgelegt.

Die wettertechnisch ungünstigste Situation für die Auslegung der Sonderbewetterung besteht im ersten Monat nach wettertechnischer Trennung der Grubenfelder. Diese Situation wurde mit Hilfe des Programms „WETTER“ der Deutschen Montan Technologie (DMT), Institut für Bewetterung und Klimatisierung, in Form einer Wetternetzberechnung simuliert. Die Berechnung geht von einem Betrieb bei Außentemperaturen von 10 °C aus. Das Ergebnis der Berechnung ist als Netzplan in der Anlage 2 enthalten.

In der Berechnung wurde von einer erneuerten Hauptgrubenventilatoranlage Bartensleben über Tage ausgegangen (vgl. auch Kap. 4.3.).

Für die Anlage Schacht Bartensleben über Tage ergeben sich danach folgende Betriebsdaten:

Wettermenge:	1.200 m ³ /min
Gesamtdruckerzeugung:	1.360 Pa
Wirkungsgrade als Pauschalwerte:	$\eta_{el} = 0,90$ $\eta_{M(R)} = 0,70$ (für Radialventilator)
erforderliche Antriebsleistung:	43,2 kW

Bei einer alternativen Nutzung nur einer Schachtlutzenleitung ändern sich die Betriebsdaten wie folgt:

Gesamtdruckerzeugung:	3.735 Pa
erforderliche Antriebsleistung:	118,6 kW

In den weiteren Betrachtungen wird von der Nutzung von zwei Schachtlutzenleitungen ausgegangen.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01



5.2.3 Sonderbewetterung der Streckenverfüllung (Südstrecke Marie, Flächen 5)

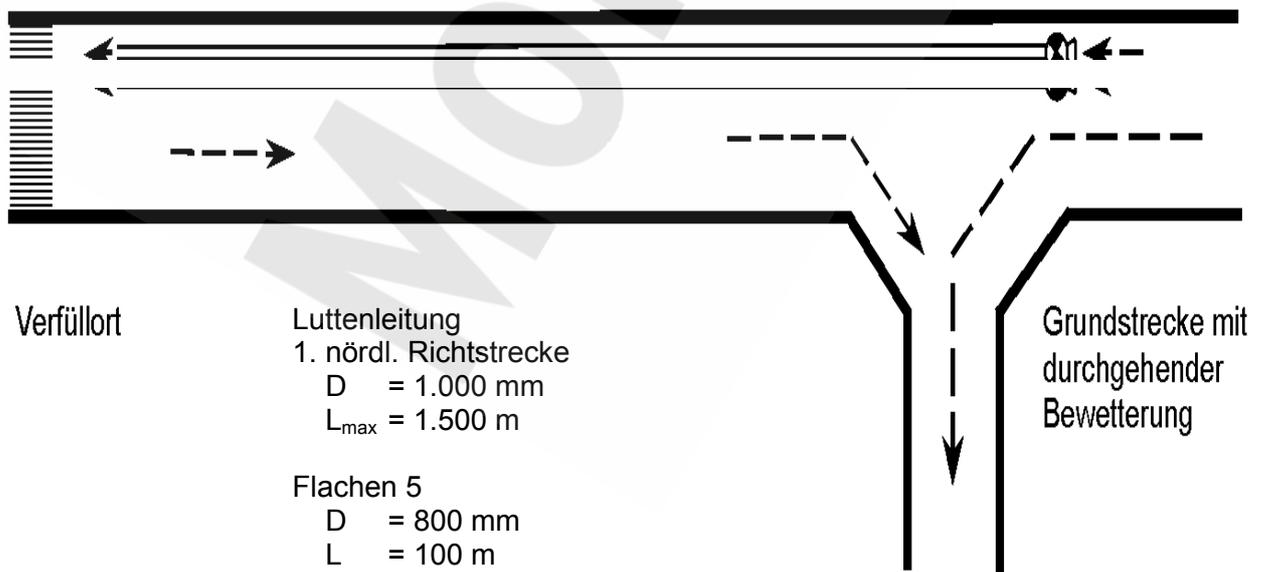
Nach der Trennung der Grubenfelder ist für die Südstrecke Marie bis zur Trennstelle der beiden Grubenfelder eine Sonderbewetterung einzurichten. Diese Sonderbewetterung arbeitet blasend. Der Sonderbewetterungsventilator saugt die Frischwetter aus der 1. nördlichen Richtstrecke in Höhe des Ausrichtungsquerschlages an. Die ca. 1.500 m Flachlatten mit einer Schusslänge von 10 m werden bis nach vor Ort verlegt. Die Abwetter strömen im freien Streckenquerschnitt der 1. nördlichen Richtstrecke über den Ausrichtungsquerschlag zum Bohrloch 3. – 1. Sohle.

Die Wettermenge für den Betriebspunkt vor Ort wird mit 350 m³/min festgelegt und deckt den Frischwetterbedarf für den Verfüllbetriebspunkt und den Fahrzeugverkehr in der 1. nördlichen Richtstrecke/Südstrecke Marie ab.

Die Sonderbewetterung für die Verfüllarbeiten im Flächen 5 arbeitet ebenfalls blasend. Die Frischwetter werden in der 1. nördlichen Richtstrecke im Bereich des Ausrichtungsquerschlages angesaugt und blasen in einer Entfernung von ca. 100 m aus. Die Abwetter ziehen im freien Streckenquerschnitt zum Ausrichtungsquerschlag zurück. Die erforderliche Wettermenge vor Ort beträgt 220 m³/min.

Bild 1: Schema zur Anordnung der Sonderbewetterung bis zur Südstrecke Marie bzw. im Flächen 5

Verfüllstrecke mit blasender Sonderbewetterung



Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

Für die Auslegung der Sonderbewetterungsanlage ist neben dem Strömungswiderstand die Undichtigkeit der Luttenleitung /10/ zu berücksichtigen.

Die Berechnung der undichten Luttenleitung für die 1. nördliche Richtstrecke/Südstrecke Marie ergibt für den Luttenleitungsdurchmesser von 1.000 mm einen Gesamtdruckbedarf von ca. 1.650 Pa, um vor Ort die Wettermenge von 350 m³/min bereitzustellen. Der Ventilator der Sonderbewetterungsanlage muss in Folge der Undichtigkeiten der Luttenleitung die Wettermenge von ca. 506 m³/min fördern. Die Berechnung ist im Anhang 12 näher erläutert.

Für diese Sonderbewetterungsanlage ist ein Ventilator mit einer installierten Leistung von ca. 22 kW geeignet.

Für die undichte Luttenleitung im Flächen 5 ergibt die Berechnung für den Luttenleitungsdurchmesser von 800 mm einen Gesamtdruckbedarf von ca. 200 Pa. Die Wettermenge am Ventilator beträgt infolge der Undichtigkeit der Luttenleitung ca. 225 m³/min.

Der Ventilator der blasenden Sonderbewetterung wird saug- und druckseitig mit Rohrschalldämpfern versehen /11/. Die Luttenleitung besteht aus Flachluten. Umlenkungen werden als Spiralluten oder als Blechlutenformteile ausgeführt.

5.2.4 Sonderbewetterung der Abdichtungen

Für die 1. nördliche Richtstrecke 2. Sohle ist auf einer Länge von 200 m die Herstellung einer Abdichtung vorgesehen, bei der die Auflockerungszone nachgeschnitten werden muss. Die größte Entfernung der Sonderbewetterung für die Abdichtung beträgt ca. 450 m. Daher wird auch hier die Einrichtung einer Sonderbewetterung notwendig. Es ist geplant, hierfür eine Entstaubungsanlage mit Ventilator einzusetzen. In der Zeit, in der nicht nachgeschnitten wird, wird das Filter „überbrückt“, im „Bypass“ oder ggf. wird ein separater Ventilator betrieben. Für diese Zeiträume ist eine Wettermenge von 220 m³/min für den Verfüllbetrieb und zusätzliche 130 m³/min für den gelegentlichen Fahrzeugverkehr vor Ort erforderlich.

Für die Sonderbewetterungsanlage 2. Sohle sollen soweit wie möglich Ausrüstungen der bereits bestehenden Anlage (vgl. Kap. 5.2.3) genutzt werden.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01

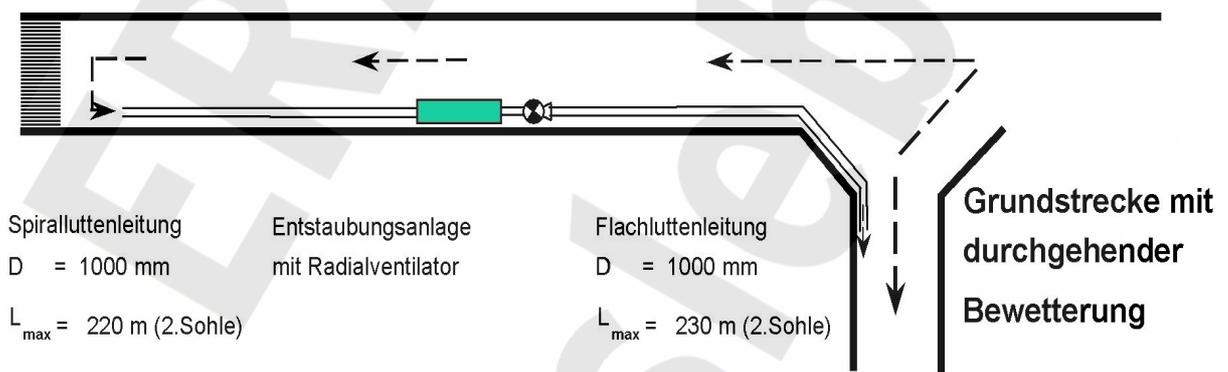


Die Entstaubungsanlage wird dazu in einer Entfernung von ca. 220 m von vor Ort aufgestellt. Saugseitig wird eine neue Spiralluttenleitung verlegt und an die Entstaubung angeschlossen.

Druckseitig wird die bereits verlegte Fallluttenleitung genutzt (ca. 230 m). Diese wird im Bereich des Ausrichtungsquerschlags 2. Sohle vom Ventilator getrennt und so umverlegt, dass sich die austretenden Wetter mit dem Hauptwetterstrom im Ausrichtungsquerschlag vermischen. Bis vor Ort ziehen die Wetter somit im freien Querschnitt.

Bild 2: Schema zur Anordnung der Sonderbewetterung in der 1. nördlichen Richtstrecke 2. Sohle

Verfüllstrecke mit Sonderbewetterung und Entstaubung



Die Wettermenge für den Betriebspunkt vor Ort wird mit 400 m³/min festgelegt und deckt den Frischwetterbedarf für den Betrieb der Teilschnittmaschine mit Entstaubung und den gelegentlichen Fahrzeugverkehr in der 1. nördlichen Richtstrecke ab. Wird die Entstaubung nicht betrieben, ist eine Wettermenge von 350 m³/min vor Ort ausreichend.

Auch hier ist für die Auslegung der Sonderbewetterungsanlage neben dem Strömungswiderstand die Undichtigkeit der Luttenleitung zu berücksichtigen. Der Ventilator der Entstaubungsanlage muss hierbei neben dem Druckverlust für die Luttenleitung den Druckverlust von ca. 3.500 Pa für die Entstaubungsfilter abdecken.

Danach arbeitet der eingesetzte Ventilator bei maximaler Luttenleitungslänge auf folgendem Betriebspunkt (siehe auch Anhang 12):

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01



Tabelle 2: Ventilatorbetriebspunkt der Sonderbewetterung der Abdichtung

Kennwerte	1. nördliche Richtstrecke 2. Sohle
Reibungsbeiwert der Luttenleitung	0,025
max. Länge der Luttenleitung mit und ohne Entstaubung	450 m
Wettermenge vor Ort mit Entstaubung	400 m ³ /min
Wettermenge am Ventilator der Entstaubungsanlage	433 m ³ /min
Druckerzeugung Ventilator Entstaubungsanlage	4.240 Pa
Wettermenge vor Ort ohne Entstaubung	350 m ³ /min
Wettermenge am Ventilator der Sonderbewetterung	380 m ³ /min
Druckerzeugung Ventilator Sonderbewetterungsanlage	570 Pa

5.2.5 Bewetterung im Rahmen der Schachtverfüllung

Nach Abschluss der Verfüllarbeiten im Grubenfeld Bartensleben ist zum Ende der Verwahrung die Schachtverfüllung vorzunehmen.

Im Rahmen der Schachtverfüllung werden die Schachtröhre und die schachtnahen Grubenräume verfüllt. Zu Beginn der Arbeiten stehen für die Wetterführung die Schachtröhre und das Bohrloch 3. – 1. Sohle zur Verfügung. Die Hauptgrubenventilatoranlage Bartensleben über Tage und die Luttenleitung im Schacht sind weiterhin in Betrieb und werden für die Bewetterung im Rahmen der Schachtverfüllung genutzt.

Die zur Verfügung stehende Wettermenge von 1.200 m³/min wird auch für die Phase der Schachtverfüllung als ausreichend angesehen.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

5.3 Beschreibung des Bewetterungssystems Marie

5.3.1 Bewetterung nach wettertechnischer Trennung

Im Grubenfeld Marie sind nach der wettertechnischen Trennung nur noch Arbeiten im Zusammenhang mit der Schacht- und Füllortverfüllung vorgesehen. Darüber hinaus ist bis zur Verfüllung / zum Verschließen der Schachtröhre das Restgrubenfeld offen zu halten (z.B. Betrieb der Wasserhaltung u.ä.). Für das abgetrennte Grubenfeld Marie wurde für die Phase nach wettertechnischer Trennung und vor der Schachtverfüllung daher im Kap. 3 eine maximal erforderliche Wettermenge von ca. 690 m³/min ermittelt.

Die Ventilatoranlage am Schacht Marie über Tage, die zur Abwetterführung der Wetter aus der Grube und der Leckluft in die Schachthalle über den Abwetterschlot dient, wird nach wettertechnischer Trennung nicht mehr genutzt. Es wird nach der wettertechnischen Trennung eine blasende Sonderbewetterungsanlage am Schacht Marie zur Bewetterung des restlichen Grubenfeldes errichtet. Der zugehörige Ventilator steht über Tage im Ventilatorgebäude am Schacht Marie (siehe Anhang 6). Die Frischwetter werden über das Ventilatorgebäude und den Abwetterschlot angesaugt. Der Ventilator arbeitet druckseitig auf eine im Wetterkanal eingebundene Luttenleitung von 1.000 mm Durchmesser. Die Luttenleitung wird im Schacht bis auf die 360-m-Sohle geführt. Im Niveau der 360-m-Sohle bläst die Luttenleitung unter Tage in einer Entfernung bis ca. 100 m vom Füllort frei aus.

Die Luttenleitungslänge beträgt ca. 480 m.

Die Abwetter ziehen im freien Schachtquerschnitt nach über Tage und werden durch die Schachthalle in die Atmosphäre geleitet.

Auf die Einrichtung einer Wetterheizung kann verzichtet werden, da die Wetter in der Lutte geführt werden und sich auf dem Weg in die Grube soweit erwärmen, dass eine Gefährdung des Schachtmauerwerks ausgeschlossen ist. Für das Personal im Ausblasbereich der Sonderbewetterung sind im Bedarfsfall Maßnahmen zum Schutz vor Kälte (Spezialkleidung) notwendig.

Für die Auslegung der Sonderbewetterungsanlage ist ebenfalls neben dem Strömungswiderstand die Undichtigkeit der Luttenleitung zu berücksichtigen.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

Für den Betrieb der Anlage mit einer Wettermenge von 690 m³/min vor Ort ergibt die Berechnung einen notwendigen Gesamtdruck von ca. 2.025 Pa. Infolge der Leckverluste muss der Ventilator hierbei ca. 740 m³/min fördern (siehe auch Anhang 12).

Die Luttenleitung besteht aus Flachlutten. Umlenkungen werden als Spirallutten oder als Blechluttenformteile ausgeführt. Es werden weitestgehend Lutten mit großer Schusslänge verwendet (im Schacht 50 m, in der Strecke 10 m), um die Anzahl der Luttenverbindungen zur Vermeidung von Luttenundichtigkeiten zu reduzieren. In der Schachtröhre werden die Lutten an 2 im Bereich des Schachtkellers aufgehängenen Seilen befestigt. Diese werden alle 50 m mit Zwischenbefestigungen (zur Lagestabilisierung) gehalten.

Die Bewetterung weiterer Betriebspunkte im Restgrubenfeld Marie wird über Sonderbewetterung vorgenommen. Die Frischwetter werden dabei aus dem o.g. System der Wetterführung am Schacht Marie entnommen (siehe Anhang 13). Die Abwetter werden in den Hauptwetterstrom zurückgeführt.

5.3.2 Bewetterung im Rahmen der Schachtverfüllung

Für die Arbeiten zur Schachtverfüllung Marie wird für das Restgrubenfeld Marie eine Wettermenge von maximal ca. 800 m³/min angesetzt.

Diese Wettermenge kann über die bereits nach der wettertechnischen Trennung installierte Sonderbewetterungsanlage bereitgestellt werden. Die entsprechende Anpassung erfolgt über eine Veränderung der Luttenleitungslänge unter Tage und über den regelbaren Ventilator über Tage. Das Grubenfeld besteht zu diesem Zeitpunkt, wie bereits beschrieben, aus der Schachtröhre Marie (bis zum Schachtsumpf) und den unmittelbaren Füllortbereichen, die im Rahmen der Schachtverfüllung verfüllt werden.

Zu Beginn der Arbeiten zur Schachtverfüllung ist es notwendig, den bislang unzugänglichen unteren Teil der Schachtröhre (unterhalb einer Teufe von – 382,5 m) bis zum Schachtsumpf aufzuwältigen.

Wettertechnisch sind die Aufwältigungsarbeiten bis zum Schachtsumpf die ungünstigste Situation, da die vorhandene Luttenleitung auf eine Länge von 540 m verlängert werden muss. Die

01

01

01

01

01

01

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

Gesamtwettermenge von 800 m³/min reicht aus für den Einsatz von bis zu ca. 190 kW für dieselgetriebene Geräte und 12 Mann Belegschaft der Schachtverfüllarbeiten vor Ort. Dies stellt eine konservative Annahme dar, die allein auf Grund der räumlichen Enge im beschriebenen Restgrubenfeld abgedeckt wird.

Die Berechnung der als undicht angenommenen Luttenleitung ergibt für diesen Betriebsfall folgende Betriebsdaten (siehe auch Anhang 12) :

Länge der Luttenleitung	540 m
Wettermenge vor Ort:	730 m ³ /min
Wettermenge am Ventilator:	800 m ³ /min
Gesamtdruckerzeugung:	2.420 Pa
installierte Leistung:	75 kW

Alle weiteren Betriebssituationen benötigen entweder eine geringere Wettermenge oder führen zu einer Verkürzung der Luttenleitung, so dass sich die erforderliche Antriebsleistung reduziert.

Die Anpassung lässt sich in jedem Fall mit einem regelbaren Ventilator realisieren.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	00	

6 Anforderungen an wettertechnische Betriebsmittel

6.1 Allgemeines

Zur Erfüllung der Aufgaben der Grubenbewetterung ist es erforderlich, wettertechnische Betriebsmittel einzusetzen. Für die Stilllegungsarbeiten sind wettertechnische Betriebsmittel als Sonderbewetterungsanlagen, als Zusatzventilatoren für die Hauptwetterführung und als Wetterlenk- und –leiteinrichtungen einzusetzen.

