



2. Zwischenbericht

**Prüfung von Antragsunterlagen  
zur Stilllegung des ERAM  
Prüfkomplex 7, Phase 2  
Anforderungen aus der LSA an  
den Verschluss des südlichen  
Wetterrolllochs**

BS-Projekt-Nr. 0108-03

erstellt im Auftrag der

IHU Geologie und Analytik  
Dr.-Kurt-Schumacher-Str. 23  
39576 Stendal

durch die

Brenk Systemplanung GmbH  
Heider-Hof-Weg 23  
52080 Aachen

Aachen, 30.01.2012

**Anmerkung:**

Dieser Bericht gibt die Auffassung und Meinung des Auftragnehmers (BS) wieder und muss nicht mit der Meinung des Auftraggebers übereinstimmen.



## AUTOREN

Dieser Bericht wurde von folgenden Bearbeitern erstellt:

- Dipl.-Phys. S. Kistingner
- Dipl.-Geol. R. H. Stollenwerk

Es wird versichert, dass dieser Bericht nach bestem Wissen und Gewissen, unparteiisch und ohne Ergebnisweisung angefertigt worden ist.

Unterschrift Projektleiter	Unterschrift Geschäftsleitung
----------------------------	-------------------------------



## **ZUSAMMENFASSUNG**

Im Rahmen der Stilllegung der Gruben Bartensleben und Marie ist vorgesehen, das südliche Wetterrollloch (zwischen dem Südfeld und dem Südostfeld der Grube Bartensleben) abzudichten. In den Langzeitsicherheitsanalysen (LSA) von GRS und Colenco wird das südliche Wetterrollloch nicht explizit berücksichtigt. Seine Wasserwegsamkeit nach Verwahrung muss deshalb gegenüber der der Streckenverschlüsse vernachlässigbar sein bzw. durch die in den LSA gewählten Ansätze für die Streckenabdichtung der Einlagerungsbereiche abgedeckt sein. In diesem Zwischenbericht wird abgeleitet, welche quantitativen Anforderungen an die hydraulischen Eigenschaften und die (chemische) Beständigkeit des Verschlusses des Wetterrolllochs sich hieraus ergeben.

Wir leiten als Anforderungen an die Verwahrung des Rolllochs ab:

- E 1: Das Rollloch sollte so abgedichtet werden, dass seine effektive (d. h. seine über die Querschnittsfläche gemittelte) Permeabilität nicht über der der horizontalen Abdichtungen zwischen dem Südfeld und der Restgrube Bartensleben liegt.
- E 2: Die chemische Beständigkeit der Abdichtung des Rolllochs (hinsichtlich der Zunahme der Permeabilität mit der Zeit bzw. mit der durchströmten Lösungsmenge) sollte nicht ungünstiger als die der horizontalen Abdichtungen zwischen dem Südfeld und der Restgrube Bartensleben sein. Hierbei sind mögliche Vorzugsfließwege und ihre Wirkung hinsichtlich einer Beschleunigung der Korrosion der Abdichtung zu berücksichtigen.

Da sich chemische Beständigkeit und (zeitabhängige) effektive Permeabilität gegenseitig beeinflussen, sind die Anforderungen an diese Größen nicht unabhängig voneinander. Sofern für die vorgesehenen Abdichtelemente aus Asphalt und Bitumen nachgewiesen werden kann, dass eine der beiden Eigenschaften gegenüber den horizontalen Abdichtungen deutlich günstiger ist, kann die Anforderung an die andere Eigenschaft abgeschwächt werden.



## **INHALTSVERZEICHNIS**

Seite:

### **ZUSAMMENFASSUNG**

<b>1. AUFGABENSTELLUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>2. VERWAHRUNG DES SÜDLICHEN WETTERROLLLOCHS .....</b>	<b>1</b>
<b>2.1. Darstellung des Sachverhalts .....</b>	<b>1</b>
<b>2.2. Ableitung der Anforderungen an die Verwahrung .....</b>	<b>6</b>
<b>3. LITERATUR.....</b>	<b>15</b>

## **1. AUFGABENSTELLUNG**

Die im Rahmen der Stilllegung geplanten Verfüll- und Verschleißmaßnahmen in den Grubengebäuden der Gruben Bartensleben und Marie werden in Kapitel 2.6 des Plans Stilllegung [A 281] angeben. Neben der Abdichtung von diversen Strecken sind die Abdichtung des südlichen Wetterrolllochs (zwischen dem Südfeld und dem Südostfeld der Grube Bartensleben) sowie diverser sicherheitsrelevanter untertägiger Bohrungen vorgesehen. Diese Maßnahmen werden in den Kapiteln 3.1.2 und 3.1.3 des Plans untersetzt.

In den Langzeitsicherheitsanalysen (LSA) von GRS und Colenco wird das südliche Wetterrollloch nicht explizit berücksichtigt. Seine Wasserwegsamkeit nach Verwahrung muss deshalb gegenüber der der Streckenverschlüsse vernachlässigbar sein bzw. durch die in den LSA gewählten Ansätze für die Streckenabdichtung der Einlagerungsbereiche abgedeckt sein. In diesem Zwischenbericht wird abgeleitet, welche quantitativen Anforderungen an die hydraulischen Eigenschaften und die (chemische) Beständigkeit des Verschlusses des Wetterrolllochs sich hieraus ergeben.

## **2. VERWAHRUNG DES SÜDLICHEN WETTERROLLLOCHS**

### **2.1. Darstellung des Sachverhalts**

In Kapitel 3.1.2 des Plans Stilllegung [A 281] wird ausgeführt, dass das südliche Wetterrollloch eine vertikale Sohlenverbindung zwischen dem Einlagerungsbereich West-Südfeld und dem Zentralteil im Bereich der südlichen Wetterstrecken darstellt<sup>1</sup>. Es schließt auf jeder Sohle an eines der dortigen horizontalen Abdichtungsbauwerke an (vgl. Abbildung 2-1).

In den Quellennachweisen für Aussagen im Plan Stilllegung [A 281Q] wird hinsichtlich der Abdichtung des südlichen Wetterrolllochs auf die Unterlage [P 255] verwiesen, in der das Nachweiskonzept für diese Abdichtung dargestellt ist.