ERA Morsleben

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	00	

6.2 Ventilatoren

Anforderungen an die einzusetzenden Ventilatoren:

- Es sind Ventilatoren einzusetzen, die für den Bergbau unter Tage zugelassen und geeignet sind sowohl für die Aufstellung auf der Sohle als auch zum Aufhängen mittels Ketten an der Firste des Grubenbaues.
- Die Ventilatoren sind bei Bedarf druck- und saugseitig mit Schalldämpfern zu versehen.
- Die Ventilatoren bzw. Schalldämpfer sind auf der Ansaugseite (bei blasender Bewetterung) mit einer Einlaufdüse und einem Schutzgitter aus Stahlblech zu versehen.
- Für den Übergang vom Ventilator auf die Luttenleitung sind Übergangsstücke aus Stahlblech vorzusehen.
- Die Ventilatoren müssen bei Bedarf regelbar sein, so dass eine flexible Anpassung an die wechselnden Einsatzbedingungen möglich ist.
- Die Ventilatoren müssen bei Bedarf mit Differenzdruck- und Wetterstrommessgeräten ausgestattet werden können.
- Eine Auslegungsreserve zur Abreißgrenze und zur Motorleistung ist vorzuhalten.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	00	

6.3 Lutten

Die für die Sonderbewetterung benötigten Lutten (Kunststoff-Falt/Flach- bzw. Spirallutten) haben folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Die Lutten müssen für den Bergbau zugelassene Lutten der Güteklasse A und bei Bedarf B für Schachtlutten sein. Sie müssen den Anforderungen für die Verbindung untereinander mittels Verbindungsschellen entsprechen.
- Das verwendete Material sollte der Bergbauqualität 5/5 bzw. 4/4 bei Schachtlutten entsprechen sowie antistatisch und schwer entflammbar sein.
- Die Lutten können für das Aufhängen an Drahtseilen mit geeigneten Aufhängehaken und Ösen ausgeführt sein.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	02	

6.4 Wetterlenk- und –leiteinrichtungen

Um den Wetterstrom innerhalb des Grubengebäudes in den erforderlichen Wettermengen und in vorgegebene Wettrichtungen zu führen, sind Wetterlenk- und –leiteinrichtungen (nachfolgend auch Wetterbauwerke genannt) an geeigneten Stellen innerhalb des Grubengebäudes zu errichten.

Die Wetterbauwerke dienen gleichzeitig der Trennung von Wetterströmen und zur Verhinderung von Wetterkurzschlüssen. Anforderungen aus dem Brandschutz wird dabei Rechnung getragen.

Zur Regulierung des Wettervolumenstromes sind die Wetterbauwerke mit Drosselklappen versehen.

Wetterlenk- und –leiteinrichtungen können aus nachfolgend aufgeführten Wetterbauwerken bestehen:

- Wetterschleusen bestehend aus zwei aufeinander folgenden Wettertoren, ggf. mit Drosselklappen
- Wettertoren, ggf. mit Drosselklappen
- Fahrwegtüren, die in Wetterschleusen eingebaut sind
- Wetterdrosselbauwerke aus Gummibahnen
- Bereitschaftsbauwerke
- wettertechnische Abdichtungen.

Die Wetterschleusen bestehen aus zwei Türsystemen. Jedes Türsystem besteht aus einer druckentlasteten Wettertür für den Fahrzeugbetrieb, welche über ein elektro-hydraulisches oder elektrisches Verstellgerät geöffnet bzw. geschlossen wird, und einer druckentlasteten Fahrwegtür für den Personenverkehr.

Zusätzlich können Wetterbauwerke mit einstellbaren Drosselklappen versehen werden, damit eine gezielte Wettermenge durch die Schleuse gelenkt werden kann. Die beiden Türtypen werden als druckentlastete Türen ausgeführt, d.h. die beiden jeweils zu einer Tür gehörenden Türflügel sind durch eine Kuppelstange miteinander verbunden und öffnen gegenläufig.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

Als Betätigungsschalter für das Öffnen bzw. Schließen der Wettertür werden für den manuellen Betrieb Zugschalter eingesetzt.

Die jeweilige Stellung der Wettertür „Auf“ bzw. „Zu“ wird angezeigt.

Bereitschaftswetterbauwerke sind Wetterschleusen oder Wettertor- bzw. -türsysteme, die im Normalbetrieb geöffnet sind und bei Bedarf geschlossen werden.

Zur ausschließlichen nicht durchlässigen Wettertrennung bzw. wettertechnischen Abdichtung der Zu- und Abgänge von Grubenbauen werden Mauerwerk oder Wettertuchverblendungen verwendet.

Darüber hinaus kommen zur Wetterlenkung Wetterdrosselbauwerke, die aus Gummibahnen bestehen, zum Einsatz. Die Gummibahnen werden so an der Firste befestigt, dass sie sich überlappen. Entsprechend der geforderten Drosselwirkung (je nach Wettermengenbedarf) verbleibt ein freier Wetterquerschnitt im Drosselbauwerk. Das verwendete Gummi muss schwer entflammbar sein. Es sind teilweise durchsichtige Bahnen einzubauen, damit ausreichende Sichtverhältnisse bei Führung und Förderung durch das Drosselbauwerk bestehen.

01

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	02	

7 Wetter- und Gasüberwachung

Nach § 16 Allgemeine Bundesbergverordnung /12/ sind zur Prüfung der ausreichenden Wetterversorgung die Bewetterungsparameter regelmäßig zu messen. In grubengasführenden untertägigen Betrieben gehört hierzu auch die Messung der Konzentration des Grubengases. Die Messergebnisse sind aufzuzeichnen und eine angemessene Zeit aufzubewahren.

Ergänzt wird diese Vorschrift durch die für das ERAM als allgemein anerkannte Regel der Sicherheitstechnik geltende Arbeitsschutz- und Brandschutzanordnung 120/2 /3/.

Die Strahlungsüberwachung wird in einer gesonderten Unterlage beschrieben und ist deshalb nicht Gegenstand der vorliegenden Unterlage.

Zur Konkretisierung und Ergänzung der Festlegungen in der ABAO 120/2 ist vom Bergamt Staßfurt die Anweisung Nr. 4/88 über die Gewährleistung des Schlagwetterschutzes im Grubenbetrieb des ERA Morsleben vom 27.10.1988 /5/ erlassen worden. Diese Anweisung gilt für die Planung, Projektierung, das Auffahren, das Betreiben, die Instandsetzung und die Rekonstruktion von Grubenbauen sowie für das Stoßen von Bohrungen im Grubenbetrieb ERA Morsleben (Gruben Bartensleben und Marie). In der Anweisung 4/88 § 10 ist die Gasüberwachung geregelt.

Die aus dem Bergrecht resultierende messtechnische Überwachung der Grubenbewetterung wird durch Gasmessungen in den Einlagerungsbereichen ergänzt. Entsprechend der GRS-Empfehlungen (Sicherheitsanalyse des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben – ERAM) vom März 1991 /13/ sind in den Einlagerungsbereichen, in denen eine sicherheitstechnisch bedeutsame Gasbildung nicht ausgeschlossen werden kann, Überwachungseinrichtungen zur Kontrolle der Konzentrationen von H₂, CH₄, CO und CO₂ installiert worden.

Die messtechnische Überwachung der Grubenbewetterung wird vervollständigt durch messtechnische Einrichtungen, die eine Brandfrüherkennung ermöglichen.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	00	

7.1 Wettermessungen/-überwachung

Die Wettermessungen erfolgen im ERAM an den ausgewiesenen Messstellen monatlich. Die Messungen werden manuell ausgeführt. Gemessen werden:

- Wettergeschwindigkeit
- Streckenquerschnitt
- Trocken- und Feuchttemperatur zur Ermittlung der relativen Feuchte.

Aus der Wettergeschwindigkeit und dem Streckenquerschnitt wird die Wettermenge ermittelt. Auf den an den Wettermessstellen angebrachten Wettertafeln werden ausgewiesen:

- Wettergeschwindigkeit in m/min
- Wettermenge in m³/min
- Feucht- und Trockentemperatur in °C.

Diese Werte werden in ein Wetterbuch eingetragen.

Die Orte der Messstellen werden in dem jeweils gültigen Hauptbetriebsplan ausgewiesen und festgelegt.

Weitere Einrichtungen zur Wetterüberwachung befinden sich an den drei Hauptgrubenventilatoranlagen (HGV über Tage, HGV 2. Sohle nach Marie und HGV 3. Sohle nach Marie). An diesen Ventilatoren werden die Wettermenge und die Druckerzeugung überwacht. Die Daten werden vor Ort angezeigt und kontinuierlich aufgezeichnet. Darüber hinaus werden die Messwerte auf Unterschreitung eines Grenzwertes überwacht. Alle Daten werden zur Zentralen Warte über Tage übertragen und dort angezeigt. Die Grenzwertmeldungen werden optisch und akustisch signalisiert und auf dem Protokolldrucker festgehalten.

Darüber hinaus werden kontinuierliche Wettermessungen in Frisch- und Abwetterwegen im Ostfeld durchgeführt. Für die Ermittlung der Wettermenge in dem Einlagerungsbereich und der klimatischen Verhältnisse werden die Wettergeschwindigkeit, die Trockentemperatur und die relative Feuchte gemessen.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	00	

Die aus der Wettergeschwindigkeit und dem Streckenquerschnitt ermittelte Wettermenge wird örtlich an der Wettermessstelle, an der zentralen Messwertanzeige im Ostfeld und in der Zentralen Warte über Tage angezeigt. Die Messwerte werden auf Unterschreitung eines Mindestwertes überwacht. Bei Grenzwertunterschreitung wird eine Alarmierung in der Zentralen Warte ausgelöst.

Ausgehend von dem Ist-Zustand der Messstellenanordnung mit Beginn des Stilllegungsbetriebes erfolgt mit dem Fortgang der Verfüll- und Verschleißmaßnahmen die kontinuierliche Anpassung der Wettermessungen bzw. der Rückbau der Messstellen nach dem Grundsatz, die Hauptfrisch- und -abwetterwege zu überwachen.



Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

7.2 Gasmessungen/Überwachung

An den festgelegten Punkten im ERAM werden die Kontrollmessungen zur Gasnachweisführung vorgenommen. Zu den festgelegten Punkten gehören u. a. die Abwetterströme sowie Gas- und Laugenaustrittsstellen. Die Kontrollmessungen werden manuell ausgeführt.

Bei Bedarf wird mit Gasspürröhrchen die Einhaltung der AGW-Werte nachgewiesen.

Die Wetterproben werden gaschromatografisch auf brennbare Gase (H₂, CH₄), Sauerstoff, Stickstoff und Kohlendioxid untersucht. Die Ergebnisse werden im Gasnachweisbuch ausgewiesen.

Bei Bedarf, wie z. B. zum Nachweis der Gasfreiheit in Grubenbauen, die sich in bläsergefährdeten Bereichen befinden, werden Handmessgeräte für die Messung der Wetterzusammensetzung auf CH₄, H₂S, O₂, CO, CO₂, H₂ eingesetzt.

Kontinuierlich arbeitende Gasüberwachungsanlagen dienen zur Meldung von Ansammlungen brennbarer Gase sowie zur Erkennung von Bränden in Einlagerungsbereichen im Grubenfeld Bartensleben. An den Messorten wird die Konzentration der folgende Gase gemessen: CO, CO₂, H₂, CH₄.

Jede Messung wird auf die Überschreitung zweier Grenzwerte (Warnschwellen) überwacht. Diese Grenzwertüberschreitung wird am Messgerät signalisiert; zusätzlich wird von jeder Gasüberwachungseinrichtung eine Störmeldung generiert und weitergemeldet. Die Meldungen werden in der Zentralen Warte auf Leuchtmeldern, Hupe und Protokolldrucker ausgegeben.

Für die Brandfrüherkennung wurden an ausgewählten Standorten CO-Messeinrichtungen errichtet. An den Messstellen wird die Überschreitung zweier Grenzwerte (Warnschwellwerte) überwacht. Die Messwerte und die ggf. erreichten zwei Alarmschwellwerte können vor Ort abgelesen werden. Darüber hinaus wird die Grenzwertüberschreitung vor Ort signalisiert. Zusätzlich werden die Grenzwertüberschreitungen in der Zentralen Warte auf Leuchtmelder, Hupe und Protokolldrucker ausgegeben.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

Im Hauptgesenk Bartensleben (09YES03) und im Gesenk 500 (07YES15) im Grubenfeld Marie sind zur Brandüberwachung zwei Branderkennungsanlagen installiert. Die Branderkennungsanlagen bestehen aus zwei unabhängig voneinander arbeitenden Branderkennungssystemen. Es werden auf den einzelnen Sohlen der Gesenke sowohl die Temperatur als auch der CO-Gehalt im Wetterstrom überwacht.

Im Mehrzweckgebäude Bartensleben und in der Schachthalle Grubenfeld Marie sind zur Brandüberwachung ebenfalls zwei Branderkennungsanlagen installiert. Die Branderkennungsanlagen bestehen aus zwei unabhängig voneinander arbeitenden Branderkennungssystemen.

Die Messwerte der Branderkennungssysteme werden an die Zentrale Warte über Tage übertragen. Hier erfolgt die Auswertung der Messwerte, die Signalisierung und im Brandfall die Auslösung der Brandbekämpfungsanlage in den Gesenken. Die Ventilatoranlage im Mehrzweckgebäude in Bartensleben wird abgeschaltet. Die Ansaugöffnungen werden durch Verschlussklappen zum Verhindern des Einziehens der Brandgase in die Grube geschlossen.

Die halbjährlichen Messungen zur Gasüberwachung im Grubenbetrieb wie auch CO-Messungen zur Brandfrüherkennung werden auch im Stilllegungsbetrieb durchgeführt. Die Messorte werden ausgehend vom Ist-Zustand mit Beginn des Stilllegungsbetriebes entsprechend dem Fortgang der Verfüll- und Verschlussmaßnahmen durch Verlegung oder Rückbau der Messorte angepasst.

Die Brandfrüherkennung im Hauptgesenk Bartensleben und im Gesenk 500 im Grubenfeld Marie wird bis zu deren Verfüllung betrieben.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	02	

8 Literatur- und Quellenverzeichnis

- /1/ DBE
Verfüllplan zur Stilllegung des ERAM nach Durchführung der bergbaulichen
Gefahrenabwehrmaßnahme im Zentralteil - Konzeptplanung -
(9M/22341011/AJ/GH/BZ/0027/05) Stand: 15.12.2005
- /2/ Reuther, Ernst-Ulrich
Lehrbuch der Bergbaukunde
Erster Band, 11. vollständig neu bearbeitete Auflage
Verlag Glückauf GmbH, Essen, 1989
- /3/ Arbeitsschutz- und Brandschutzanordnung 120/2 (ABAO 120/2)
-Bergbausicherheit im Bergbau unter Tage – vom 5. Oktober 1973
Gesetzblatt der Deutschen Demokratischen Republik
- /4/ Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 900
Arbeitsplatzgrenzwerte
Ausgabe Januar 2006
- /5/ Bergbehörde Staßfurt
Anweisung Nr. 4/88
Über die Gewährleistung des Schlagwetterschutzes im Grubenbetrieb
des ERA Morsleben, vom 27.10.1988
- /6/ Bergverordnung zum Schutz der Gesundheit gegen Klimaeinwirkungen
(Klima-Bergverordnung – KlimaBergV) vom 09.06.1983
- /7/ Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 554
Dieselmotoremissionen (DME)
Ausgabe März 2001

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01



- /8/ Sonderbetriebsplan
„Schachtanlage Bartensleben und Marie: Einsatz und Betrieb von Befahrungsfahrzeugen des Typs Mercedes 290 GD“
(DBE M 1601 vom 07.09.2001)

- /9/ Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen
(Strahlenschutzverordnung – StrlSchV)
vom 20. Juli 2001 (BGBl. I, S. 1714) mit Berichtigung vom 22.04.2002 (BGBl. I, S. 1459),
zuletzt geändert durch Gesetz vom 01. September 2005 (BGBl. I, S. 2618)

- /10/ Christian, W.
Die undichte Luttenleitung
Bergakademie 3/58, S. 181 - 189

- /11/ Bergverordnung zum gesundheitlichen Schutz der Beschäftigten
(Gesundheitsschutz-Bergverordnung – GesBergV)
vom 31. Juli 1991 (BGBl. I, S. 1751),
zuletzt geändert durch Verordnung vom 10. August 2005 (BGBl. I, S. 2452)

- /12/ Bergverordnung für alle bergbaulichen Bereiche
(Allgemeine Bundesbergverordnung – ABBergV)
vom 23. Oktober 1995 (BGBl. I, S. 1466),
zuletzt geändert durch Verordnung vom 10. August 2005 (BGBl. I, S. 2452)

- /13/ Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) mbH
Sicherheitsanalyse des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM)
März 1991

- /14/ Dubbel
Taschenbuch für den Maschinenbau
21., neu bearbeitete und erweiterte Auflage
Springerverlag, 2005

01

01

01

01

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

Stilllegungskonzept, ergänzende berg- und anlagentechnische Grundlagenermittlung und Konzeptplanung – Grubenbewetterung und Klimatechnik –

Blatt: 69

9 Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

Tabelle 1:	Ventilatorbetriebspunkte und Antriebsleistungen	Blatt 42
Tabelle 2:	Ventilatorbetriebspunkt der Sonderbewetterung der Abdichtung	Blatt 53
Bild 1:	Schema zur Anordnung der Sonderbewetterung bis zur Südstrecke Marie bzw. im Flächen 5	Blatt 50
Bild 2:	Schema zur Anordnung der Sonderbewetterung in der 1. nördlichen Richtstrecke 2. Sohle	Blatt 52

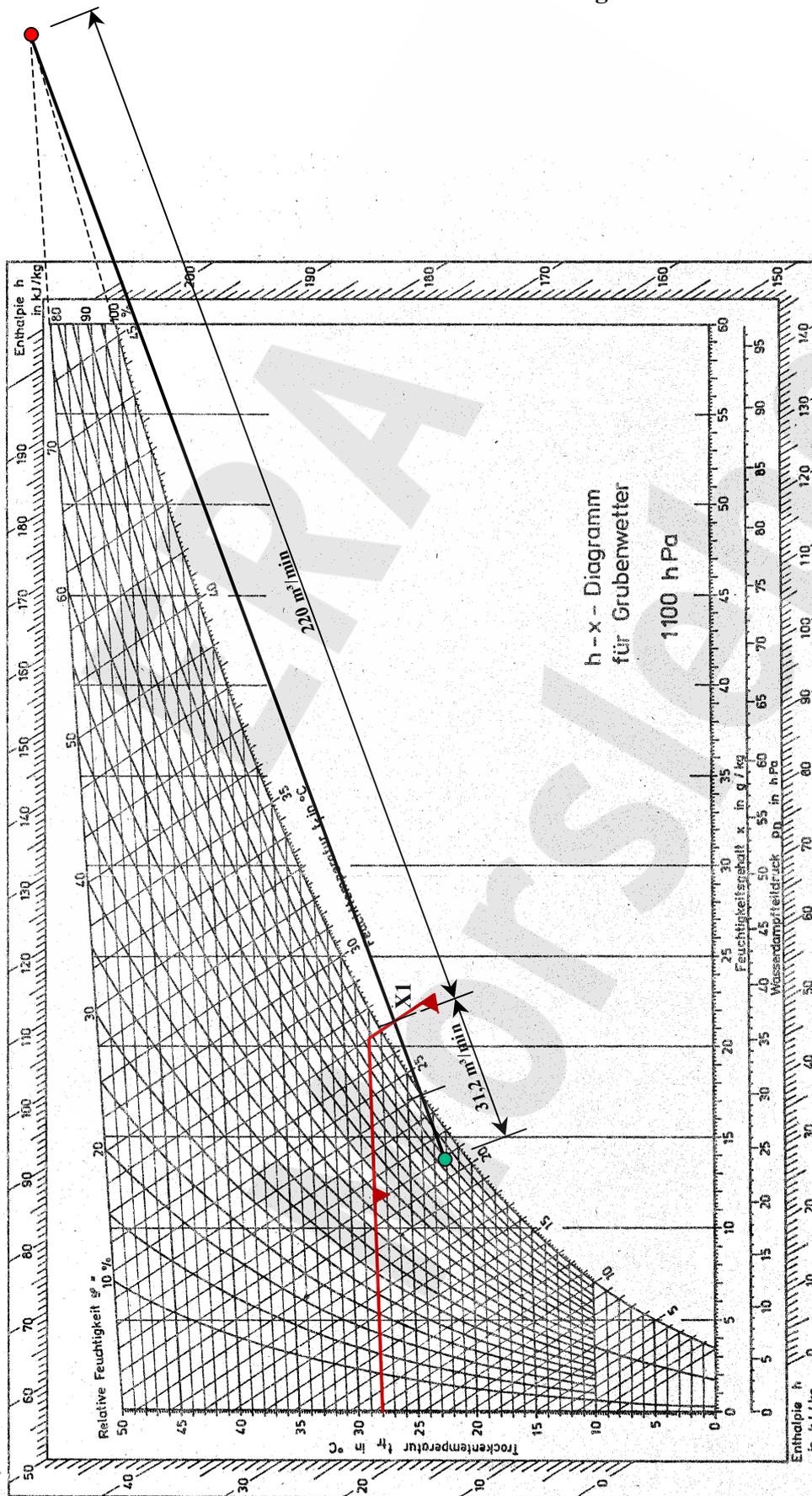
01

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	22342021		TS			GV	LA	0029	01	

10 Abkürzungsverzeichnis

ABAO	-	Arbeitsschutz- und Brandschutzanordnung	
ABBergV	-	Allgemeine Bundesbergverordnung	
AGW	-	Arbeitsplatzgrenzwerte	01
BFA	-	Braunkohlenfilterasche	
DBE	-	Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH	
DME	-	Dieselmotoremissionen	01
DMT	-	Deutsche Montan Technologie	
ERAM	-	Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben	
GesBergV	-	Gesundheitsschutz-Bergverordnung	
GRS	-	Gesellschaft für Reaktorsicherheit mbH	
HGV	-	Hauptgrubenventilatoranlage	01
SML	-	Sprengmittellager	
StrlSchV	-	Strahlenschutzverordnung	
TRGS	-	Technische Regeln für Gefahrstoffe	
UMF	-	Untertage-Messfeld	01
ü.T.	-	über Tage	
u.T.	-	unter Tage	01

Abschätzung des Wetterbedarfes für ein Verfüllort
mit Hilfe des h-x-Diagrammes



Legende:

- Zustand der Frischwetter ERAM (Ungünstiger Fall im Sommer)
- Zustand der Wetter aus den zu verfüllenden Abbauen (mit Hilfslinien)
- ▲ Bereich ohne Einschränkungen gemäß §3 u. §5 KlimaBergV
- Verbindungslinie zwischen den Wetterzuständen
- XI Schnittpunkt zum Bereich ohne Einschränkungen

Entwicklung des Wettermengenbedarfes für die
Einlagerungsgrubenbaue und -bereiche

Zeitraum		Wettermenge der Einlagerungsgrubenbaue und -bereiche in m ³ /min				
von:	bis:	Nordfeld	West-/Südfeld	Ostfeld	(SML 1. Sohle) Reserve	Gesamt
	01 Jahr 2	100	500	200	50	1000
02 Jahr 2	06 Jahr 2	-	500	1	50	701
07 Jahr 2	08 Jahr 2	-	-	1	50	201
09 Jahr 2	05 Jahr 3	-	-	-	50	200
06 Jahr 3	09 Jahr 4	-	-	-	50	50
10 Jahr 4	04 Jahr 9	-	-	-	50	50
05 Jahr 9		-	-	-	-	-

* für Westfeld nach Errichtung der Abdichtung HD 6/4

Entwicklung des Wettermengenbedarfes für die Stilllegungsbetriebspunkte

Jahr	Monat	Verfüllbetrieb		Streckenvortrieb/		Ausbau-/ Auf-		Herrichtung		Herrichtung		Herstellung		Verschluss-		Verlegung		Herstellung		Gesamtmenge im Monat in m³/min	Max. Menge im Jahr in m³/min	Ansatz im Jahr in m³/min (Faktor 0,8)
		Anzahl Rohre		Streckenerw.		wältigungsarbeiten		Abdichtungen		Bohr-/Verfüllort		Bohrungen		maßnahmen		Verfüllleitung		Abdichtungen				
		Anz.	W-Menge	Anz.	W-Menge	Anz.	W-Menge	Anz.	W-Menge	Anz.	W-Menge	Anz.	W-Menge	Anz.	W-Menge	Anz.	W-Menge	Anz.	W-Menge			
		in m³/min		in m³/min		in m³/min		in m³/min		in m³/min		in m³/min		in m³/min		in m³/min		in m³/min				
			220		400		230		400		230		250		230		230		220			
1	1	0	0	3	1200	3	690	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1890	3480	2784
	2	0	0	3	1200	4	920	0	0	1	230	0	0	0	0	0	0	0	0	2350		
	3	0	0	3	1200	3	690	0	0	1	230	0	0	0	0	0	0	0	0	2120		
	4	0	0	3	1200	2	460	0	0	0	0	1	250	0	0	0	0	0	0	1910		
	5	0	0	3	1200	2	460	0	0	1	230	1	250	0	0	0	0	0	0	2140		
	6	0	0	3	1200	2	460	0	0	1	230	2	500	0	0	0	0	0	0	2390		
	7	0	0	3	1200	1	230	0	0	0	0	1	250	1	230	0	0	0	0	1910		
	8	0	0	3	1200	0	0	0	0	0	0	1	250	1	230	0	0	0	0	1680		
	9	0	0	3	1200	0	0	0	0	0	0	1	250	1	230	0	0	0	0	1680		
	10	0	0	3	1200	0	0	0	0	1	230	1	250	1	230	2	460	0	0	2370		
	11	0	0	3	1200	0	0	1	400	3	690	1	250	4	920	0	0	0	0	3460		
	12	0	0	3	1200	1	230	1	400	1	230	2	500	4	920	0	0	0	0	3480		
2	1	0	0	2	800	2	460	1	400	2	460	3	750	4	920	2	460	0	0	4250	5160	4128
	2	3	660	2	800	0	0	0	0	3	690	4	1000	3	690	2	460	0	0	4300		
	3	3	660	2	800	0	0	1	400	2	460	3	750	2	460	2	460	0	0	3990		
	4	3	660	2	800	0	0	1	400	1	230	3	750	2	460	1	230	0	0	3530		
	5	3	660	2	800	0	0	1	400	1	230	3	750	3	690	1	230	0	0	3760		
	6	3	660	2	800	2	460	1	400	2	460	2	500	5	1150	0	0	0	0	4430		
	7	3	660	2	800	0	0	1	400	3	690	2	500	6	1380	1	230	2	440	5100		
	8	3	660	2	800	0	0	1	400	3	690	3	750	5	1150	0	0	2	440	4890		
	9	3	660	2	800	1	230	1	400	2	460	2	500	5	1150	2	460	2	440	5100		
	10	3	660	2	800	0	0	1	400	2	460	4	1000	4	920	0	0	2	440	4680		
	11	3	660	2	800	0	0	1	400	1	230	5	1250	4	920	2	460	2	440	5160		
	12	3	660	2	800	0	0	1	400	2	460	5	1250	2	460	1	230	3	660	4920		
3	1	3	660	2	800	0	0	1	400	3	690	5	1250	2	460	0	0	4	880	5140	5140	4112
	2	3	660	2	800	0	0	1	400	3	690	4	1000	4	920	0	0	3	660	5130		
	3	3	660	2	800	1	230	1	400	3	690	2	500	4	920	1	230	3	660	5090		
	4	3	660	2	800	1	230	1	400	2	460	3	750	3	690	1	230	3	660	4880		
	5	3	660	2	800	0	0	1	400	1	230	3	750	5	1150	1	230	3	660	4880		
	6	3	660	1	400	1	230	1	400	1	230	3	750	4	920	2	460	3	660	4710		
	7	3	660	0	0	0	0	1	400	3	690	5	1250	3	690	0	0	2	440	4130		
	8	3	660	0	0	0	0	1	400	3	690	5	1250	3	690	0	0	2	440	4130		
	9	3	660	0	0	0	0	1	400	1	230	5	1250	5	1150	1	230	1	220	4140		
	10	3	660	0	0	0	0	1	400	2	460	5	1250	6	1380	2	460	1	220	4830		
	11	3	660	0	0	0	0	1	400	2	460	5	1250	4	920	2	460	2	440	4590		
	12	3	660	0	0	0	0	1	400	2	460	5	1250	1	230	1	230	2	440	3670		
4	1	3	660	0	0	0	0	1	400	2	460	4	1000	1	230	0	0	2	440	3190	4090	3272
	2	3	660	0	0	0	0	1	400	1	230	4	1000	4	920	0	0	2	440	3650		
	3	3	660	0	0	0	0	1	400	0	0	4	1000	5	1150	0	0	2	440	3650		
	4	3	660	0	0	0	0	1	400	3	690	3	750	3	690	2	460	2	440	4090		
	5	3	660	0	0	0	0	1	400	2	460	3	750	0	0	0	0	3	660	2930		
	6	3	660	0	0	0	0	1	400	2	460	3	750	1	230	0	0	3	660	3160		
	7	3	660	0	0	0	0	1	400	4	920	3	750	1	230	0	0	1	220	3180		
	8	3	660	0	0	0	0	1	400	2	460	3	750	2	460	0	0	1	220	2950		
	9	3	660	0	0	1	230	1	400	1	230	2	500	2	460	1	230	1	220	2930		
	10	3	660	0	0	0	0	1	400	1	230	2	500	2	460	1	230	2	440	2920		
	11	3	660	0	0	0	0	1	400	0	0	2	500	2	460	2	460	2	440	2920		
	12	3	660	0	0	0	0	1	400	2	460	2	500	2	460	2	460	2	440	3380		

Entwicklung des Wettermengenbedarfes für die Stilllegungsbetriebspunkte

Jahr	Monat	Verfüllbetrieb		Streckenvortrieb/		Ausbau-/ Auf-		Herrichtung		Herrichtung		Herstellung		Verschluss-		Verlegung		Herstellung		Gesamtmenge im Monat in m³/min	Max. Menge im Jahr in m³/min	Ansatz im Jahr in m³/min (Faktor 0,8)
		Anzahl Rohre		Streckenerw.		wältigungsarbeiten		Abdichtungen		Bohr-/Verfüllort		Bohrungen		maßnahmen		Verfüllleitung		Abdichtungen				
		Anz.	W-Menge	Anz.	W-Menge	Anz.	W-Menge	Anz.	W-Menge	Anz.	W-Menge	Anz.	W-Menge	Anz.	W-Menge	Anz.	W-Menge	Anz.	W-Menge			
		in m³/min		in m³/min		in m³/min		in m³/min		in m³/min		in m³/min		in m³/min		in m³/min		in m³/min				
			220		400		230		400		230		250		230		230		220			
5	1	3	660	0	0	0	0	1	400	1	230	1	250	2	460	1	230	2	440	2670	3160	2528
	2	3	660	0	0	0	0	1	400	0	0	1	250	4	920	0	0	1	220	2450		
	3	3	660	0	0	0	0	1	400	0	0	2	500	5	1150	0	0	1	220	2930		
	4	3	660	0	0	0	0	1	400	0	0	2	500	4	920	2	460	1	220	3160		
	5	3	660	0	0	0	0	1	400	0	0	2	500	4	920	1	230	1	220	2930		
	6	3	660	0	0	1	230	1	400	1	230	2	500	4	920	0	0	0	0	2940		
	7	3	660	0	0	1	230	1	400	0	0	2	500	4	920	0	0	0	0	2710		
	8	3	660	0	0	0	0	1	400	0	0	2	500	5	1150	1	230	0	0	2940		
	9	3	660	0	0	0	0	1	400	0	0	2	500	2	460	0	0	1	220	2240		
	10	3	660	0	0	0	0	1	400	0	0	2	500	3	690	0	0	1	220	2470		
	11	3	660	0	0	0	0	1	400	0	0	2	500	2	460	1	230	1	220	2470		
	12	3	660	0	0	0	0	1	400	1	230	2	500	3	690	1	230	1	220	2930		
6	1	3	660	0	0	0	0	1	400	0	0	2	500	6	1380	0	0	1	220	3160	3390	2712
	2	3	660	0	0	0	0	1	400	1	230	2	500	5	1150	1	230	1	220	3390		
	3	3	660	0	0	0	0	1	400	2	460	2	500	3	690	1	230	1	220	3160		
	4	3	660	0	0	0	0	0	0	1	230	2	500	2	460	1	230	0	0	2080		
	5	3	660	0	0	0	0	1	400	0	0	2	500	1	230	0	0	0	0	1790		
	6	3	660	0	0	0	0	1	400	1	230	2	500	1	230	0	0	0	0	2020		
	7	3	660	0	0	0	0	1	400	0	0	2	500	4	920	0	0	0	0	2480		
	8	3	660	0	0	0	0	1	400	0	0	1	250	4	920	2	460	0	0	2690		
	9	3	660	0	0	1	230	1	400	1	230	1	250	2	460	1	230	0	0	2460		
	10	3	660	0	0	1	230	0	0	1	230	1	250	1	230	0	0	0	0	1600		
	11	3	660	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	230	0	0	0	0	890		
	12	3	660	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	230	0	0	0	0	890		
7	1	3	660	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	460	1	230	0	0	1350	3330	2664
	2	3	660	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	920	1	230	0	0	1810		
	3	3	660	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	920	0	0	0	0	1580		
	4	3	660	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1380	2	460	0	0	2500		
	5	3	660	0	0	0	0	1	400	0	0	0	0	2	460	0	0	0	0	1520		
	6	3	660	0	0	0	0	1	400	0	0	0	0	2	460	0	0	0	0	1520		
	7	3	660	0	0	0	0	1	400	0	0	0	0	2	460	1	230	0	0	1750		
	8	3	660	0	0	0	0	1	400	0	0	0	0	3	690	2	460	0	0	2210		
	9	3	660	0	0	1	230	1	400	0	0	0	0	2	460	0	0	1	220	1970		
	10	3	660	0	0	1	230	1	400	0	0	0	0	2	460	2	460	1	220	2430		
	11	3	660	0	0	0	0	1	400	0	0	0	0	4	920	1	230	3	660	2870		
	12	3	660	0	0	0	0	1	400	0	0	0	0	5	1150	2	460	3	660	3330		
8	1	3	660	0	0	0	0	1	400	0	0	0	0	1	230	1	230	3	660	2180	3570	2856
	2	3	660	0	0	0	0	1	400	0	0	0	0	3	690	1	230	2	440	2420		
	3	3	660	0	0	4	920	1	400	1	230	0	0	4	920	0	0	2	440	3570		
	4	3	660	0	0	4	920	1	400	1	230	0	0	4	920	0	0	2	440	3570		
	5	2	440	0	0	0	0	1	400	0	0	0	0	5	1150	2	460	1	220	2670		
	6	2	440	0	0	0	0	1	400	0	0	0	0	3	690	1	230	1	220	1980		
	7	1	220	0	0	0	0	1	400	0	0	0	0	3	690	1	230	0	0	1540		
	8	2	440	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	690	3	690	0	0	1820		
	9	2	440	0	0	0	0	1	400	0	0	0	0	3	690	0	0	0	0	1530		
	10	1	220	0	0	0	0	1	400	0	0	0	0	3	690	1	230	0	0	1540		
	11	1	220	0	0	0	0	1	400	0	0	0	0	2	460	0	0	0	0	1080		
	12	1	220	0	0	0	0	1	400	0	0	0	0	3	690	1	230	0	0	1540		

**Einzelbewertung der für die Stilllegungsbetriebspunkte
erforderlichen Wettermenge**

Streckenvortrieb/Streckenerweiterung 0,8

Auf Grund der Entstaubung ist eine etwa um 10 % höhere Wettermenge vorgesehen, als auf Grund der Belegung und der eingesetzten Diesel-kW erforderlich wäre. Die Laufzeit des Fahrladers wird mit 90 % ausreichend sicher angesetzt.

Ausbau- und Aufwältigungsarbeiten 0,6

Für die Ausbau- und Aufwältigungsarbeiten werden die Fahrzeuge bedarfsweise für den Transport von Material bei den Rekonstruktionsarbeiten von Ausbau sowie im Wesentlichen für Haufwerktransporte bei der Aufwältigung von Strecken und Grubenräumen eingesetzt. Der Fahrzeugeinsatz ist stark von den örtlichen Verhältnissen abhängig. Die Einsatzzeit der Fahrzeuge wird mit ca. 60 % im Durchschnitt als ausreichend eingeschätzt.

Herrichtung und Vorbereitung von Abdichtungen 0,7

Auf Grund der Entstaubung ist eine etwa um 10 % höhere Wettermenge vorgesehen, als auf Grund der Belegung und der eingesetzten Diesel-kW erforderlich wäre. Die Laufzeit des Fahrladers wird mit 80 % ausreichend sicher angesetzt, da auch vorbereitende Arbeiten, wie z. B. Umlegen von Kabeln und Versorgungsleitungen sowie Handspitzarbeit, zur Herrichtung und Vorbereitung der Abdichtungen zählen.

Herrichtung und Vorbereitung von Bohr- und Verfüllorten 0,8

Für diese Tätigkeiten werden für den Fahrbahnbau ein Fahrlader und für den Maschinentransport ein Stapler eingesetzt. Für Beraubearbeit wird ein Zeitanteil von ca. 20 bis 30 % angesetzt unter teilweisem Einsatz des Ruthmann-Steigers, so dass ein Bewertungsfaktor von 0,8 gerechtfertigt ist.

Herstellung von Bohrungen 0,2

An den Bohrorten wird für Führung und Materialtransport ein Fahrzeug vom Typ Multicar genutzt. Aus Gründen des Schlagwetterschutzes werden 250 m³/min zur Verfügung gestellt, obwohl auf Grund der Belegung und bei Dauereinsatz des Fahrzeuges lediglich 160 m³/min erforderlich wären. Somit werden bereits mehr als 55 % der Wettermenge auf Grund des Schlagwetterschutzes zusätzlich zur Verfügung gestellt. Es wird abgeschätzt, dass das Fahrzeug lediglich 25 % der Zeit im Einsatz ist. Ein Bewertungsfaktor von 0,2 erscheint angemessen.

Verschleißmaßnahmen an Abbauen (Abmauerungen) 0,5

Bei diesen Maßnahmen werden nach derzeitigem Planungsstand Öffnungen durch z.B. Seilversatzdämme, Bullflexverschlüsse, Abmauerungen, Rolllochabdeckungen und Haufwerksanschüttungen verschlossen. Ein erhöhter Materialtransport ist bei Abmauerungen und Haufwerksanschüttungen erforderlich. Bei Haufwerksanschüttungen kann ein Bewertungsfaktor von 0,9 für den Fahrlader angesetzt werden. Beim Herstellen der Abmauerungen kann von einem Faktor von 0,5 ausgegangen werden, da der Zeitaufwand für den Transport der Mauersteine im Vergleich zum Erstellen der Mauerung geringer ist. Haufwerksdämme bilden ein Sonderverfahren, das durch die Wettermengenreserve abgedeckt ist. Es kann deshalb ein Faktor von 0,5 angesetzt werden.

Verlegen von Verfüllleitungen 0,8

Es wird davon ausgegangen, dass der Stapler etwa 80 % der Zeit für den Transport eingesetzt ist.

Verfüllbetrieb und Überwachung der Leitungen 0,5

Für die Überwachung der Leitungen wird ein Befahrungsfahrzeug eingesetzt. Es wird abgeschätzt, dass dieses zu etwa 50 % der Zeit im Einsatz ist. Somit wird ein Bewertungsfaktor von 0,5 angesetzt.

Herstellung der Abdichtungen

0,5

Auf Grund der Belegung und des Einsatzes des Baustofftransportfahrzeuges sind 148 m³/min Wettermenge bereitzustellen. Wegen der Einhaltung der Mindestwettergeschwindigkeit wird bei einem Regelquerschnitt von 12 m² jedoch eine Wettermenge von 220 m³/min zur Verfügung gestellt. Somit ist bereits eine um die Hälfte höhere Wettermenge im Vergleich zur Belegung und zu den eingesetzten Diesel-kW vorhanden.