Gemäß [P 255] wird im Langzeitsicherheitsnachweis für das ERAM unter anderem eine hydraulische Trennung zwischen dem Zentralteil und dem West-Südfeld vorausgesetzt, die durch das Errichten von Abdichtungsbauwerken in den Verbindungsstrecken zwischen diesen Grubenteilen erreicht werden soll. Diese auf den Sohlen 1 bis 4 der Grube Bartensleben liegenden horizontalen Verbindungsstrecken sind in vertikaler Richtung durch das südliche Wetterrollloch miteinander verbunden (siehe dazu Abbildung 2-2). Das südliche Wetterrollloch besteht aus den Wetterrolllöchern 09YEA52\_RL003 (zwischen der 1. und 2. Sohle) und 12YER51\_RL003 (von der 2. Sohle über die 3. Sohle bis zur 4. Sohle reichend), die auf der 2. Sohle durch einen Versprung von wenigen Metern getrennt werden.

---

<sup>1</sup> Das Südostfeld wird an dieser Stelle des Plans dem Zentralteil zugerechnet.

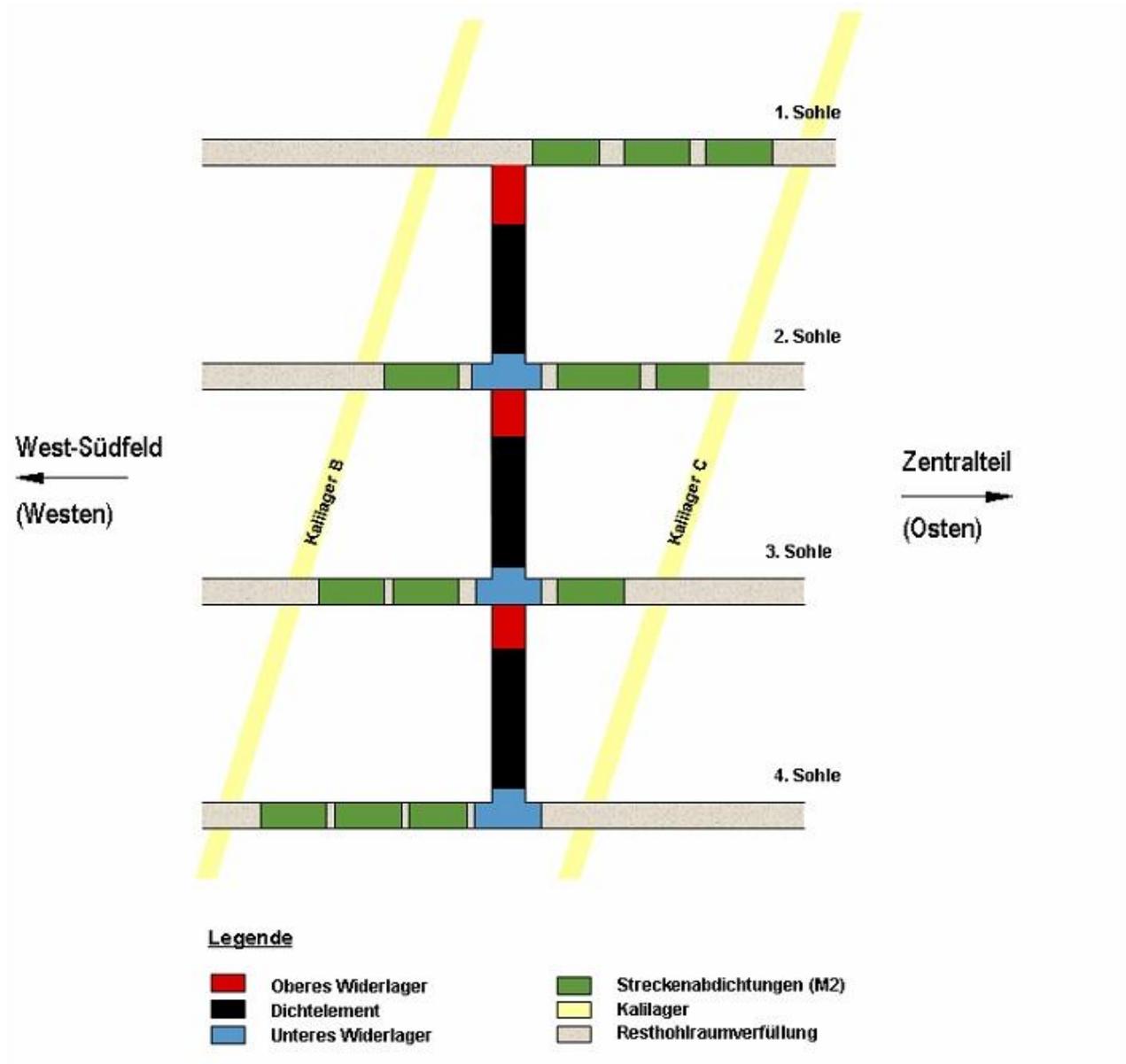


Abb. 2-1: Streckenabdichtungen und Abdichtung des südlichen Wetterrolllochs ([A 281], Abb. 3.1-8)