Während der Beladung und der Schachttransporte ist das Baustofftransportfahrzeug wettertechnisch nicht wirksam. Zudem nimmt der Vorgang der Verfüllung nach bisheriger Planung lediglich einen Zeitanteil von ca. einem Drittel an der Gesamtdauer der Herstellung einer Abdichtung ein.

Wegen der höheren Wettermenge, dem Anteil der Transporte an der Gesamtherstellungsdauer und der wettertechnischen Wirksamkeit erscheint ein Bewertungsfaktor von 0,5 ausreichend konservativ.

Entwicklung des Wettermengenbedarfes für die Stilllegung des ERAM

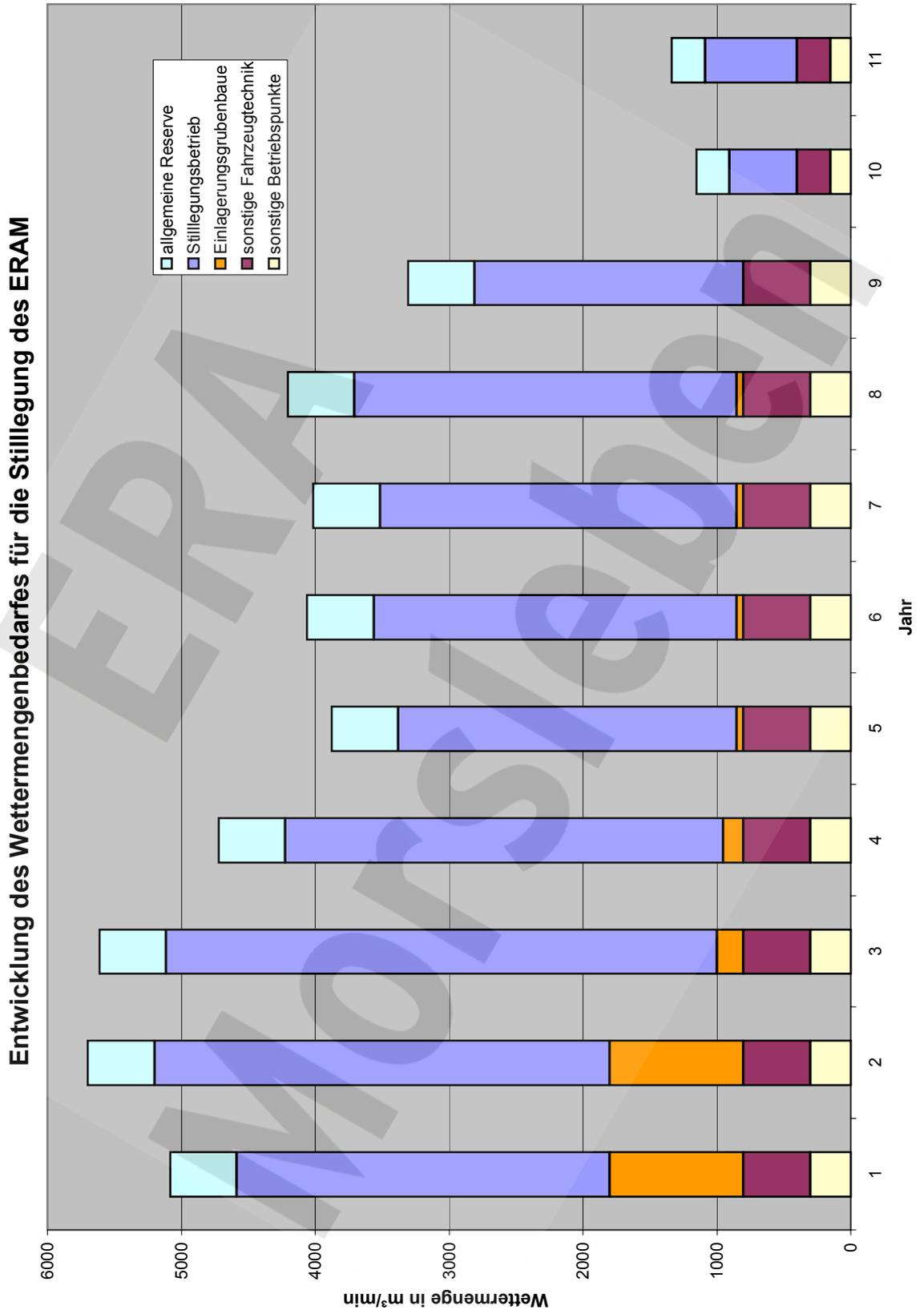
Jahr	Monat	Wettermenge unbewertet	Wettermenge mit Faktor 0,8	Wettermenge allg. Reserve, sonstige Fahrzeuge und Betriebspunkte	Einlagerungsgrubenbaue incl. Reserve und Sprengmittellager	Gesamtwettermenge mit Faktor 0,8	Jahresmaximalwert der Wettermenge mit Faktor 0,8
		in m³/min	in m³/min	in m³/min	in m³/min	in m³/min	in m³/min
1	1	1890	1.512	1.300	1.000	3.812	5.084
	2	2350	1.880	1.300	1.000	4.180	
	3	2120	1.696	1.300	1.000	3.996	
	4	1910	1.528	1.300	1.000	3.828	
	5	2140	1.712	1.300	1.000	4.012	
	6	2390	1.912	1.300	1.000	4.212	
	7	1910	1.528	1.300	1.000	3.828	
	8	1680	1.344	1.300	1.000	3.644	
	9	1680	1.344	1.300	1.000	3.644	
	10	2370	1.896	1.300	1.000	4.196	
	11	3460	2.768	1.300	1.000	5.068	
	12	3480	2.784	1.300	1.000	5.084	
2	1	4250	3.400	1.300	1.000	5.700	5.700
	2	4300	3.440	1.300	701	5.441	
	3	3990	3.192	1.300	701	5.193	
	4	3530	2.824	1.300	701	4.825	
	5	3760	3.008	1.300	701	5.009	
	6	4430	3.544	1.300	701	5.545	
	7	5100	4.080	1.300	201	5.581	
	8	4890	3.912	1.300	201	5.413	
	9	5100	4.080	1.300	200	5.580	
	10	4680	3.744	1.300	200	5.244	
	11	5160	4.128	1.300	200	5.628	
	12	4920	3.936	1.300	200	5.436	
3	1	5140	4.112	1.300	200	5.612	5.612
	2	5130	4.104	1.300	200	5.604	
	3	5090	4.072	1.300	200	5.572	
	4	4880	3.904	1.300	200	5.404	
	5	4880	3.904	1.300	200	5.404	
	6	4710	3.768	1.300	150	5.218	
	7	4130	3.304	1.300	150	4.754	
	8	4130	3.304	1.300	150	4.754	
	9	4140	3.312	1.300	150	4.762	
	10	4830	3.864	1.300	150	5.314	
	11	4590	3.672	1.300	150	5.122	
	12	3670	2.936	1.300	150	4.386	
4	1	3190	2.552	1.300	150	4.002	4.722
	2	3650	2.920	1.300	150	4.370	
	3	3650	2.920	1.300	150	4.370	
	4	4090	3.272	1.300	150	4.722	
	5	2930	2.344	1.300	150	3.794	
	6	3160	2.528	1.300	150	3.978	
	7	3180	2.544	1.300	150	3.994	
	8	2950	2.360	1.300	150	3.810	
	9	2930	2.344	1.300	150	3.794	
	10	2920	2.336	1.300	50	3.686	
	11	2920	2.336	1.300	50	3.686	
	12	3380	2.704	1.300	50	4.054	

Entwicklung des Wettermengenbedarfes für die Stilllegung des ERAM

Jahr	Monat	Wettermenge unbewertet	Wettermenge mit Faktor 0,8	Wettermenge allg. Reserve, sonstige Fahrzeuge und Betriebspunkte	Einlagerungsgrubenbaue incl. Reserve und Sprengmittellager	Gesamtwettermenge mit Faktor 0,8	Jahresmaximalwert der Wettermenge mit Faktor 0,8
		in m³/min	in m³/min	in m³/min	in m³/min	in m³/min	in m³/min
5	1	2670	2.136	1.300	50	3.486	3.878
	2	2450	1.960	1.300	50	3.310	
	3	2930	2.344	1.300	50	3.694	
	4	3160	2.528	1.300	50	3.878	
	5	2930	2.344	1.300	50	3.694	
	6	2940	2.352	1.300	50	3.702	
	7	2710	2.168	1.300	50	3.518	
	8	2940	2.352	1.300	50	3.702	
	9	2240	1.792	1.300	50	3.142	
	10	2470	1.976	1.300	50	3.326	
	11	2470	1.976	1.300	50	3.326	
	12	2930	2.344	1.300	50	3.694	
6	1	3160	2.528	1.300	50	3.878	4.062
	2	3390	2.712	1.300	50	4.062	
	3	3160	2.528	1.300	50	3.878	
	4	2080	1.664	1.300	50	3.014	
	5	1790	1.432	1.300	50	2.782	
	6	2020	1.616	1.300	50	2.966	
	7	2480	1.984	1.300	50	3.334	
	8	2690	2.152	1.300	50	3.502	
	9	2460	1.968	1.300	50	3.318	
	10	1600	1.280	1.300	50	2.630	
	11	890	712	1.300	50	2.062	
	12	890	712	1.300	50	2.062	
7	1	1350	1.080	1.300	50	2.430	4.014
	2	1810	1.448	1.300	50	2.798	
	3	1580	1.264	1.300	50	2.614	
	4	2500	2.000	1.300	50	3.350	
	5	1520	1.216	1.300	50	2.566	
	6	1520	1.216	1.300	50	2.566	
	7	1750	1.400	1.300	50	2.750	
	8	2210	1.768	1.300	50	3.118	
	9	1970	1.576	1.300	50	2.926	
	10	2430	1.944	1.300	50	3.294	
	11	2870	2.296	1.300	50	3.646	
	12	3330	2.664	1.300	50	4.014	
8	1	2180	1.744	1.300	50	3.094	4.206
	2	2420	1.936	1.300	50	3.286	
	3	3570	2.856	1.300	50	4.206	
	4	3570	2.856	1.300	50	4.206	
	5	2670	2.136	1.300	50	3.486	
	6	1980	1.584	1.300	50	2.934	
	7	1540	1.232	1.300	50	2.582	
	8	1820	1.456	1.300	50	2.806	
	9	1530	1.224	1.300	50	2.574	
	10	1540	1.232	1.300	50	2.582	
	11	1080	864	1.300	50	2.214	
	12	1540	1.232	1.300	50	2.582	

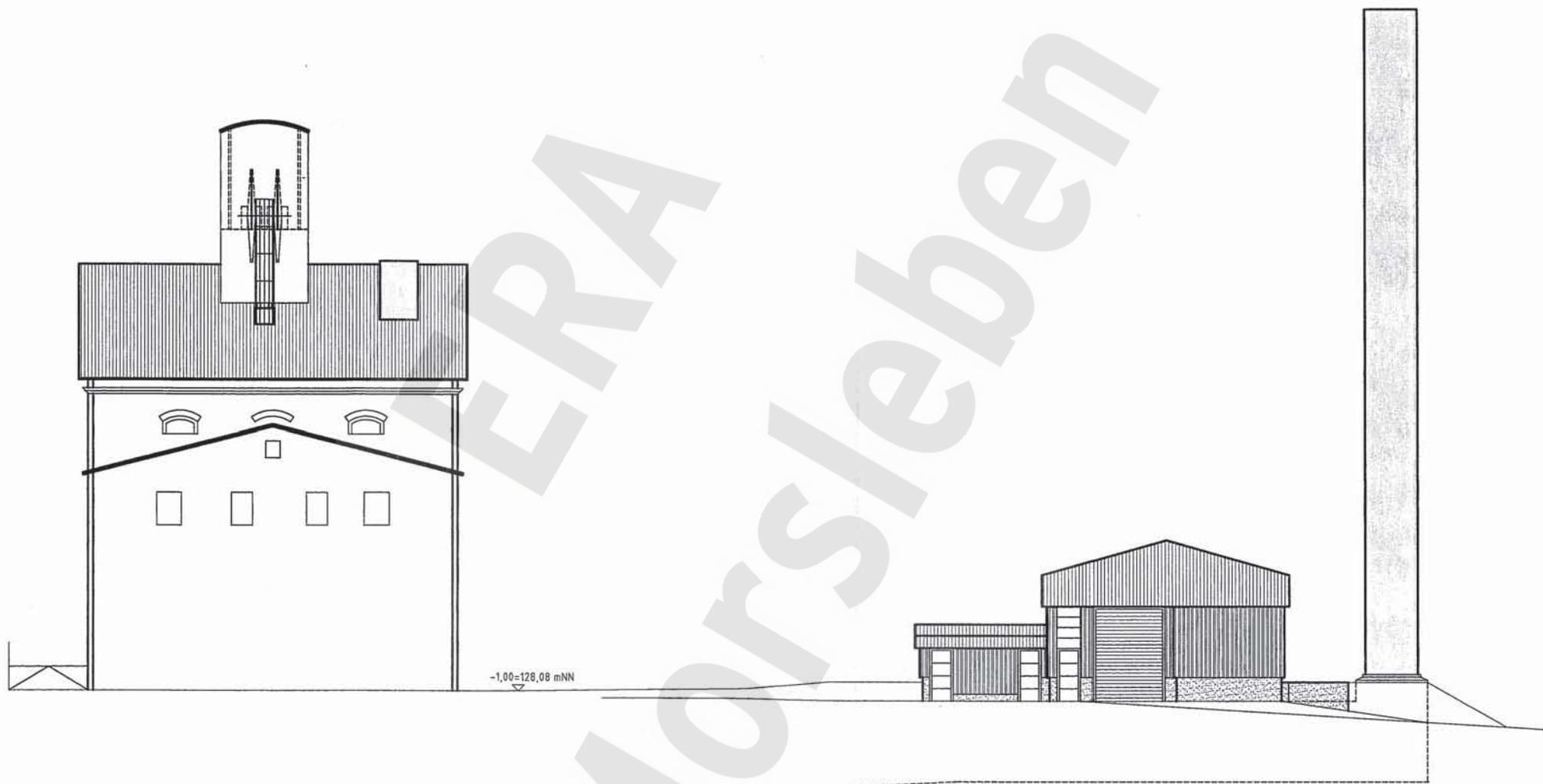
Entwicklung des Wettermengenbedarfes für die Stilllegung des ERAM

Jahr	Monat	Wettermenge unbewertet	Wettermenge mit Faktor 0,8	Wettermenge allg. Reserve, sonstige Fahrzeuge und Betriebspunkte	Einlagerungsgrubenbaue incl. Reserve und Sprengmittellager	Gesamtwettermenge mit Faktor 0,8	Jahresmaximalwert der Wettermenge mit Faktor 0,8
		in m³/min	in m³/min	in m³/min	in m³/min	in m³/min	in m³/min
9	1	1540	1.232	1.300	50	2.582	3.308
	2	2000	1.600	1.300	50	2.950	
	3	2230	1.784	1.300	50	3.134	
	4	2000	1.600	1.300	50	2.950	
	5	2510	2.008	1.300		3.308	
	6	1130	904	650		1.554	
	7	840	672	650		1.322	
	8	400	320	650		970	
	9	400	320	650		970	
	10	400	320	650		970	
	11	400	320	650		970	
	12	400	320	650		970	
10	1	400	320	650		970	1.154
	2	400	320	650		970	
	3	400	320	650		970	
	4	400	320	650		970	
	5	400	320	650		970	
	6	400	320	650		970	
	7	400	320	650		970	
	8	400	320	650		970	
	9	400	320	650		970	
	10	400	320	650		970	
	11	400	320	650		970	
	12	630	504	650		1.154	
11	1	630	504	650		1.154	1.338
	2	630	504	650		1.154	
	3	860	688	650		1.338	
	4	220	176	650		826	
	5	450	360	650		1.010	
	6	220	176	650		826	
	7	0	0	650		650	

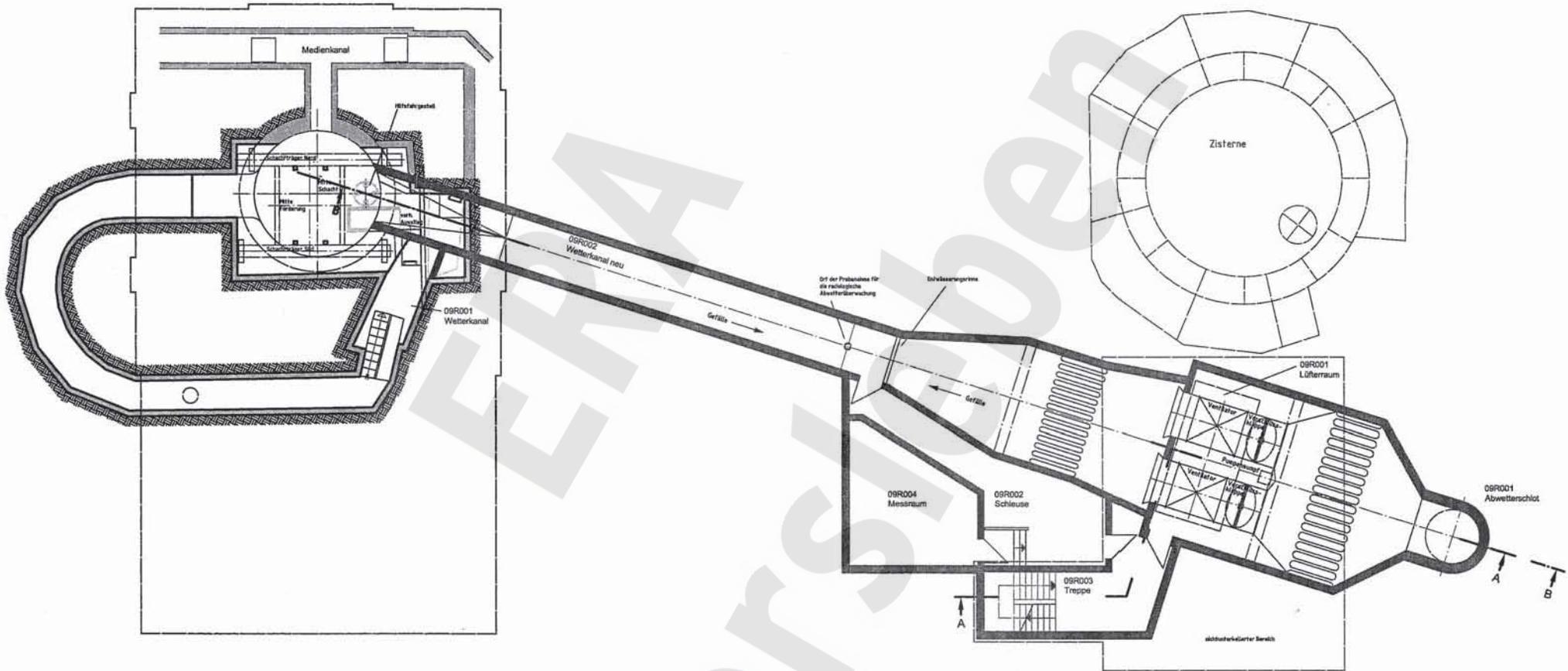


**Schachthaus Marie
mit Abwetterbauwerk
und Aufstellung einer Ventilatorstation zur Sonderbewetterung**

Schacht Marie Abwetterbauwerk Südansicht Maßstab ca. 1: 200	Blatt 84
Schacht Marie Abwetterbauwerk Grundriss Ebene -4,38 m Maßstab ca. 1: 200	Blatt 85
Schacht Marie Abwetterbauwerk Schnitt B-B Maßstab ca. 1: 200	Blatt 86
Schacht Marie Abwetterbauwerk Aufstellung eines Ventilators zur Sonderbewetterung Schnitt Ost-West Maßstab ca. 1: 200	Blatt 87
Schachtscheibe Marie Abwetterbauwerk Skizze zur Lage einer Luttenleitung im Schacht Maßstab 1: 50	Blatt 88



Schacht Marie
Abwetterbauwerk
Südansicht
Maßstab ca. 1:200



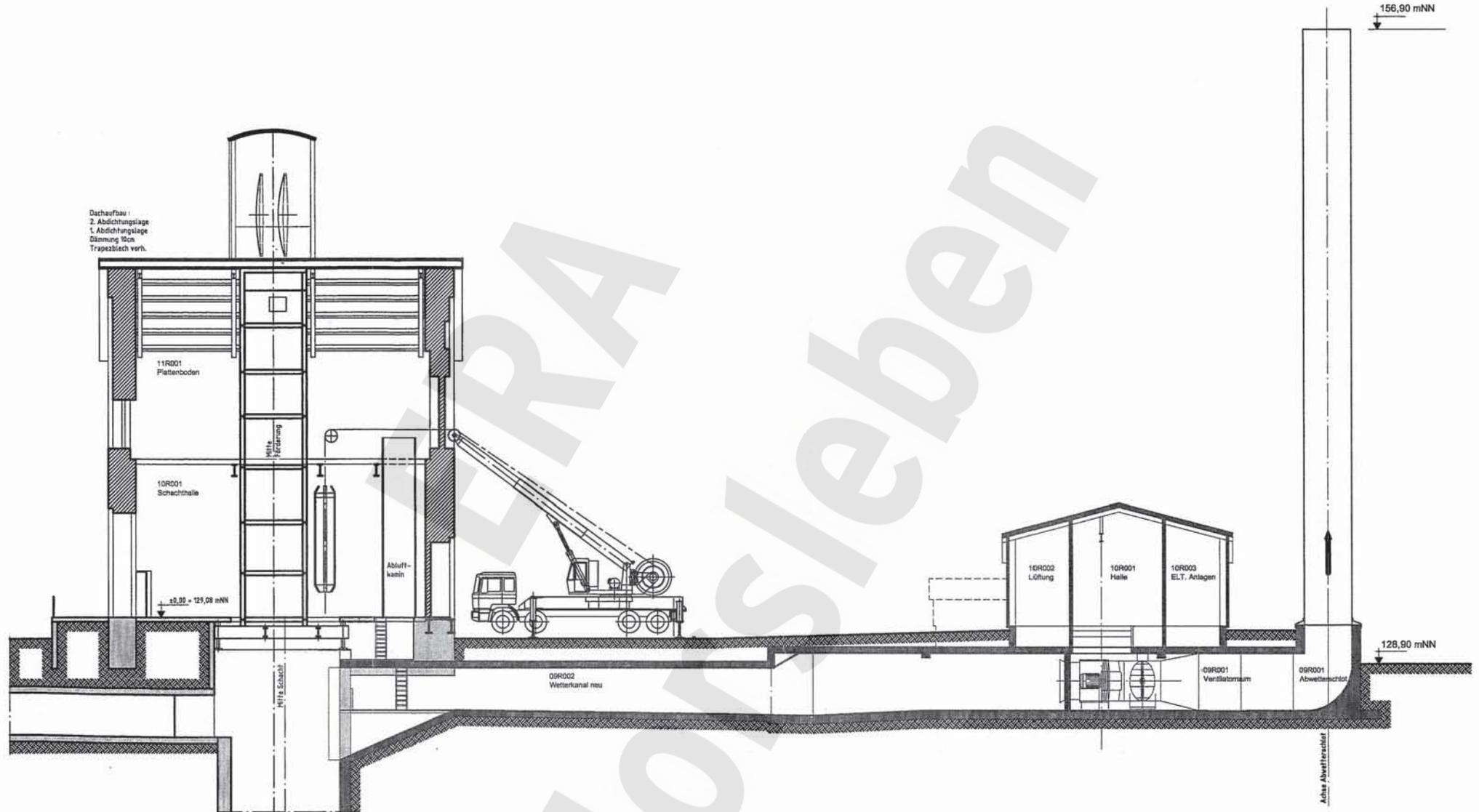
ZAB
Fördergerüst (Schachthaus)

02ZTE
Ventilatorgebäude

02ZTK
Abwitterschlot

- Legende:
-  Abbruch
 -  neue Bauteile

Schacht Marie
Abwetterbauwerk
Grundriss
Ebene -4,38 m
Maßstab ca. 1:200



Dachaufbau:
 2. Abdichtungslage
 1. Abdichtungslage
 Dämmung 10cm
 Trapezblech verb.

11R001
 Plattenboden

10R001
 Schachthalle

Mitte
 Lüftung

Abluff-
 kanal

+0.00 = 129,08 mNN

Mitte Schacht

09R002
 Wetterkanal neu

10R002
 Lüftung

10R001
 Halle

10R003
 ELT. Anlagen

09R001
 Ventilatorraum

09R001
 Abwettererschot

128,90 mNN

156,90 mNN

Achse Abwetterbauwerk

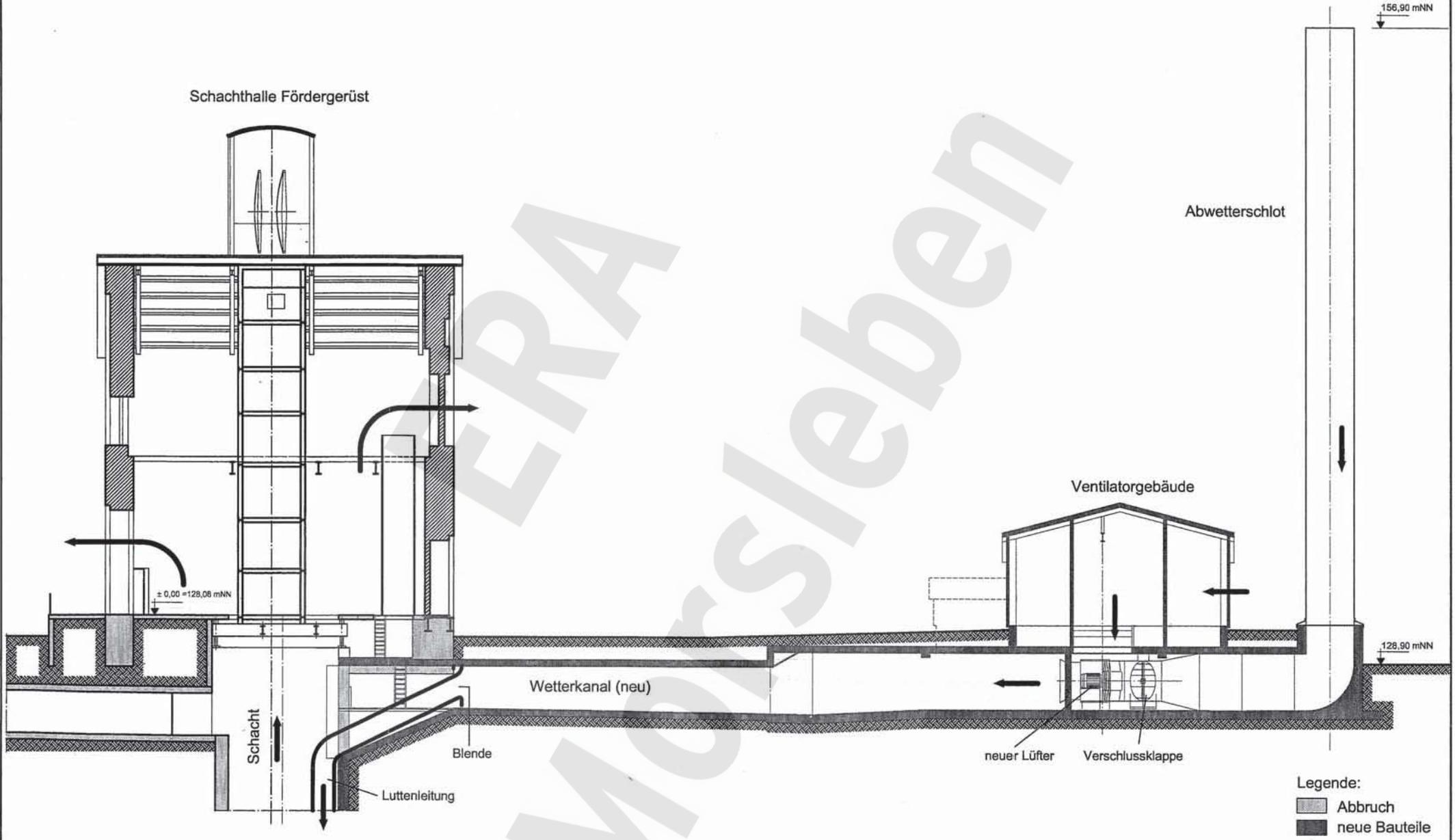
ZAB
 Fördergerüst (Schachthaus)

02ZTE
 Ventilatorgebäude

02ZTK
 Abwettererschot

- Legende:
- Abbruch
 - neue Bauteile

Schacht Marie
 Abwetterbauwerk
 Schnitt B-B
 Maßstab ca. 1:200

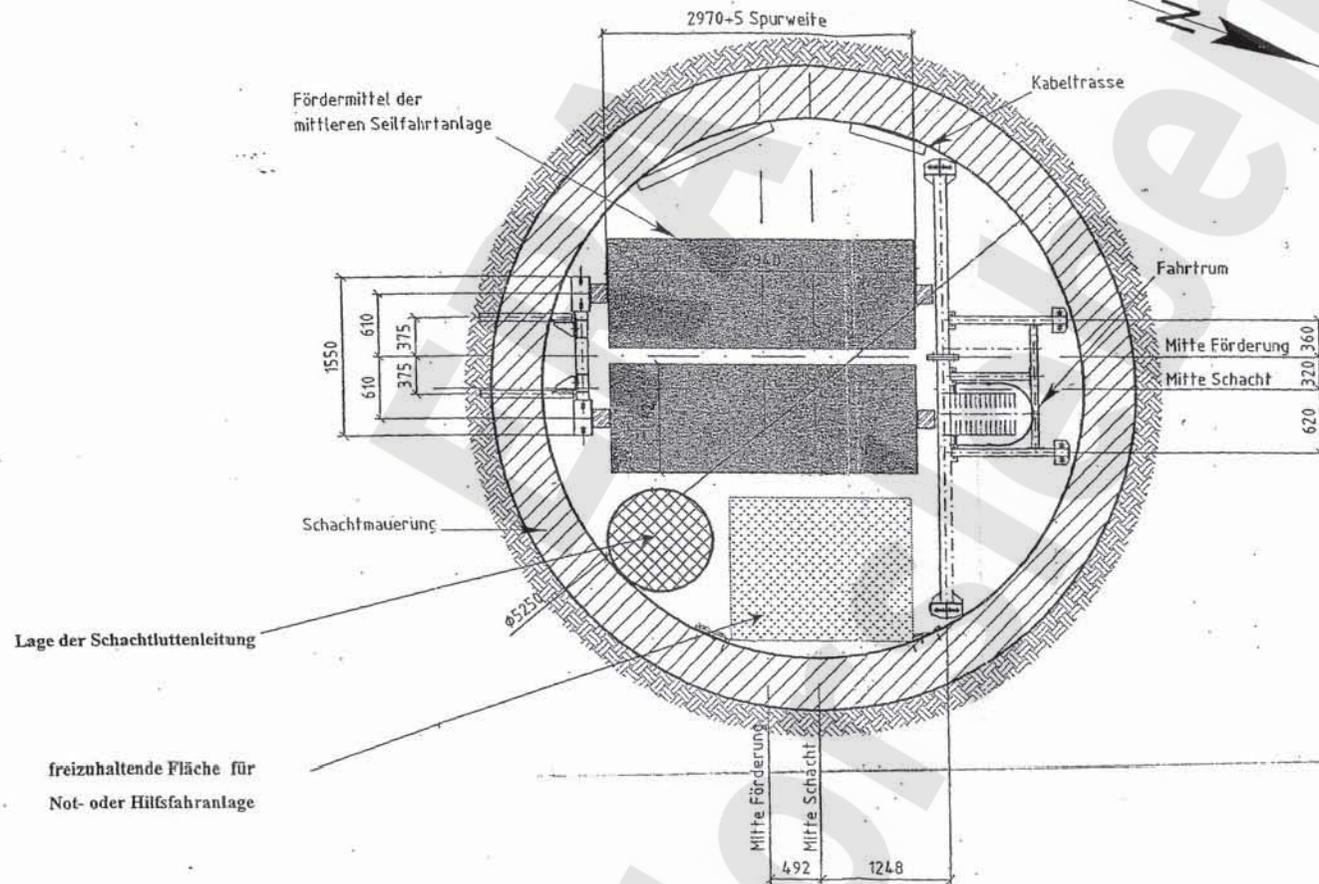


- Legende:
- Abbruch
 - neue Bauteile

Schacht Marie
Abwetterbauwerk
Aufstellung eines Ventilators
zur Sonderbewetterung
Schnitt Ost-West

Maßstab ca. 1:200

B4/10057



Schachtscheibe Marie
Skizze zur Lage
einer Luttenleitung
im Schacht
Maßstab 1:50

Förderturm Bartensleben
Bestand Schachtwetterheizung und
Hauptgrubenventilator Bartensleben ü.T.

Bestand Schachtkeller

Blatt 90

(Ebene – 4,80 m)

Maßstab 1: 100

Grundriss

Bestand Schachtkeller

Blatt 91

(Ebene – 4,80 m)

Maßstab 1: 100

Schnitt Nord – Süd

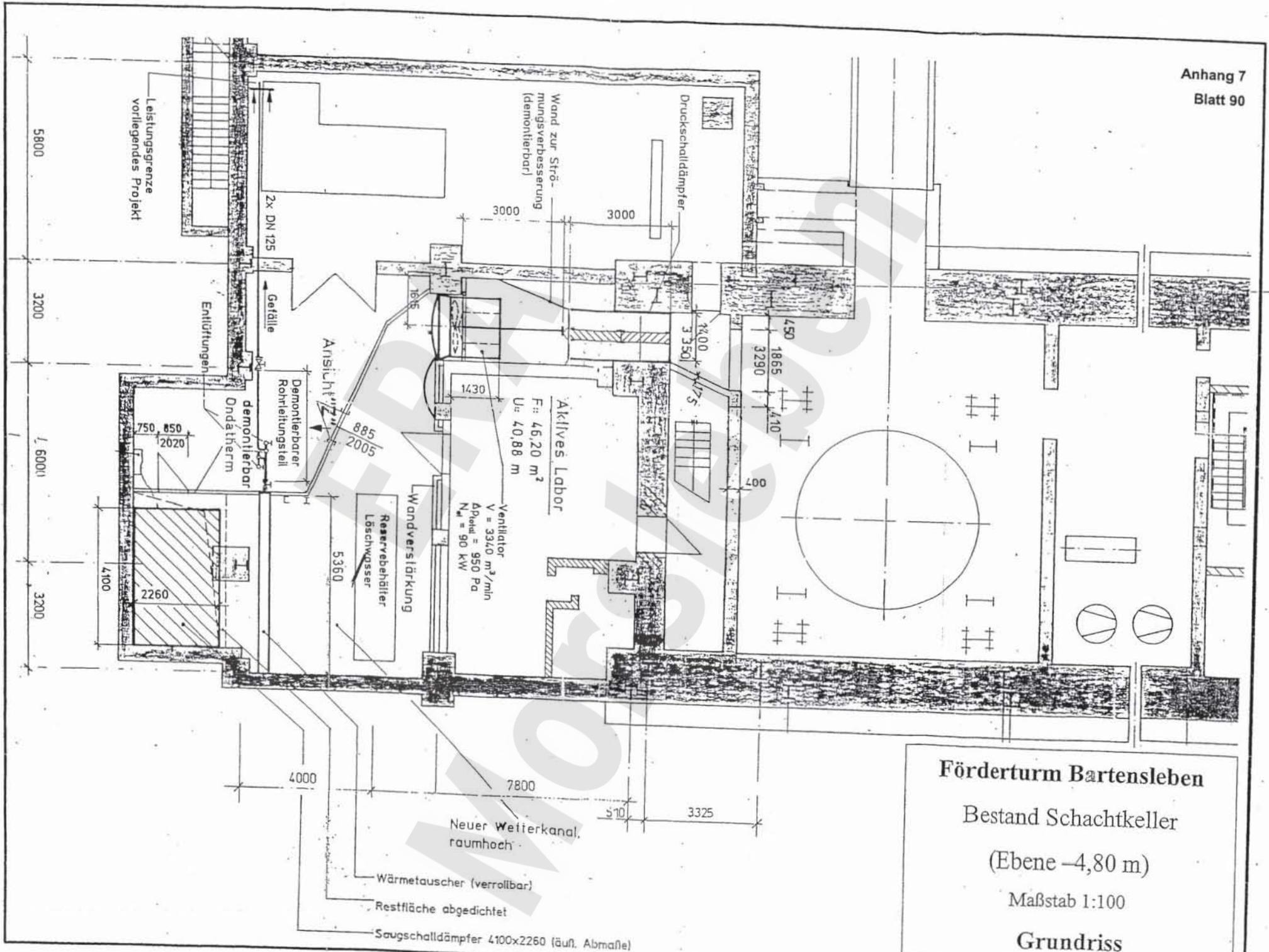
Bestand Lüfterzentrale

Blatt 92

(Ebene 11,20 m)

Maßstab 1: 100

Grundriss



Förderturm Bartensleben
Bestand Schachtkeller
(Ebene -4,80 m)
Maßstab 1:100
Grundriss

Saug Schalldämpfer 4100x2260 (äuß. Abmaße)

Restfläche abgedichtet

Wärmetauscher (verrollbar)