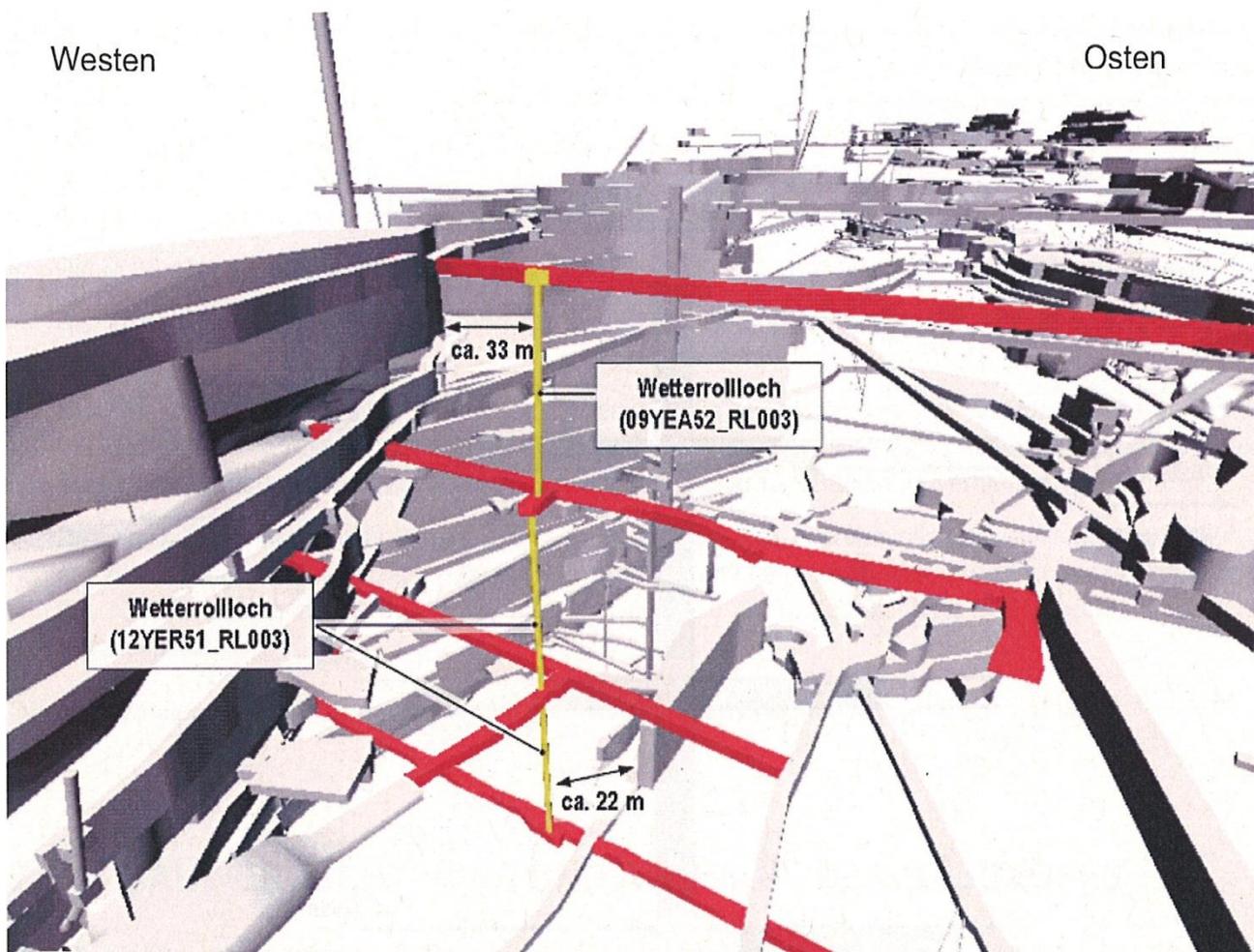


Abb. 2-2: Verbindungsstrecken (rot) zwischen Zentralteil und West-Südfeld sowie südliches Wetterrolloch ([P 255], Abb. 60)

Die Abdichtung des südlichen Wetterrollochs soll mittels Errichtung von drei Teilabdichtungen realisiert werden, die jeweils (von unten nach oben) aus einem unteren Widerlager, einem Dichtelement (aus Schotter und Bitumen) und einem oberen Widerlager bestehen sollen (siehe Abb. 2.3).

Die Durchmesser der Abdichtungen betragen gemäß [A 281] nach dem Entfernen der Auflockerungszone ca. 2,7 m bis ca. 4,0 m.

Das untere Widerlager soll gemäß [P 255] die Lagestabilität der sich nach oben anschließenden Filterlage sowie des Dichtelements garantieren und aus Hartgesteinsschotter bestehen. Die Füllhöhe soll etwa 7 m betragen.