Neuer Weiterkanal, raumhoch

Reservebehälter Löschwasser
5360

Wandverstärkung

Ventilator
V = 3340 m³/min
ΔP_{Rotor} = 950 Pa
N_{Rotor} = 90 kW

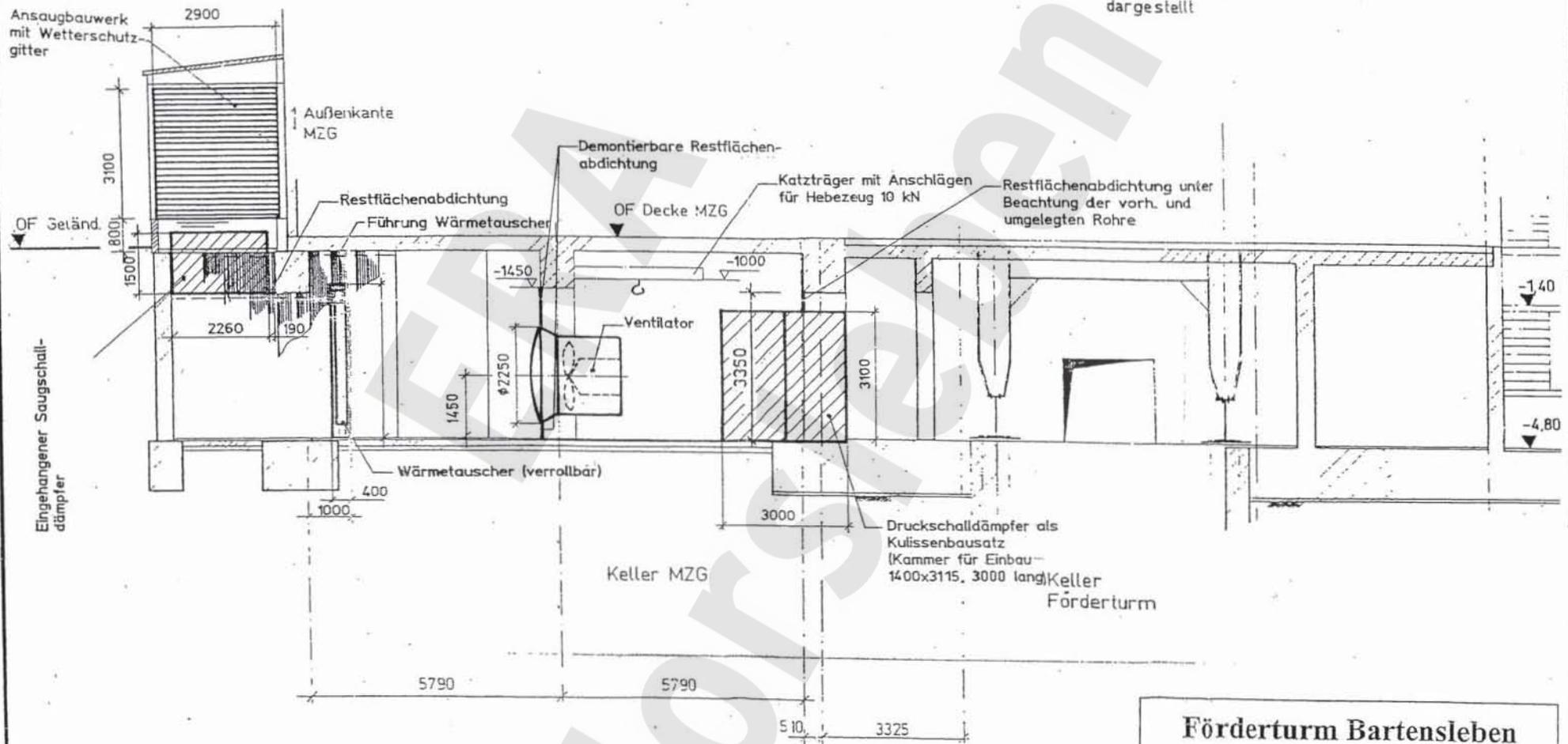
Aktives Labor
F: 46,20 m²
U: 40,88 m

Druckschalldämpfer

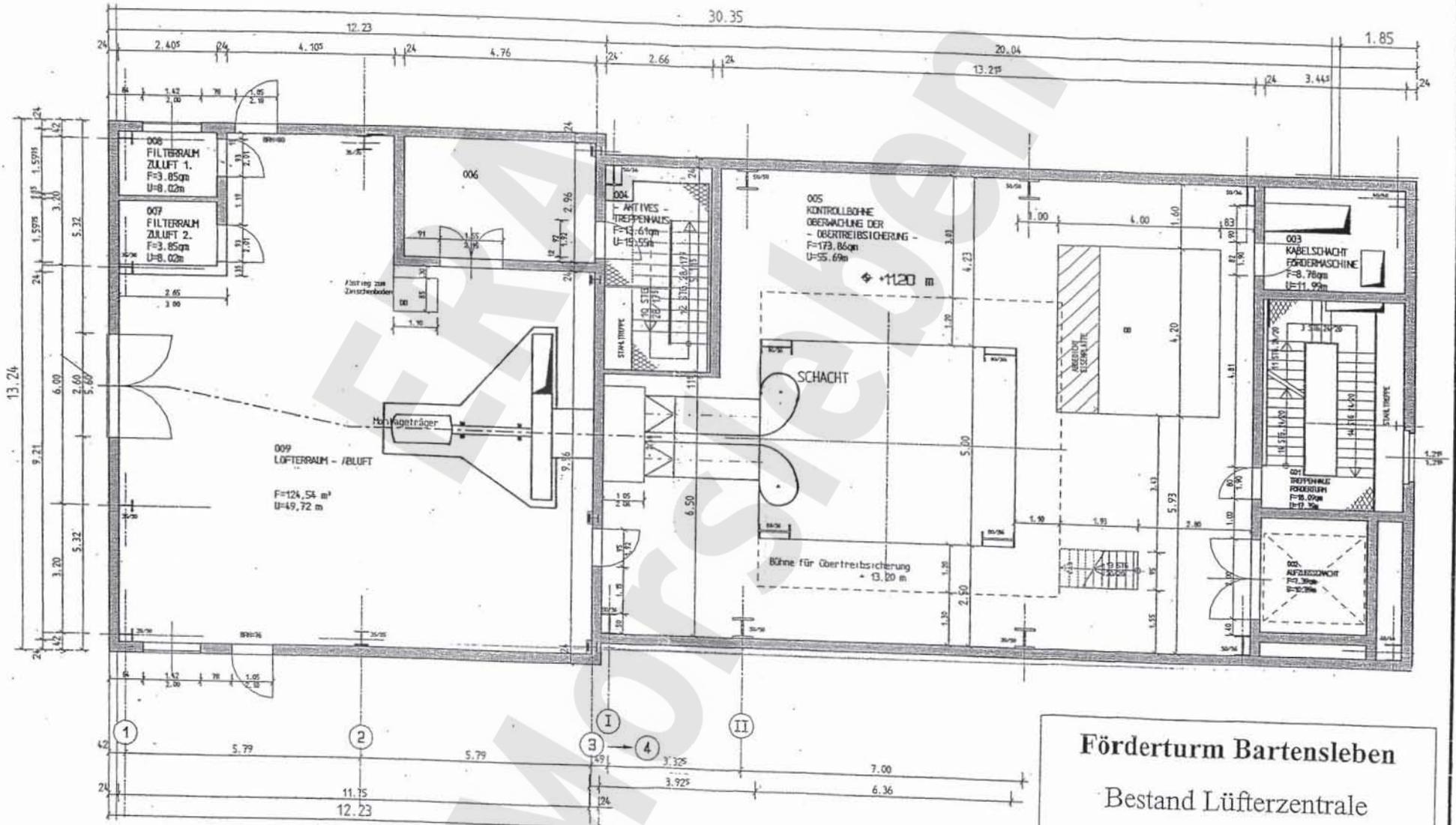
Wand zur Strömungsverbesserung (demontierbar)

Leistungsgränze vorliegendes Projekt

Türmkonstruktion
nicht
dargestellt



Förderturm Bartensleben
Bestand Schachtkeller
(Ebene -4,80 m)
Maßstab 1:100
Schnitt Nord - Süd



Förderturm Bartensleben
Bestand Lüfterzentrale
(Ebene 11,20 m)
Maßstab 1:100
Grundriss

Sohlenrisse mit Darstellung der Grundwetterströme

Sohlenriss —253 mNN Sohle (1. Sohle Bartensleben) Blatt 94

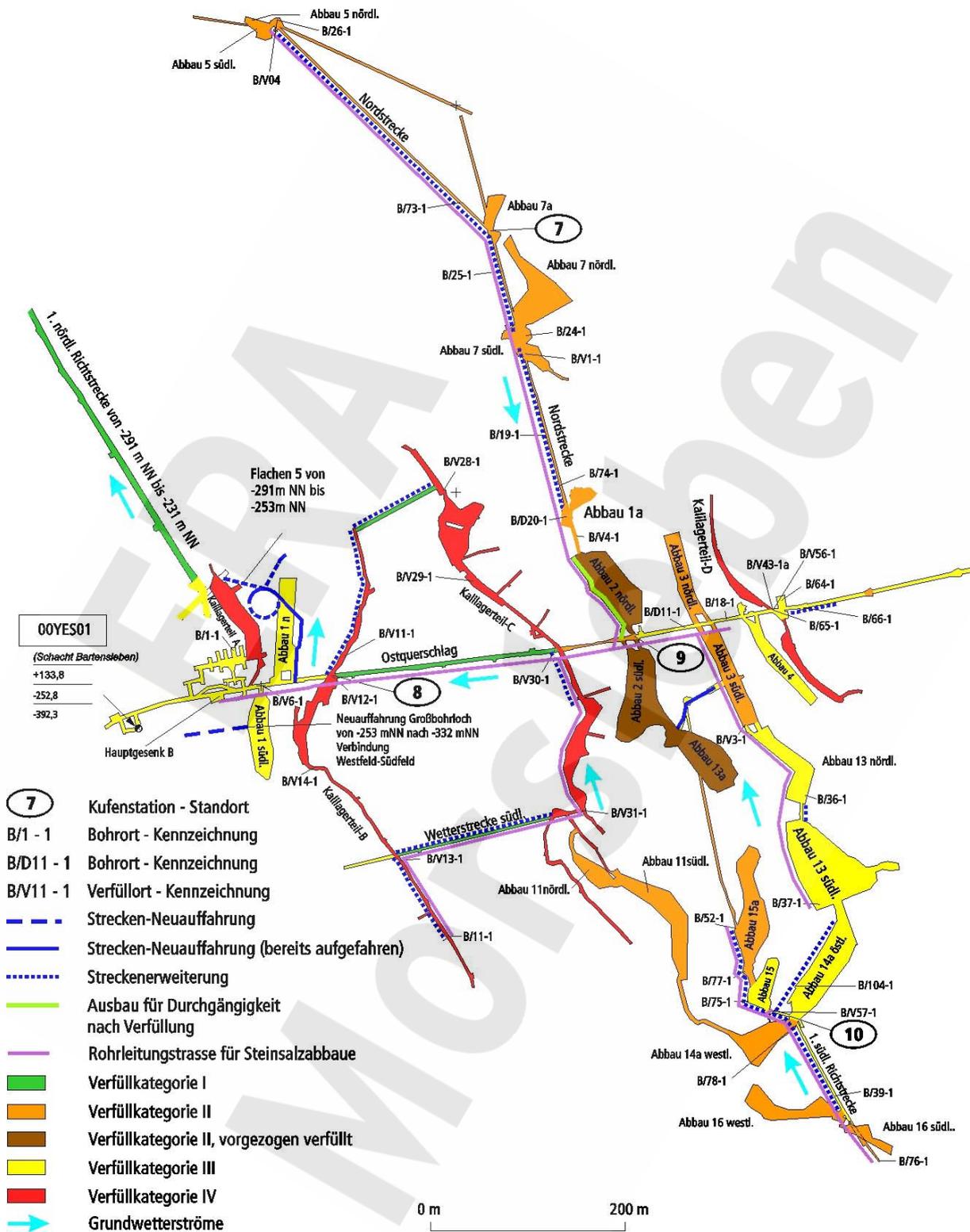
Sohlenriss —291 mNN Sohle (2. Sohle Bartensleben) Blatt 95

Sohlenriss —332 mNN Sohle (3. Sohle Bartensleben) Blatt 96

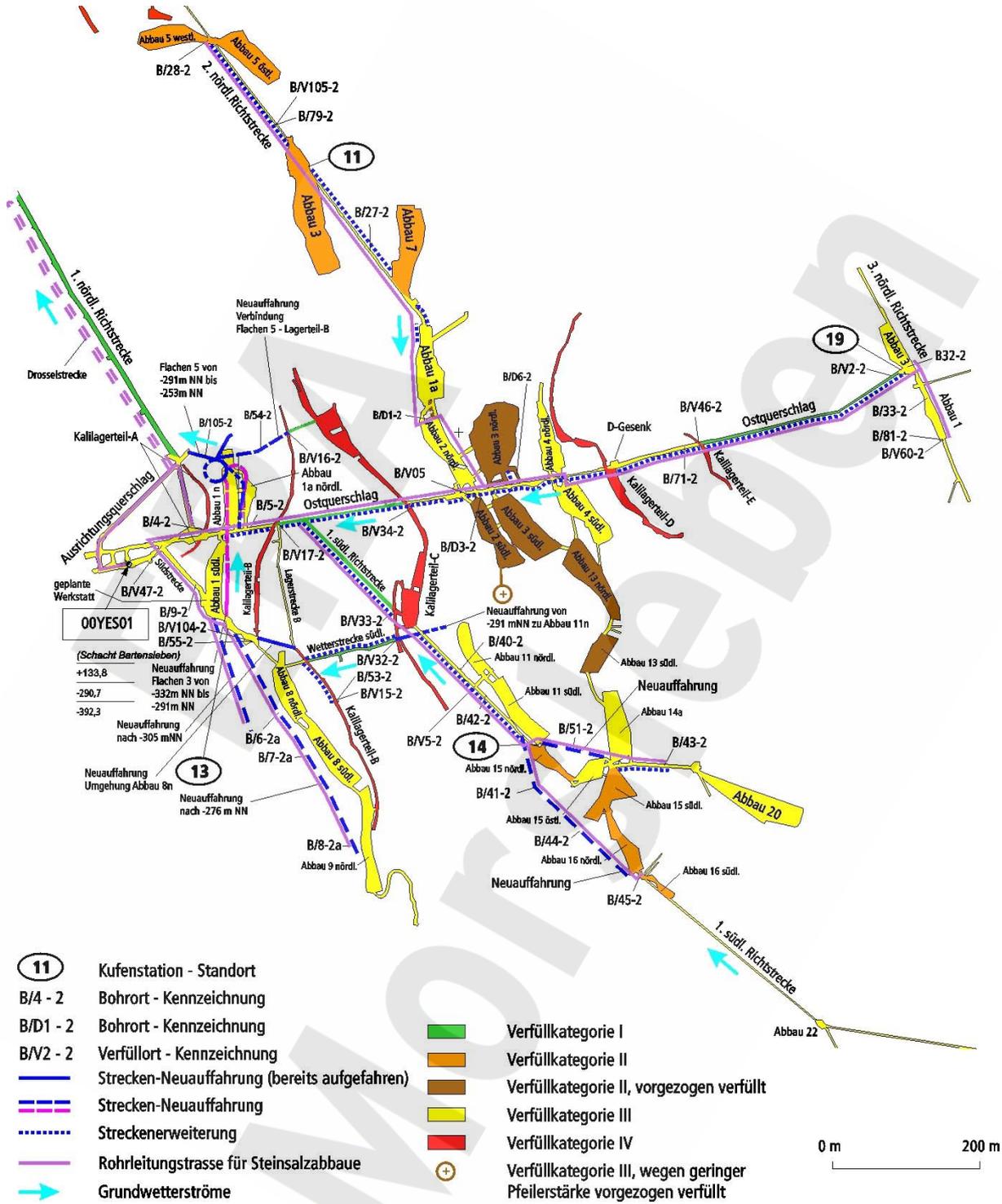
Sohlenriss —372 mNN Sohle (4. Sohle Bartensleben) Blatt 97

Sohlenriss —231 mNN Sohle (360 m-Sohle Marie) Blatt 98
südliches Grubenfeld Marie

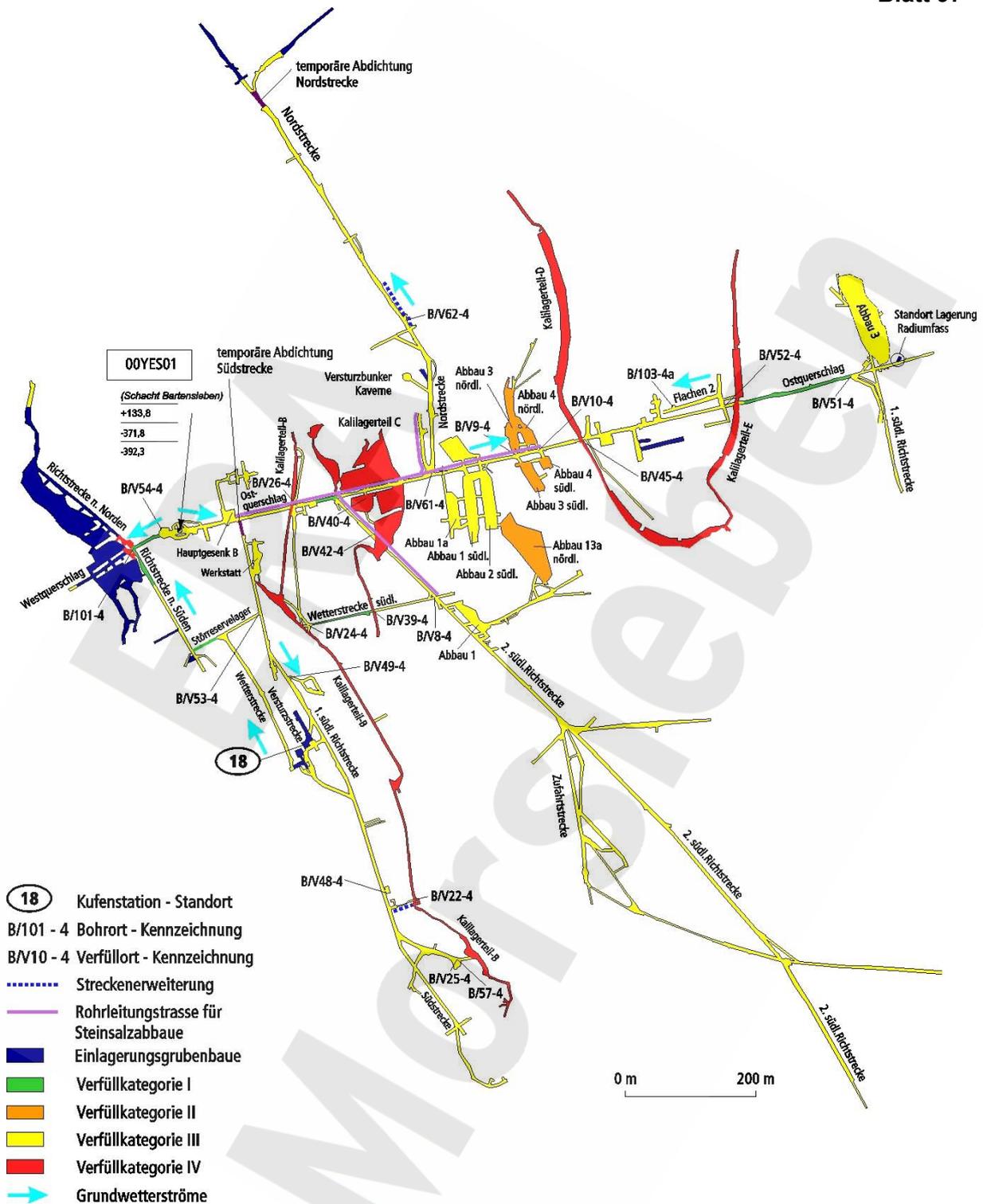
Sohlenriss —231 mNN Sohle (360 m-Sohle Marie) Blatt 99
nördliches Grubenfeld Marie