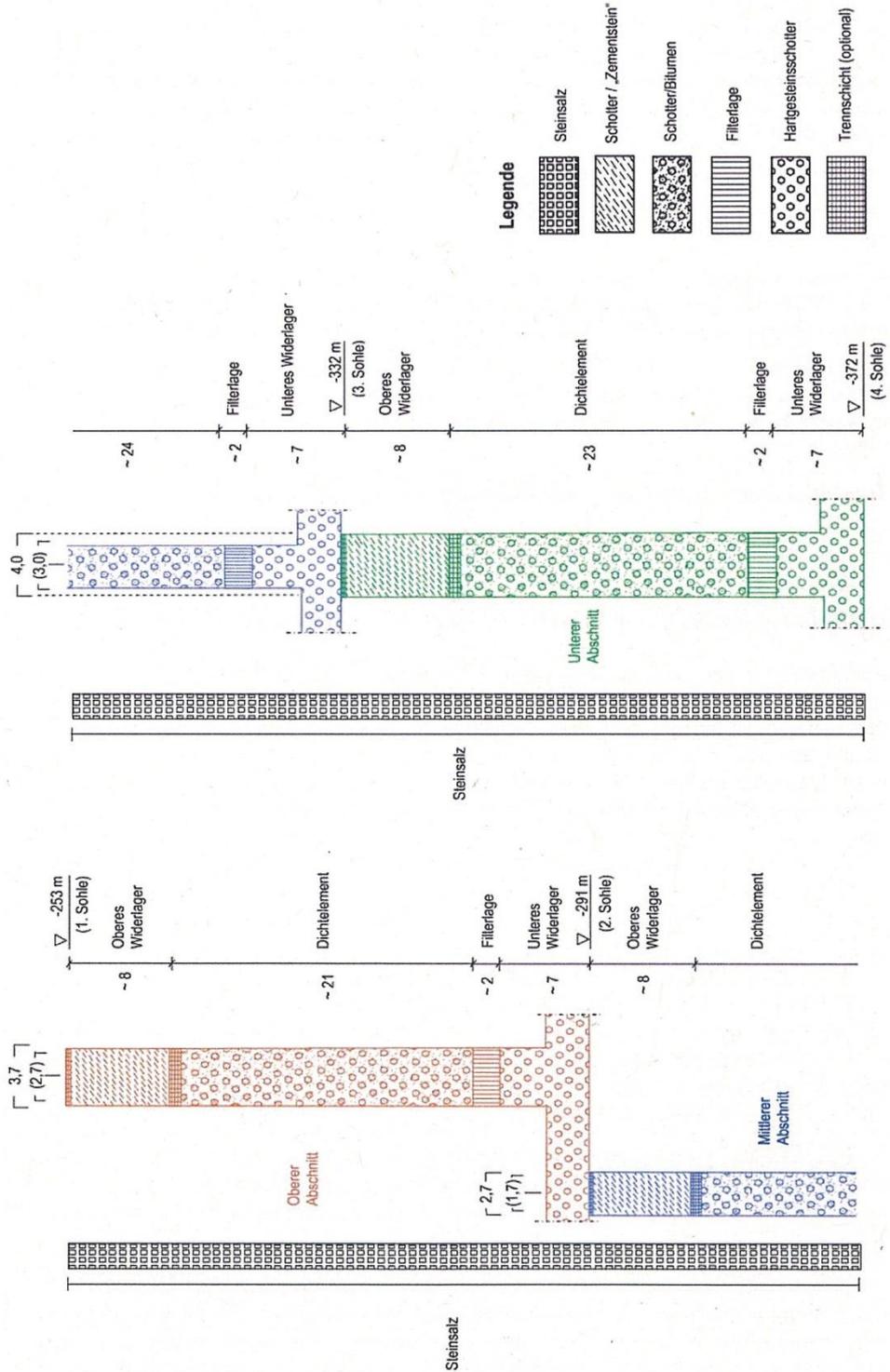


Abb. 2-3: Bauwerksentwurf für das Abdichtungssystem „Wetterrolllöcher zwischen 1. und 4. Sohle“ ([P 255], Abb. 62)

Zwischen unterem Widerlager und Dichtelement soll gemäß [P 255] eine Filterlage eingebracht werden, durch die das „Auslaufen“ des Bitumens aus dem darüber liegenden Dichtelement in das untere Widerlager verhindert werden soll. Die genaue Höhe der Filterlage ist gemäß [P 255] in weiteren Planungen festzulegen. Es wird lediglich eine Obergrenze von 2 m Mächtigkeit angegeben.

Das Dichtelement soll gemäß [P 255] aus Schotter-Bitumen bestehen, wobei der Schotter die tragende und das Bitumen die dichtende Aufgabe übernehmen soll. Bei der Errichtung soll ein setzungsarmer Hartgesteinsschotter lagenweise verdichtet eingebracht und anschließend mit heißem Bitumen vergossen werden. Die Länge des Dichtelements variiert. Sie resultiert aus den Sohlenabständen abzüglich der vorgegebenen Abmessungen der Widerlager sowie der Filterlage. In [P 255] wird ausgeführt, dass die späteren Planungen möglicherweise zusätzliche Trennschichten unter- und oberhalb des oberen Widerlagers erforderlich machen werden. In diesem Fall werden die Längen der Dichtelemente entsprechend zu reduzieren sein.

Das obere Widerlager soll gemäß [P 255] eine Höhe von 8 m aufweisen und ebenfalls aus langzeitstabilem und setzungsarmem Hartgesteinsschotter bestehen. Der gesamte Porenraum soll mit einer Sole-Zement-Flugasche-Suspension vergossen werden, um die Steifigkeit des oberen Widerlagers zu erhöhen und somit seine Deformationsfähigkeit zu reduzieren.

Die vorgesehenen Abmessungen der Einzelelemente sind (basierend auf [P 255], Tab. 16) in der nachfolgenden Tabelle 2-1 zusammengestellt.

Tab. 2-1: Abdichtung des südlichen Wetterrolllochs: Geometrische Abmessungen

	<b>Unterer Verfüllabschnitt</b>	<b>Mittlerer Verfüllabschnitt</b>	<b>Oberer Verfüllabschnitt</b>
Teufe am unteren Rand [mNN]	-372 (4. Sohle)	-332 (3. Sohle)	-291 (2. Sohle)
Teufe am oberen Rand [mNN]	-332 (3. Sohle)	-291 (2. Sohle)	-253 (1. Sohle)
Durchmesser nach Aufwältigen [m]	3,00	1,70	2,70
Durchmesser nach Rauben der ALZ [m]	4,00	2,70	3,70
Höhe des unteren Widerlagers [m]	7,00	7,00	7,00
Stärke der Filterlage [m]	2,00	2,00	2,00
Länge des Dichtelements [m]	23,00	24,00	21,00
Höhe des oberen Widerlagers [m]	8,00	8,00	8,00

ALZ = Auflockerungszone

## 2.2. Ableitung der Anforderungen an die Verwahrung

Nach [P 277] und [P 278] sollen zwischen dem Südfeld und der Restgrube Bartensleben (bestehend aus dem Zentralteil, dem Nordfeld und dem Südostfeld) die in Tabelle 2.2 aufgeführten Abdichtungen errichtet werden<sup>2</sup>. Dies entspricht i. W. den Angaben im Verfüllkonzept [P 220]. Abweichungen zwischen den Angaben in der LSA und im Verfüllkonzept bestehen lediglich bei den Abdichtungen A10 und A19. Nach [P 220] soll A10 als eine T-förmige Abdichtung errichtet werden, wobei die Querschnitte der einzelnen Arme zwischen 12 m<sup>2</sup> und 17,5 m<sup>2</sup> liegen. In den LSA [P 277] und [P 278] wird diese Abdichtung als ein linienförmiges Element mit einem Querschnitt von 30 m<sup>2</sup> beschrieben, so dass der hydraulische Widerstand dieser Abdichtung in [P 277] und [P 278] (konservativ) unterschätzt wird. Weiterhin beträgt nach [P 220] der Querschnitt von A19 nach Rauben der Auflockerungszone (je nach Abschnitt) zwischen 5,73 m<sup>2</sup> und 12,57 m<sup>2</sup>. In [P 278] wird für A 19 dagegen ein Querschnitt von 1,5 m<sup>2</sup> angegeben und in [P 277] wird auf das Rollloch nicht eingegangen.

Tabelle 2-2: Abdichtungen zwischen dem Südfeld und der Restgrube Bartensleben (Fettdruck: Teilsystem, das über das Wetterrollloch miteinander verbunden ist, s. Abbildung 2-2).

<b>Sohle</b>	<b>Kürzel</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Länge [m]</b>	<b>Querschnitt [m<sup>2</sup>]</b>
1. Sohle (-253 mNN)	A01	09YEA25/R001	75	17
	A02	09YEQ01/R001	75	20
	<b>A03</b>	<b>09YEA52/R004</b>	<b>75</b>	<b>16</b>
2. Sohle (-291 mNN)	A04	12YKA24/R001	38	12
	A05	12YEQ01/R001	75	20,5
	A06	12YER51/R001	75	20
	<b>A07</b>	<b>12YER51/R002</b>	<b>75</b>	<b>17,5</b>
3. Sohle (-332 mNN)	A08	15YKA26/R001	26	18
	A09	15YEQ01/R001	75	21
	<b>A10</b>	<b>15YEA32/R002</b>	<b>75</b>	<b>30</b>
4. Sohle (-372 mNN)	A11	17YEQ01/R001	26	26
	<b>A12</b>	<b>17YER51/R003</b>	<b>70</b>	<b>14,5</b>
<b>1.-4. Sohle</b>	<b>A 19</b>	<b>Rollloch</b>	<b>119</b>	<b>1,5</b>

<sup>2</sup> A19 wird nur in [P 278] aufgeführt.

In [P 277] und [P 278] wird das in Tabelle 2-2 aufgeführte Abdichtsystem zwischen dem Südfeld und der Restgrube, bestehend aus den Abdichtungen A01 bis A12 sowie A19, durch eine „effektive“ Abdichtung auf der 3. Sohle modelliert. Deren Länge  $L_{eff}$  wird im Referenzfall zu 26 m gewählt. Dies entspricht der Länge der kürzesten Abdichtung des Abdichtsystems.

Der Querschnitt der „effektiven“ Abdichtung  $A_{eff}$  wird in [P 277] so gewählt, dass der anfängliche hydraulische Widerstand der effektiven Abdichtung und des Abdichtungssystems übereinstimmen:

$$A_{eff} = \frac{L_{eff}}{\sum_i \frac{L_i}{A_i}}$$

mit  $L_i$  und  $A_i$  als Länge und Querschnitt der Abdichtung  $i$  des Abdichtsystems. Es ergibt sich so eine effektive Querschnittsfläche  $A_{eff}$  von 113,8 m<sup>2</sup>. Das Wetterrollloch wird bei der Berechnung vernachlässigt.

In [P 278] wird die effektive Querschnittsfläche  $A_{eff}$  so festgelegt, dass der anfängliche Laugenfluss durch die effektive Abdichtung – nach einem unterstellten Volllaufen der Restgrube – so hoch ist wie der durch das Abdichtsystem aus Tabelle 2-2. Da sich die Abdichtungen nicht alle auf dem gleichen Höhenniveau befinden und somit an ihnen unterschiedliche hydraulische Drücke  $p_i$  anliegen, entspricht dies nicht exakt dem in [P 277] gewählten Vorgehen. Die in [P 278] verwendete Formel lautet

$$A_{eff} = \frac{L_{eff} \cdot p_{eff}}{\sum_i \frac{L_i \cdot p_i}{A_i}}$$

mit  $p_{eff}$  als an der effektiven Abdichtung anliegender hydraulischer Druck. Für die effektive Querschnittsfläche  $A_{eff}$  wird in [P 278] ein Wert von 115,9 m<sup>2</sup> berechnet. Das Wetterrollloch wird bei dieser Berechnung als eine zusätzliche, parallel zu den horizontalen Abdichtungen verlaufende Wegsamkeit behandelt. Die hydraulische Kopplung zwischen den horizontalen Abdichtungen und dem Wetterrollloch wird bei der Berechnung vernachlässigt.

Um den Einfluss des Wetterrolllochs auf den hydraulischen Widerstand des Abdichtungssystems zu ermitteln und hieraus im Umkehrschluss Anforderungen an die Verwahrung des Wetterrolllochs abzuleiten, haben wir das Abdichtungssystem als ein gekoppeltes Röhrensystem modelliert. In einem ersten Schritt haben wir das Teilsystem modelliert, das mit dem Wetterrollloch in hydraulischer Verbindung steht (in Tabelle 2-2 fett gedruckte Abdichtungen). Es wurde unterstellt, dass die Restgrube vollständig zugelaufen ist, unterhalb der 1. Sohle IP 21 ansteht (Dichte 1,292 g/cm<sup>3</sup>), unterhalb des Salzspiegels NaCl-gesättigte Lösung (Dichte 1,2 g/cm<sup>3</sup>) und oberhalb des Salzspiegels bis zum Niveau 110 mNN Süßwasser ansteht. Den hydraulischen Widerstand des Wetterrolllochs wählten wir zunächst so groß, dass der vertikale Laugenfluss durch das Rollloch vernachlässigbar gering war. Weiterhin wurde unterstellt, dass alle Abdichtungen die gleiche effektive Permeabilität aufweisen. Chemische Korrosion wurde nicht berücksichtigt. Der so berechnete anfängliche Lösungsfluss durch das Teilsystem stellt den Referenzfluss dar (100 %). Die geometrischen Parameter der Abdichtungen sind in Abbildung 2-4 angegeben. Gestrichelt ist die Lage des (hier hydraulisch inaktiven) Wetterrolllochs dargestellt.