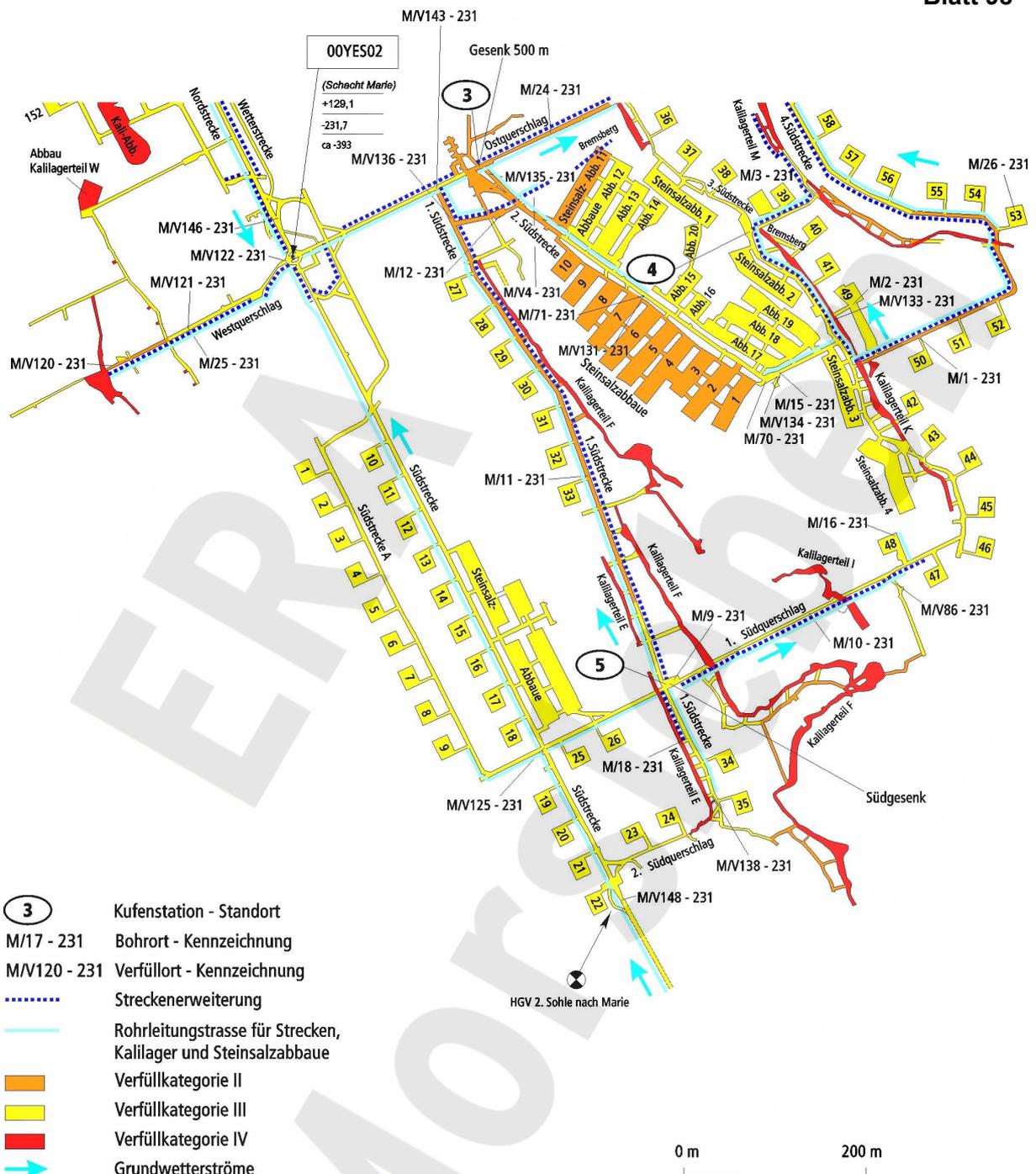
**Sohlenriss -253mNN Sohle (1. Sohle Bartensleben)
mit Darstellung der Grundwetterströme**



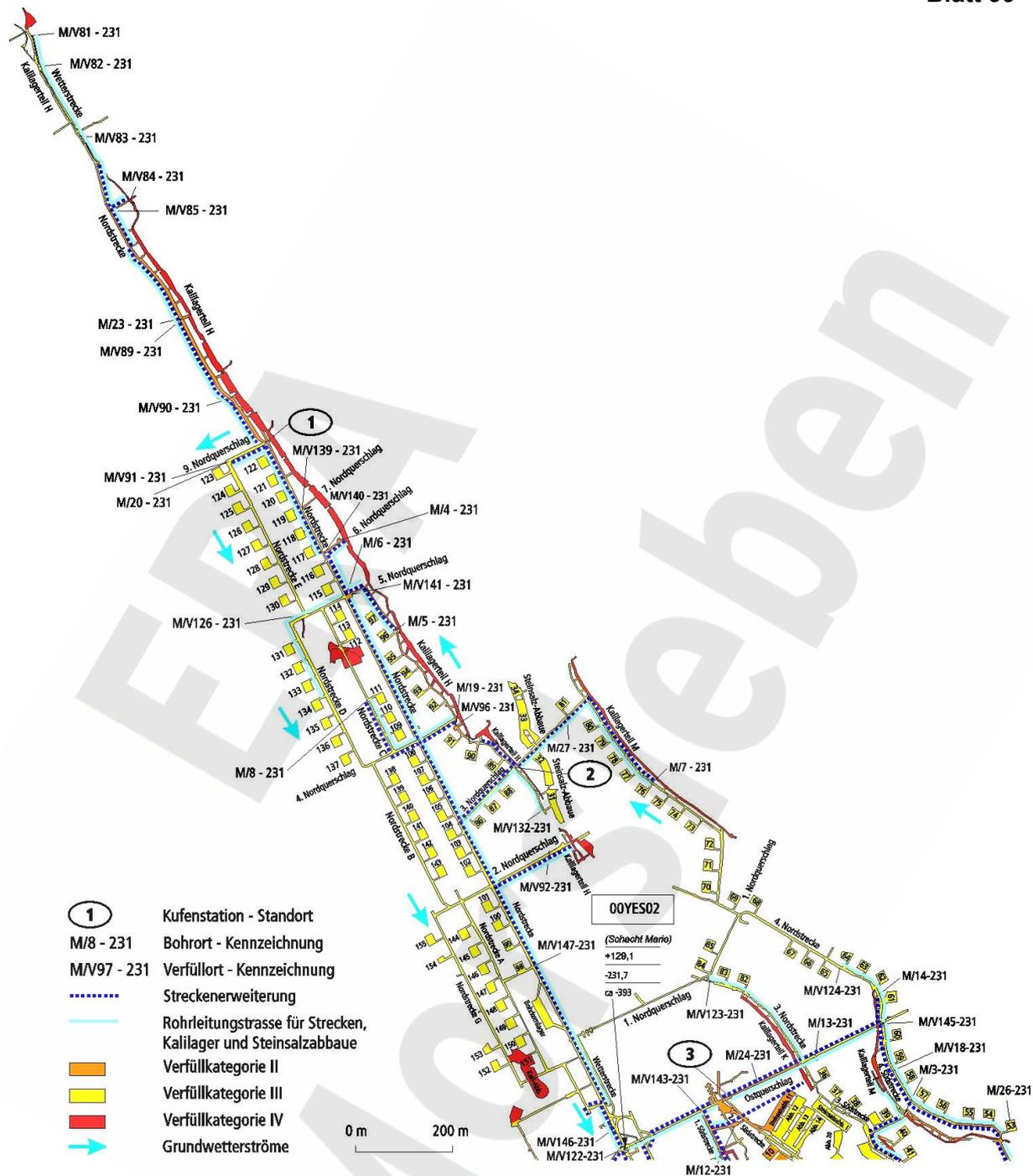
**Sohlenriss -291mNN Sohle (2. Sohle Bartensleben)
mit Darstellung der Grundwetterströme**



**Sohlenriss -372mNN Sohle (4. Sohle Bartensleben)
mit Darstellung der Grundwetterströme**



**Sohlenriss -231mNN Sohle (360m-Sohle Marie),
südliches Grubenfeld Marie
mit Darstellung der Grundwetterströme**

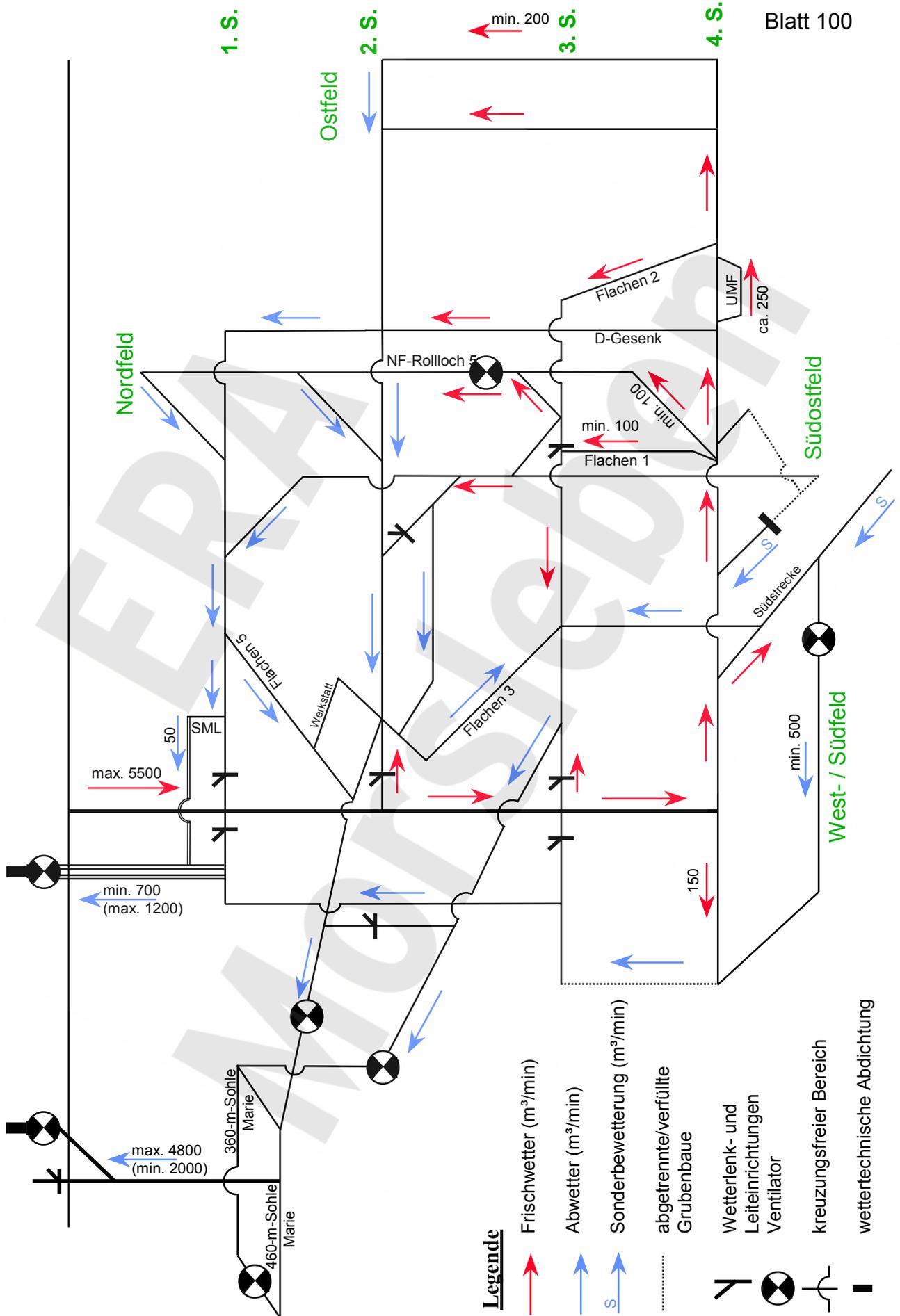


**Sohlenriss -231mNN Sohle (360m-Sohle Marie),
nördliches Grubenfeld Marie
mit Darstellung der Grundwetterströme**

Beispielhaftes Schema einer Wetterverteilung
zu einem Zeitpunkt mit hohem Wettermengenbedarf

Schacht Bartensleben

Schacht Marie



1. S.

2. S.

min. 200
3. S.

4. S.

Nordfeld

Ostfeld

Flächen 2

D-Gesenk

min. 100

Flächen 1

Südostfeld

UMF
ca. 250

Werkstatt

Flächen 3

max. 5500
50
SML
min. 700
(max. 1200)

Südtreibe

West- / Südfeld
min. 500

150

max. 4800
(min. 2000)

360-m-Sohle
Marie

460-m-Sohle
Marie

Legende

Frishwetter (m³/min)

Abwetter (m³/min)

Sonderbewetterung (m³/min)

abgetrennte/verfüllte
Grubenbaue

Wetterlenk- und
Leiteinrichtungen
Ventilator

kreuzungsfreier Bereich

wettertechnische Abdichtung

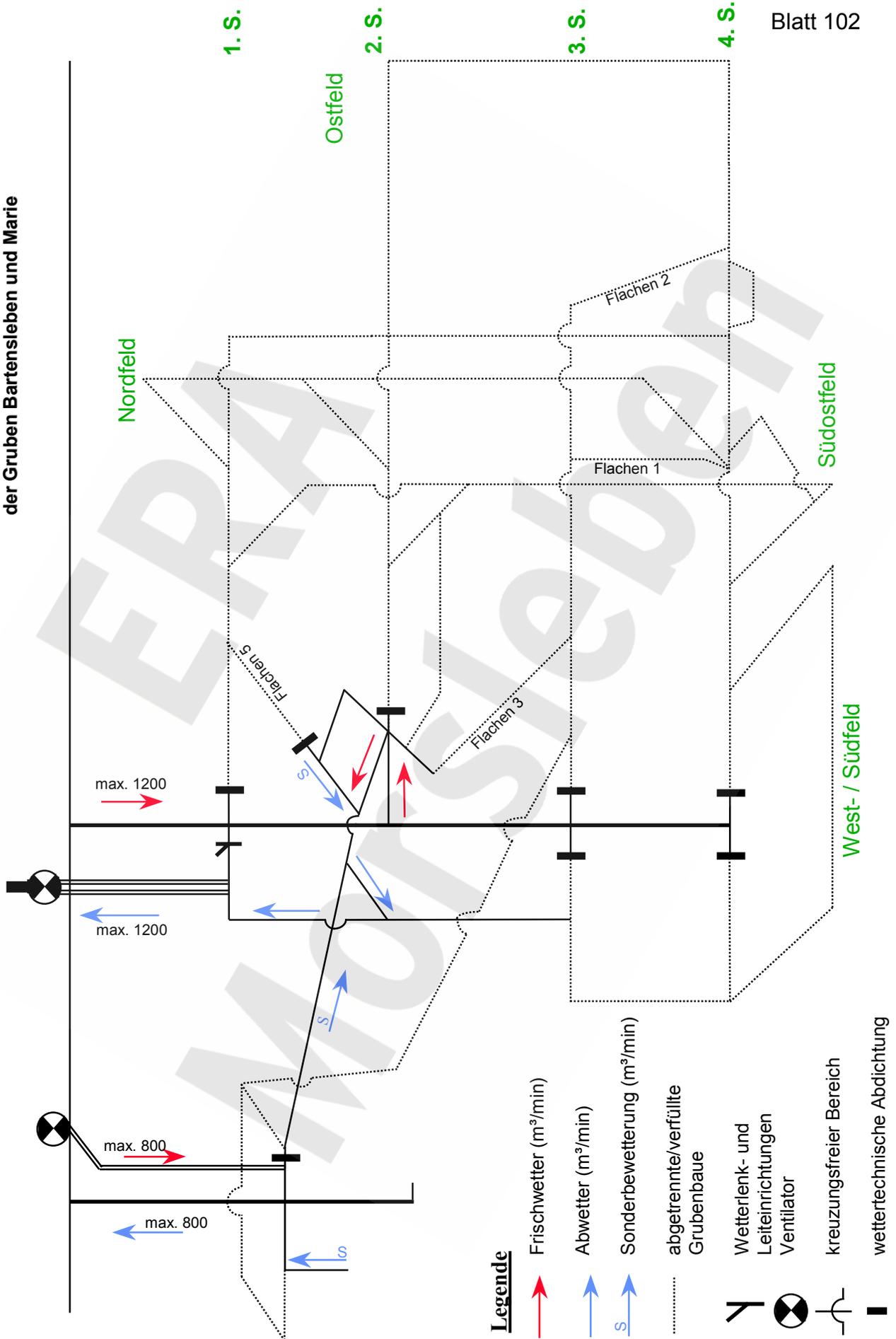
Betriebspunkte im Stilllegungsbetrieb zum Zeitpunkt des größten Wettermengenbedarfes

Betriebspunkt	Kennzeichnung	Art	Bezeichnung lt. Verfüllplan
3. Sohle Bartensleben Nordfeld 2. nördl. Richtstrecke/ Abbau 4	15YEQ21	Verlegung Verfüllleitung	B/31-3
3. Sohle Bartensleben Nordfeld 2. nördl. Richtstrecke/ Abbau 3s	15YER22	Herstellung Bohrungen	B/30-3
2. Sohle Bartensleben Nordfeld 2. nördl. Richtstrecke/ Abbau 5	12YER22	Streckenvortrieb/ Streckenerweiterung	B/28-2
4. Sohle Bartensleben Südostfeld 2. südl. Richtstrecke/ Wetterstrecke	17YER51	Verlegung Verfüllleitung	B/V8-4
4. Sohle Bartensleben Südostfeld 2. südl. Richtstrecke/ Wetterstrecke	17YER51	Herrichtung Bohr-/ Verfüllort	B/V8-4
2. Sohle Bartensleben Südostfeld Verbindungsstrecke Abb. 11s- Abb. 15ö	Verbindungsstr. Abb. 11s- Abb. 15ö	Herstellung Bohrungen	B/51-2
4. Sohle Bartensleben Nordfeld Nordstrecke (temporäre Abdichtung)	17YER21	Herrichtung Abdichtung	B/V62-4
4. Sohle Bartensleben Ostquerschlag/ Abbau 3	17YEQ01	Verschussmaßnahmen	B/V51-4
4. Sohle Bartensleben Nordfeld Nordstrecke	17YER21	Verschussmaßnahmen	B/V62-4
4. Sohle Bartensleben Südfeld 1. südl. Richtstrecke/ Kalilagereteil-B	17YER31	Verschussmaßnahmen	B/V25-4
-231 mNN-Sohle Marie Süd-Abteilung 2. Südstrecke/ Steinsalz-Abbau 7	07YER83	Ausbau-/ Aufwältigungsarbeiten	M/V131-231
-332 mNN-Sohle Marie Süd-Abteilung Fluchtweg 3. Sohle	15YKL84	Streckenvortrieb/ Streckenerweiterung	M/36-332
-315 mNN-Sohle Marie Süd-Abteilung Kalilagerbegleitstrecke/ Lagerteil-F	14YKA83	Verschussmaßnahmen	M/V103-315
-231 mNN-Sohle Marie Süd-Abteilung 1. Südquerschlag	07YEQ81	Herstellung Bohrungen	M/10-231
-231 mNN-Sohle Marie Ostquerschlag/ Kalilagereteil-M	07YEQ04	Herrichtung Bohr-/ Verfüllort	M/V145-231
-231 mNN-Sohle Marie Süd-Abteilung 1. Südstrecke/ Abbau 35	07YER81	Ausbau-/ Aufwältigungsarbeiten	M/V138-231

Beispielhaftes Schema einer Wetterverteilung
zu einem Zeitpunkt nach wertechnischer Trennung
der Gruben Bartensleben und Marie

Schacht Bartensleben

Schacht Marie



Legende

-  Frischwetter (m³/min)
-  Abwetter (m³/min)
-  Sonderbewetterung (m³/min)
-  abgetrennte/verfüllte Grubenbaue
-  Wetterlenk- und Leiteinrichtungen
-  Ventilator
-  kreuzungsfreier Bereich
-  wertechnische Abdichtung

Analytische Berechnung der undichten Luttenleitung nach Christian /10/**Kennwerte für die Planung:**

Durchmesser der Luttenleitung	D	in m
Reibungsbeiwert der Luttenleitung	λ	o. D.
Spezifischer Druckverlustbeiwert (z.B. durch Einbauten)	ζ	o. D.
Dichte des Mediums (Luft)	ρ	in $\frac{kg}{m^3}$
Wetterstromvolumen	\dot{V}	in $\frac{m^3}{s}$
Länge der Luttenleitung	L	in m
Spezifischer Leckverlust der Luttenleitung	α	in $\frac{m^3}{s \cdot m \cdot Pa^n}$
Exponent der Leckströmung	n	o. D.

Die für die Berechnung angenommenen Werte für den Reibungsbeiwert, den spezifischen Leckverlust und den Exponent der Leckströmung (s. Blatt 106) entsprechen üblichen Kennziffern, wie sie an bestehenden Sonderbewetterungsanlagen ermittelt wurden. Der Wert für den spezifischen Leckverlust genügt einer Luttenleitung, die der Qualifikation für eine ausreichend dichte Luttenleitung entspricht. Mit dem spezifischen Druckverlustbeiwert werden zusätzliche Druckverluste infolge von Durchmesseränderungen Ventilator/Luttenleitung, Umlenkungen u. a. berücksichtigt. Der Wert ergibt sich als Summation üblicher spezifischer Druckverlustbeiwerte für o.g. Einflussgrößen.