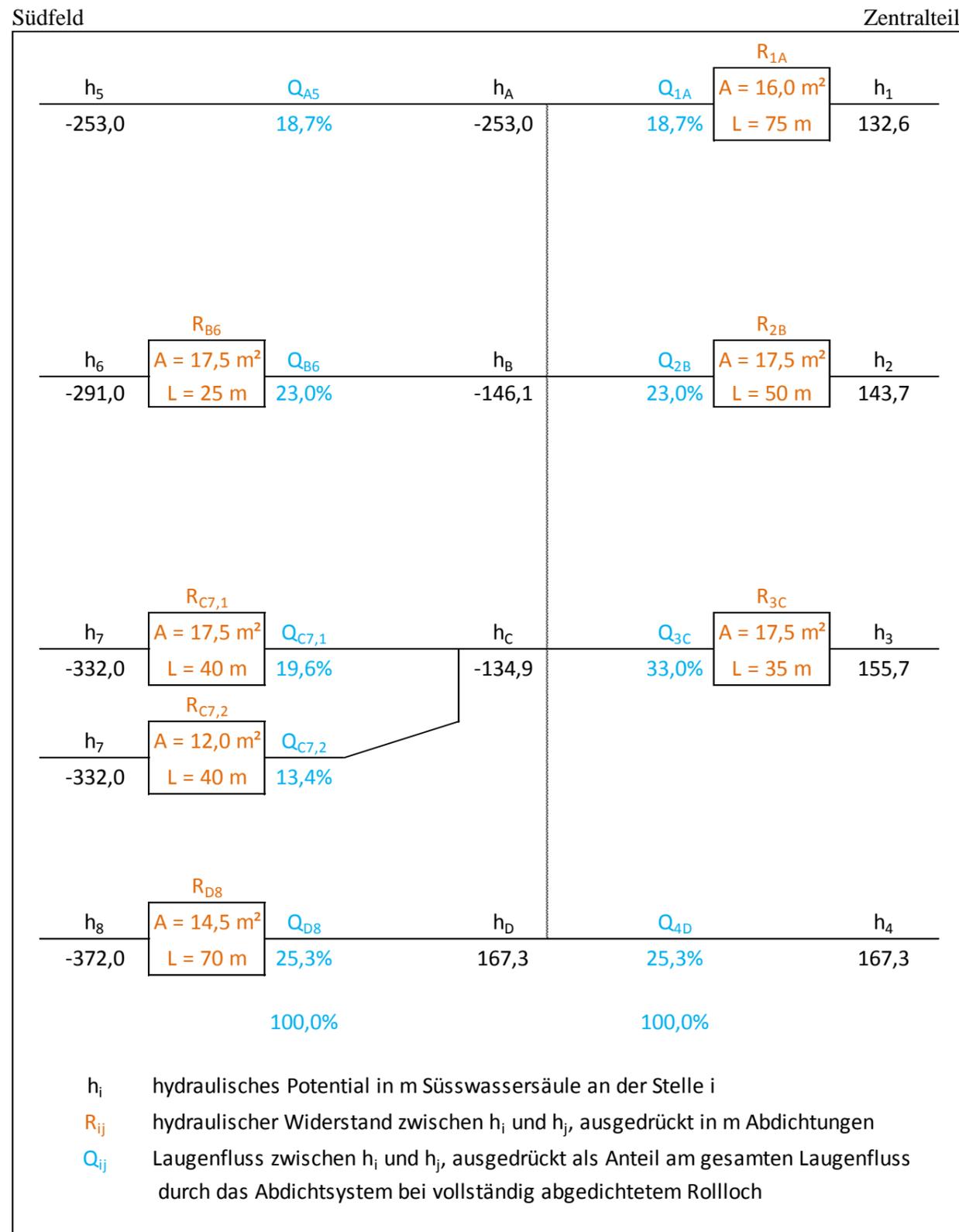


Abb. 2-4: Modellierung des Laugenflusses durch die Abdichtungen zwischen Südfeld und der Restgrube Bartensleben, die mit dem Rollloch verbunden sind, bei vollständig dichtem Verschluss des Rollloches (gestrichelte Linie).

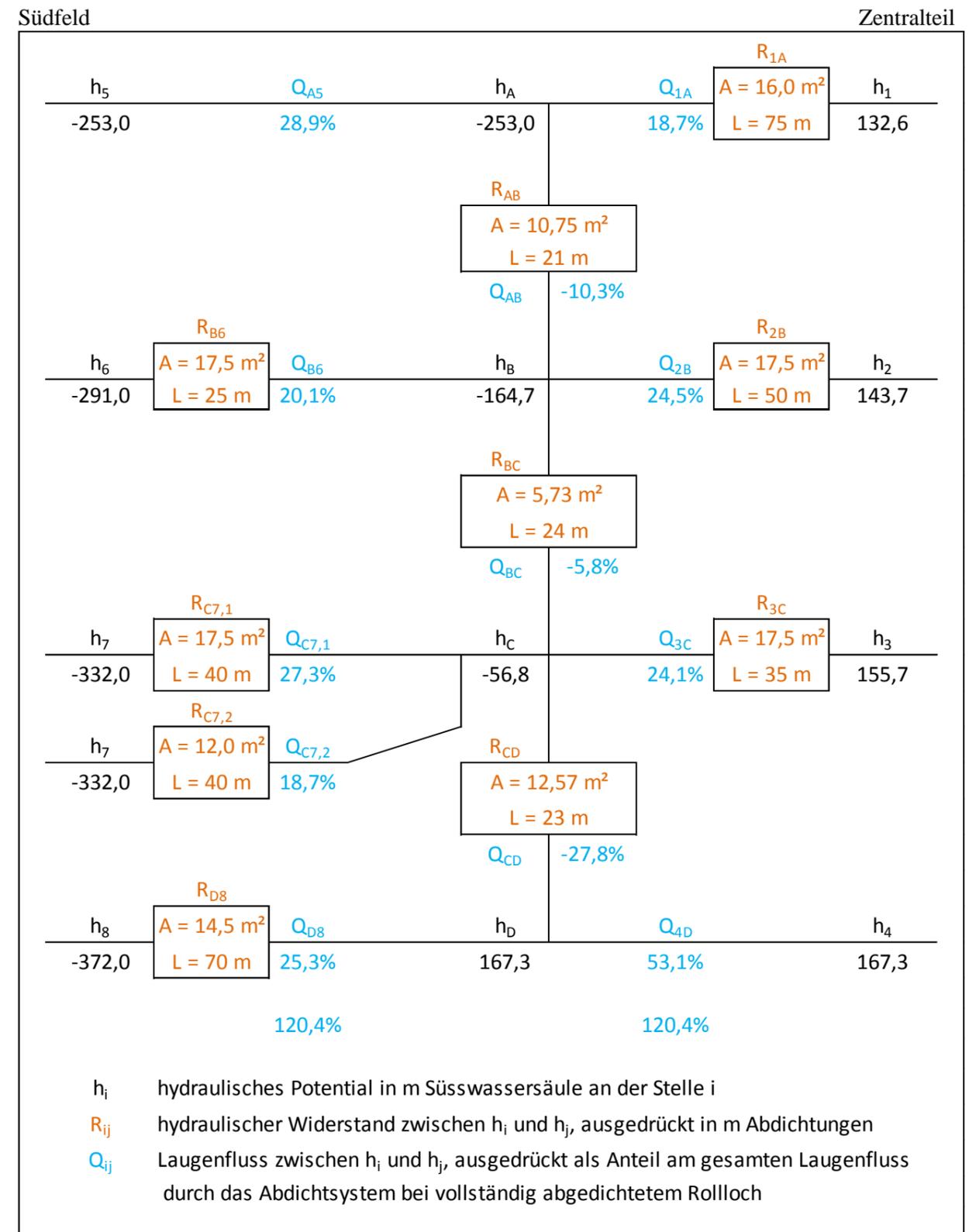


Abb. 2-5: Modellierung des Laugenflusses durch die Abdichtungen zwischen Südfeld und der Restgrube Bartensleben, die mit dem Rollloch verbunden sind, unter der Annahme, dass die verschiedenen Abdichtelemente des Wetterrollloches jeweils die gleiche effektive Permeabilität wie die horizontalen Abdichtungen aufweisen.