Analytische Berechnung

Erläuterung:

Für die dichte Luttenleitung ist, z.B. bei der blasenden Sonderbewetterung, der Volumenstrom am Luttenaustritt $\left(\dot{V}(o) \right)$ gleich dem Volumenstrom am Ventilator $\dot{V}(x)$. Die reale

Luttenleitung hat jedoch über die Länge der Luttenleitung Leckverluste, so dass gilt:

$$\dot{V}(o) < \dot{V}(x)$$

Die Gleichung für den Differenzdruck der Luttenströmung lautet:

$$dp = r \cdot dx \cdot \dot{V}^2 \quad (1)$$

Die Gleichung der Leckverlustströmung lautet:

$$d\dot{V} = \alpha \cdot dx \cdot p^n \quad (2)$$

mit $x = 0$ am Luttenanfang

und $x = L$ am Luttenende (gleich freies Ausblasende).

Die analytische Lösung ergibt sich dann wie folgt:

$$p = \varphi_p \cdot \frac{\lambda \cdot L \cdot \rho \cdot 8}{\pi^2 \cdot D^5} \cdot \dot{V}(x)^2 \quad (3)$$

bzw.

$$\varphi_p = \frac{p}{p_{\text{dicht}}} \quad (4)$$

mit

$$\dot{V}(x) = \varphi_v \cdot \dot{V}(0) \quad (5)$$

$$\Delta p_{\text{dicht}} = r \cdot L \cdot \dot{V}(x)^2 \quad (6)$$

mit

$$r = \frac{\lambda \cdot \rho \cdot 8}{\pi^2 \cdot D^5} \quad (7)$$

Lösung der Gleichung durch Einführung weiterer Hilfsgrößen.

$$Z_n = \left(\frac{1+n}{3} \right)^{\frac{1}{1+n}} \quad (8)$$

$$Z_n^n = \left(\frac{1+n}{3} \right)^{\frac{n}{1+n}} \quad (9)$$

$$R_n = r^{\frac{n}{1+n}} \quad (10)$$

$$A_n = \alpha^{\frac{1}{1+n}} \quad (11)$$

$$\Psi_n = \left(\varphi_v^3 - 1 \right)^{\frac{1}{1+n}} \quad (12)$$

$$\Theta_n = \dot{V}(0)^{\frac{2n-1}{1+n}} \quad (13)$$

Die Lösung nach /10/ lautet:

$$I_{\varphi_v} = x \cdot Z_n^n \cdot A_n \cdot R_n \cdot \Theta_n \quad (14)$$

$$\varphi_p = Z_n \cdot Z_n^n \cdot \frac{\Psi_n}{I_{\varphi_v}} \quad (15)$$

$$I_{\varphi_v} = f(\varphi_v) = \int_1^{\varphi_v} \left(\frac{1}{\varphi_v - 1} \right)^{\frac{n}{1+n}} \cdot d\varphi_v \quad (16)$$

Die Lösung des Integrals ist analytisch nicht möglich.

Nach /10/ erfolgt die Berechnung der Integralfunktion graphisch-numerisch. Zur besseren Handhabung wird jedoch eine Aufspaltung der Integralfunktion in zwei Teilintegrale vorgenommen, die eine analytische Lösung durch Reihenentwicklung ermöglicht. Die Berechnungswerte der Reihenentwicklung werden für die Berechnung der Integralfunktion eingesetzt. Die Ventilator Kennlinie wird als Polynom 3. Grades aus vier Stützstellen $(\dot{V}_i; p_i)$ abgebildet.

$$p_v = A_1 \cdot \dot{V}^3 + A_2 \cdot \dot{V}^2 + A_3 \cdot \dot{V} + A_4 \quad (17)$$

Die Berechnung des Ventilatorbetriebspunktes für die Sonderbewetterungsanlage unter Berücksichtigung des Ausblasverlustes p_{dyn} ergibt sich wie folgt:

$$p_v - p - p_{dyn} = 0 \quad (18)$$

mit

$$p_{dyn} = \frac{\rho \cdot 8}{\pi^2 \cdot D^5} \cdot \dot{V}(x)^2 \quad (19)$$

Weitere Kennwerte

Druckverlustzuschlag $Z_p = \frac{\lambda}{\lambda_o} - 1 \quad (20)$

Rohrreibungszahl des hydraulisch
glatten Rohres

$$\lambda_o$$

Formel nach Nikuradse /14/

$$\lambda_o = 0,0032 + 0,221 / \text{Re}^{0,237} \quad (21)$$

(gültig für $10^5 < \text{Re} < 10^8$)

Reynoldszahl

Re o.D.

spezifischer Leckverlust je 100 m Lutte $s = \left(\frac{\dot{V}(x)}{\dot{V}(o)} - 1 \right) \cdot \frac{100}{L} \quad (22)$

Berechnung der Druck- und Volumenstromverluste
einer undichten Luttenleitung

Kenn- /Berechnungswerte	2. Sohle 1.500 m	2. Sohle 450 m	2. Sohle 450 m	2. Sohle 450 m	2. Sohle 100 m	Schacht Marie 480 m	Schacht Marie 540 m	Einheiten
Einsatz der Entstaubung	nein	ja	nein	nein	nein	nein	nein	
Dichte des Mediums	1,292	1,292	1,292	1,292	1,292	1,292	1,292	kg/m ³
spez. Druckverlustbeiwert	2,0	2,5	2,5	2,5	2,0	3,0	2,5	o. D.
spez. Leckverlust der Luttenleitung	1,8E-04	1,8E-04	1,8E-04	1,8E-04	1,8E-04	1,8E-04	1,8E-04	m ³ /s/m/Pa ⁿ
Exponent der Leckströmung	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	o. D.
Volumenstrom am Ventilator	8,43	7,22	6,27	6,27	3,73	12,39	13,35	m ³ /s
Gesamtdruck am Ventilator	1.650	4.240	570	570	200	2.025	2.420	Pa
Durchmesser der Luttenleitung	1	1	1	1	0,8	1	1	m
Fläche der Luttenleitung	0,785	0,785	0,785	0,785	0,503	0,785	0,785	m ²
kinematische Viskosität	1,49E-05	1,49E-05	1,49E-05	1,49E-05	1,49E-05	1,49E-05	1,49E-05	m ² /s
Reynoldszahl	7,20E+05	6,17E+05	5,36E+05	5,36E+05	3,98E+05	1,06E+06	1,14E+06	o. D.
Rohrreibungszahl hydr. glatt	0,0122	0,0126	0,0129	0,0129	0,0136	0,0115	0,0113	o. D.
Rohrreibungszahl hydr. rau	0,02	0,025	0,025	0,025	0,02	0,02	0,02	o. D.
Druckverlustzuschlag	0,634	0,988	0,938	0,938	0,470	0,747	0,769	o. D.
Luttenleitungslänge	1.500	450	450	450	100	480	540	m
Volumenstrom vor Ort	5,833	6,67	5,833	5,833	3,67	11,50	12,20	m ³ /s
spezifischer Leckverlust	2,97%	1,83%	1,66%	1,66%	1,63%	1,61%	1,75%	

Bewertung der Ergebnisse

Zur Bewertung der Berechnungsergebnisse für die Sonderbewetterung in der 1. nördlichen Richtstrecke 2. Sohle/Südstrecke Marie und in der 1. nördlichen Richtstrecke 3. Sohle sowie im restlichen Grubenfeld Marie nach wettertechnischer Trennung wurden zusätzlich die Kennwerte Druckverlustzuschlag und spezifischer Leckverlust je 100 m Luttenleitung gemäß /2/ eingeführt.

Als Reibungsbeiwert für die Luttenleitung (hydraulisch raues Rohr) werden in den Berechnungen Werte von 0,02 und 0,025 eingesetzt. Diese Werte sind z.B. abhängig von der Art der Lutte (Flach-, Spirallutte), der Schusslänge (5, 10 und 50 m und somit Anzahl der Verbindungen) und dem Verhältnis von Flach- und Spirallutte an der Gesamtlänge. Die Ansatzwerte liegen innerhalb des in /2/ angegebenen Bereiches von 0,015 bis 0,05 und repräsentieren einen realistischen Planungsansatz für die Berechnungen.

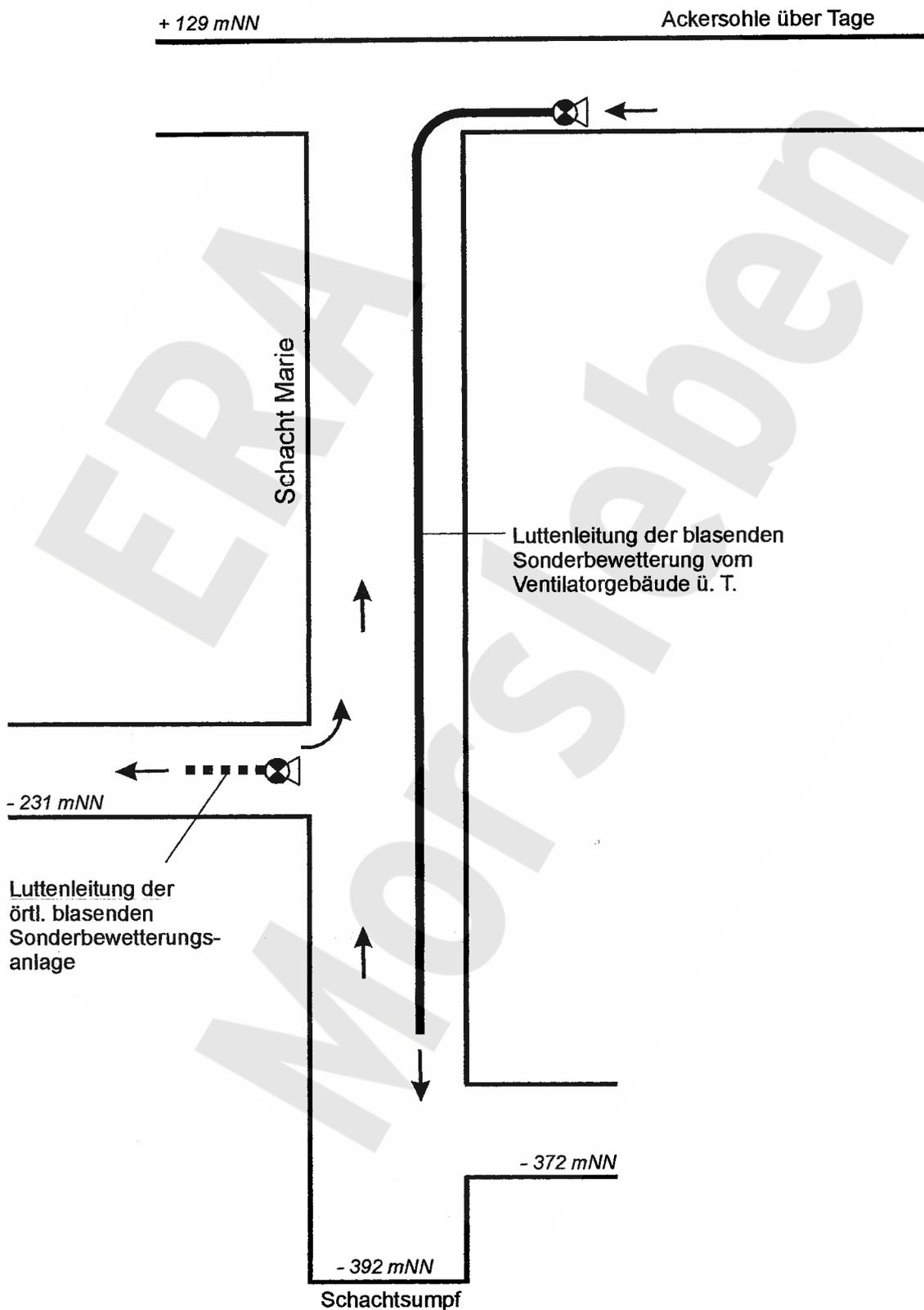
Mit dem spezifischen Druckverlustbeiwert werden zusätzliche Einbauten, wie z.B. Krümmungen, Abzweigungen, Verengungen u.a. berücksichtigt. Für die Berechnung der Sonderbewetterung wurden in Abhängigkeit von der Anzahl und der Art der Krümmungen Werte von 2,0 bis 3,0 zu Grunde gelegt. In /2/ werden Widerstandsbeiwerte (entspricht spezifischem Druckverlustbeiwert) für Streckenkrümmungen in Abhängigkeit von Umlenkungswinkel und Ausführung der Umlenkung (abgerundet, scharfkantig) von 0 bis 2,5 angegeben. Der Vergleich zeigt, dass die Werte für die Sonderbewetterungen ausreichend konservativ gewählt wurden.

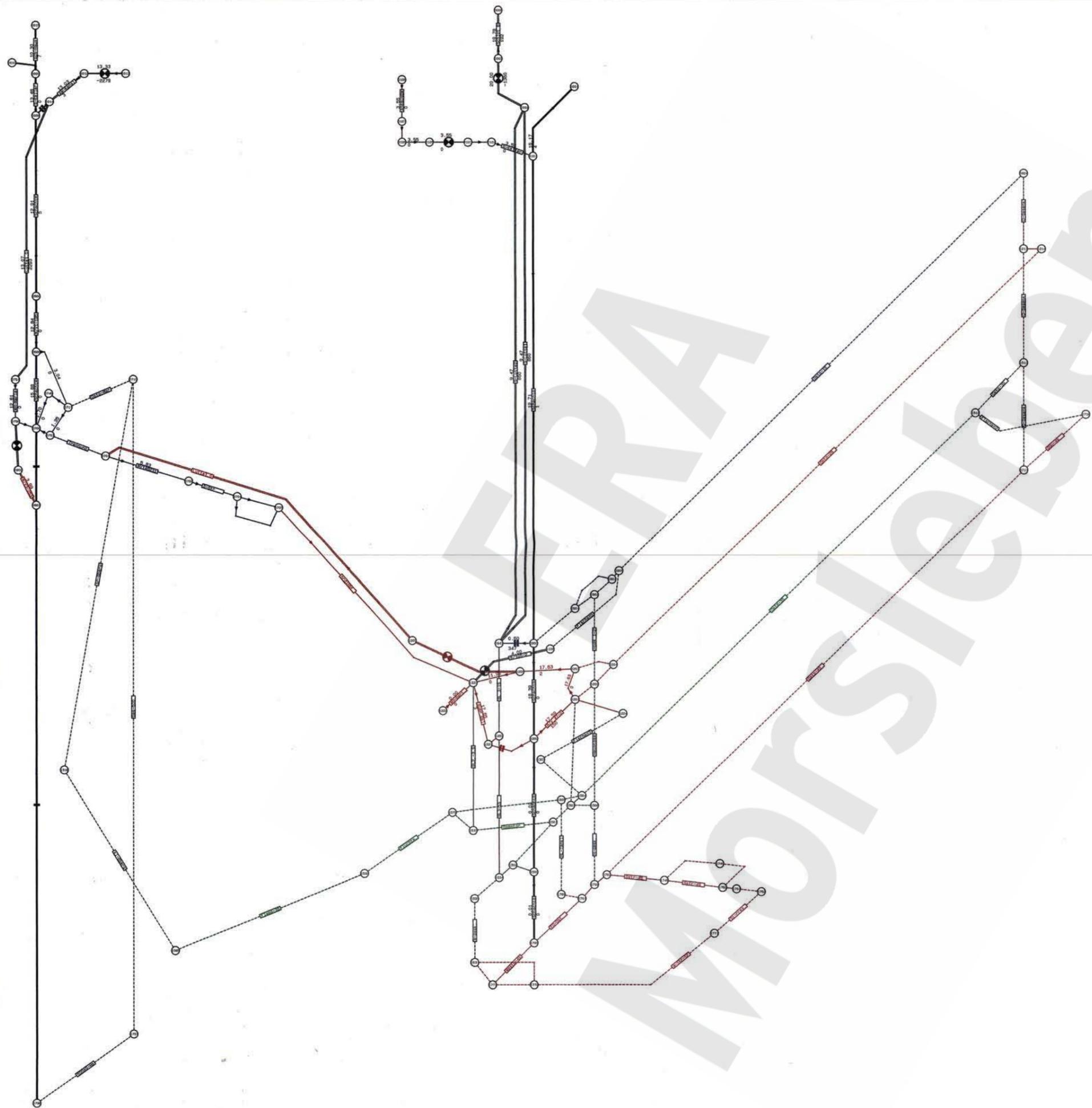
Der für die Sonderbewetterung ermittelte Druckverlustzuschlag ergibt Werte von 0,470 bis 0,988. Im Vergleich zu den in /2/ angegebenen Werten für den Druckverlustzuschlag von kleiner 0,5 für Luttenleitungen in gutem Zustand und von größer 2 für Luttenleitungen in schlechtem Zustand liegen die berechneten Werte im Bereich dieser Qualitäten. Es zeigt sich, dass sich die Werte für die Rohrreibungszahlen der Luttenleitungen im Rahmen üblicher Planungsansätze bewegen.

Für den spezifischen Leckverlust als Maß für die Undichtigkeit der Luttenleitung ergeben sich aus den Berechnungen für die Sonderbewetterungsanlagen Werte von ca. 1,6 bis ca. 3,0 % je 100 m Lutte bezogen auf die Auslegungswettermenge vor Ort. In /2/ werden hierfür Werte von 0,5 % für sehr gut verlegte Luttenleitungen und 5 % für nachlässig verlegte Luttenleitungen angegeben. Der Vergleich der aus der Planung ermittelten Werte mit den Werten aus /2/ belegt einen ausreichend realistischen Planungsansatz.

Schacht Marie

Schema einer Sonderbewetterung im Rahmen der Schachtverfüllung





Legende:

- ① - 1. Sohle u. oberhalb bis 300-m-Sohle Marie
- ② - 2. Sohle und 2a - Sohle
- ③ - 3. Sohle und 3a - Sohle
- ④ - 4. Sohle und 4a - Sohle
- ⊖ - Unterwerkbaus
- ⊖ - Lufteinleitung / Sonderbewertung
- ⊖ - Vertikaler Grubenbau
- ⊖ - Schacht
- ⊖ - Ventilator - in Betrieb: Druck < 0 Pa
- außer Betrieb: Druck = 0 Pa
- ⊖ - Wetterdamm
- ⊖ - Wettertür / Wettertür
- ⊖ - geplanter Grubenbau (kurz gestrichelt)
- ⊖ - Grubenbau wärfenweise verfüllt (lang gestrichelt)

Angaben zur Berechnung:

- die Verfüllung der Abbaufelder ist abgeschlossen, die Wetterwege entfallen.
- die Hauptströme sind verlüllt, die Grubenfelder getrennt
- die Hauptgrubenventilatorische Betriebsweise wird weiter betrieben
- die Verbindungsgänge 2. Sohle wird sonderbewertet
- Schacht Marie wird sonderbewertet

Rev.	Stand	Änderung	gepr./freigegeb. Unterschrift
Freigabe		Freigabe DBE	
Datum / Unterschrift		15.12.05 Datum / Unterschrift	
BFS Bundesamt für Strahlenschutz Projekt: Morsleben			
Datum	Bau-/Überschrift	Ersteller und Zeichnungsnummer Trend	
gez. 14.12.05		Berechnet und erstellt mit dem Programm "Wider" der DEUTSCHEN MONTAN TECHNIKLOGIE e.V. (DMT)	
bearb. 14.12.05		Institut für Bewältigung und Klärfeldplanung	
gepr. 15.12.05			
Halbtab	ohne	CAD-Nr.	Titel
Blattgröße	A1	001	Wetternetzberechnung Grube Bartsleben und Marie Bewertung Stilllegungsbetrieb zum Zeitpunkt nach wettertechnischer Trennung
RF-Nr.	L 0009449		
Blatt 1 von 1	Blatt 1 von 1		
Klassifizierung: Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor.			
Projekt	PSP-Einsatz	Objekt-Genz.	Funktion
N A A R	N N N N N N N N N N	N N N N N N N N N N	N N N A A A N N
9 M			T S A
Komponente	Gruppe	Aufgabe	UK
A A N N A A A A N N	X A A X X A A N N N N		
GV		TH 0 2 5 0 0	
Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)			