Die angesetzten ( $h_1$  bis  $h_8$ ) und die berechneten ( $h_A$  bis  $h_D$ ) hydraulischen Potentiale in Meter Süßwassersäule sowie die berechneten anteiligen Lösungsflüsse durch die einzelnen Abdichtungen bzw. Abdichtungsteile sind ebenfalls in Abbildung 2-4 angegeben.

Im zweiten Schritt wurde unterstellt, dass die verschiedenen Abschnitte des Wetterrolllochs mit Abdichtelementen verschlossen werden, die die gleiche effektive Permeabilität wie die horizontalen Abdichtungen aufweisen. In Abbildung 2-5 sind die sich unter diesen Umständen ergebenden hydraulischen Potentiale und Lösungsflüsse dargestellt. Die Lösungsflüsse sind als Vielfaches des Referenzflusses aus Abbildung 2-4 (100 %) angegeben. Die negativen Flüsse im Rollloch bedeuten, dass der Lösungsfluss hier nach oben gerichtet ist. Die Berechnungen weisen aus, dass sich der Lösungsfluss durch das Teilsystem um ca. 20 % erhöht.

Im dritten Schritt wurden die Berechnungen erneut durchgeführt, nun aber bezogen auf das gesamte Abdichtungssystem, d. h. unter Berücksichtigung auch der übrigen, nicht mit dem Wetterrollloch verbundenen Abdichtungen zwischen dem Südfeld und der Restgrube Bartensleben. Die hydraulischen Drücke und anteiligen Lösungsflüsse sind in Abbildung 2-6 dargestellt. Der Referenzfluss (100 %) ist nun der Lösungsfluss durch alle Abdichtungen zwischen dem Südfeld und der Restgrube Bartensleben. Aus der Abbildung kann entnommen werden, dass durch das zuvor modellierte Teilsystem nur ca. 22 % des gesamten Lösungsflusses in das Südfeld erfolgt. Dies ist weniger als der Fluss über die Abdichtung A11 auf der 4. Sohle. Berücksichtigt man das Wetterrollloch so wie oben beschrieben, erhöht sich der gesamte Lösungsfluss in das Südfeld um 4,5 % auf 104,5 % (s. Abbildung 2-7).

Im vierten Schritt berechneten wir den Lösungsfluss durch eine „effektive“ Abdichtung auf der 3. Sohle (-332 mNN) und einer Länge von 26 m. Für einen effektiven Querschnitt von 113,8 m<sup>2</sup> (entsprechend [P 277]) ergibt sich ein Lösungsfluss von 105,9 % und für einen effektiven Querschnitt von 115,9 m<sup>2</sup> (entsprechend [P 278]) ein Lösungsfluss von 107,8 %.

Da gegenwärtig noch nicht über die Geometrien der Abdichtungen entschieden ist, haben wir in einem fünften Schritt die gleichen Berechnungen durchgeführt, nun jedoch unter der Annahme, dass die Abdichtungen nicht nur in Teilabschnitten der jeweiligen Auffahrungen errichtet werden, sondern, dass die jeweiligen Auffahrungen auf ihrer gesamten Länge abgedichtet werden. Die Ergebnisse sind in den Abbildungen 2-8 und 2-9 dargestellt. Auch unter dieser Annahme ist die hydraulische Wirkung des abgedichteten Wetterrolllochs gering.

Wir kommen auf der Basis der Berechnungen zu den folgenden Ergebnissen:

- Weisen die Abdichtelemente in dem Wetterrollloch die gleichen hydraulischen Eigenschaften (d. h. die gleiche effektive Permeabilität) wie die horizontalen Abdichtungen auf, ist die hydraulische Wirkung des Wetterrolllochs nur gering.
- Der in [P 277] bzw. [P 278] gewählte Ansatz für die effektive Abdichtung ist in diesem Fall abdeckend.

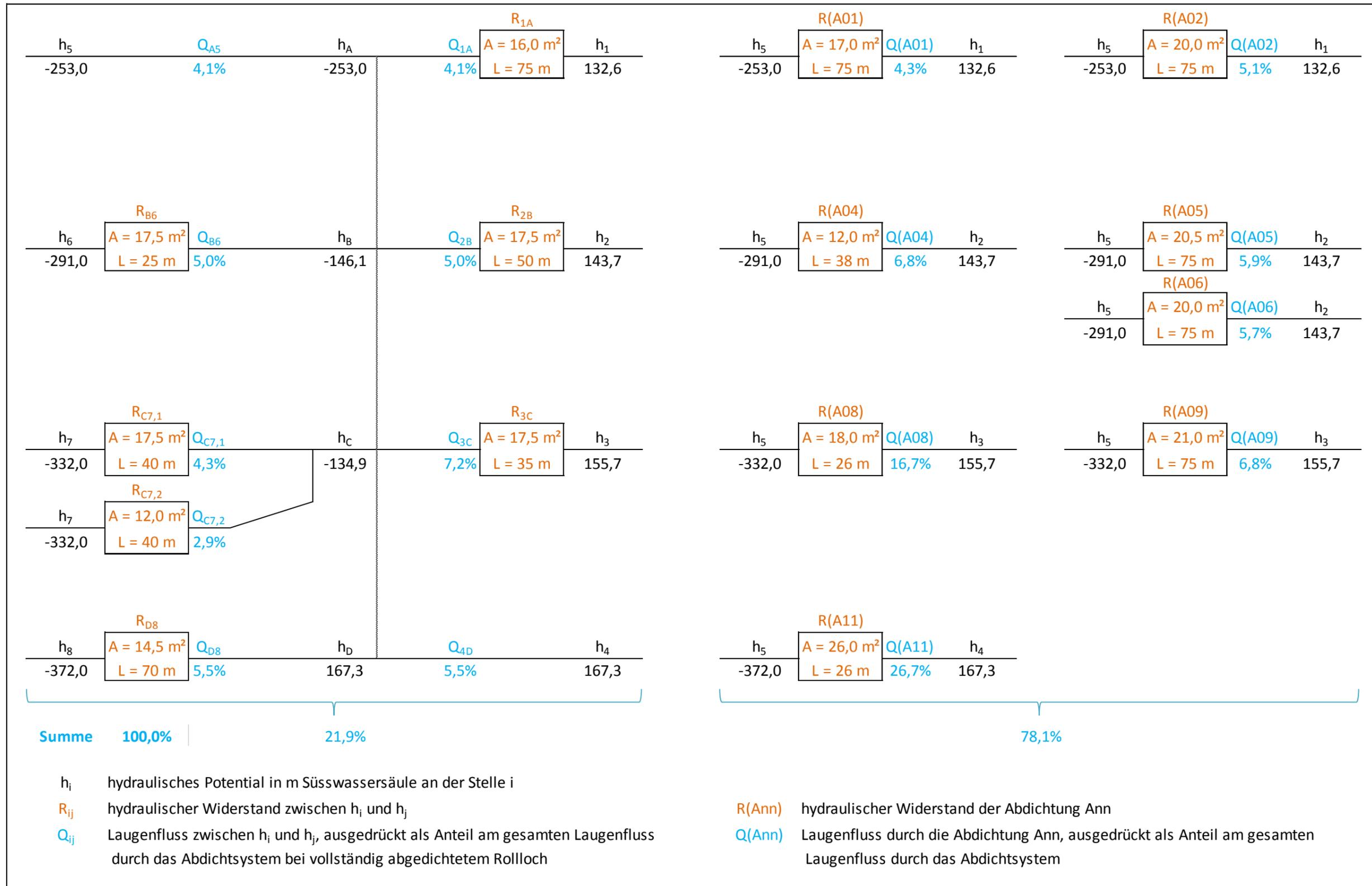


Abb. 2-6: Modellierung des Laugenflusses durch die Abdichtungen zwischen Südfeld und Restgrube Bartensleben bei vollständig dichtem Verschluss des Rollloches (gestrichelte Linie).

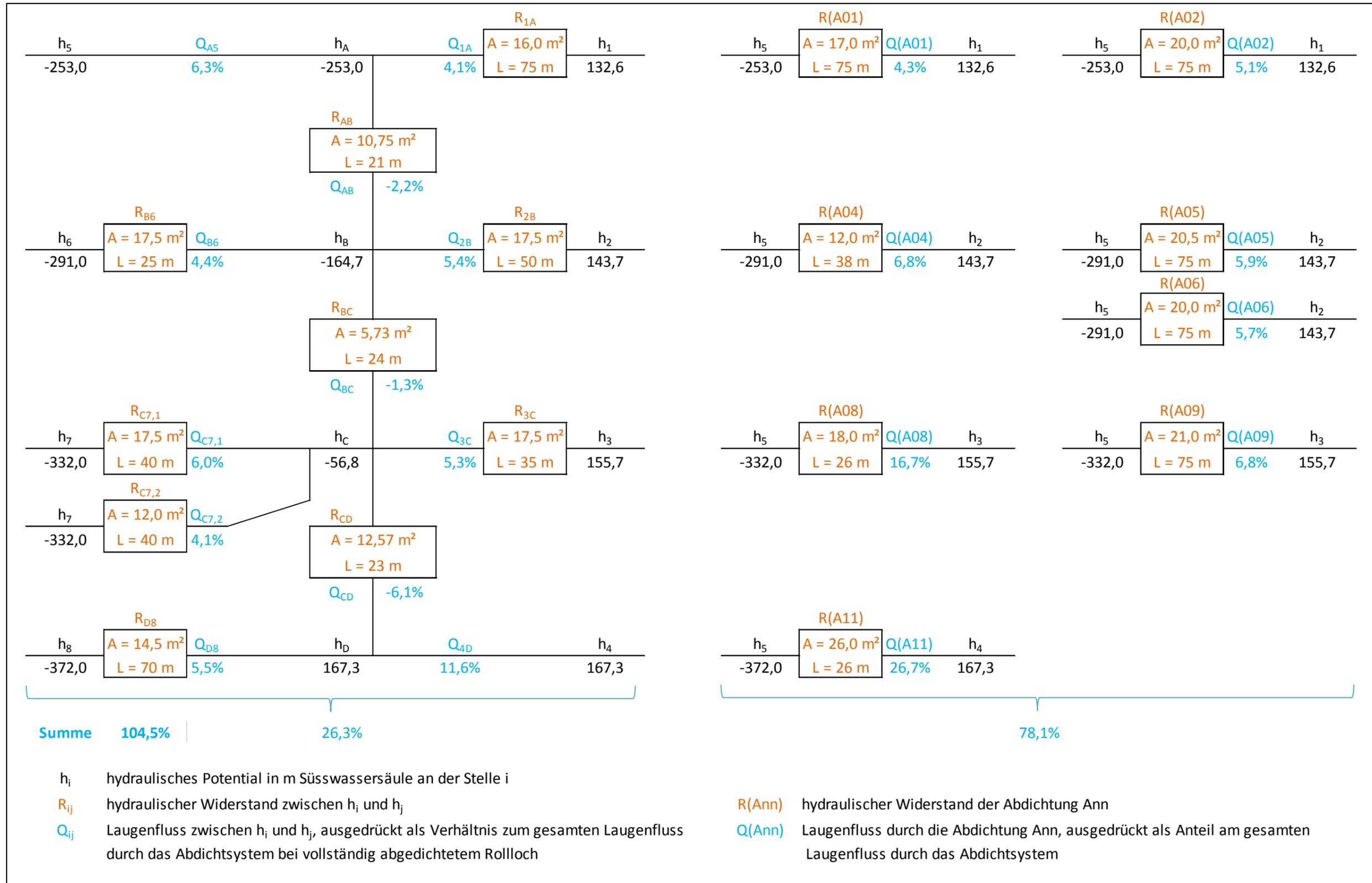


Abb. 2-7: Modellierung des Laugenflusses durch die Abdichtungen zwischen Südfeld und Restgrube Bartensleben unter der Annahme, dass die verschiedenen Abschnitte des Wetterrolllochs jeweils mit einem Abdichtelement verschlossen werden, das die gleiche effektive Permeabilität wie die horizontalen Abdichtungen aufweist.

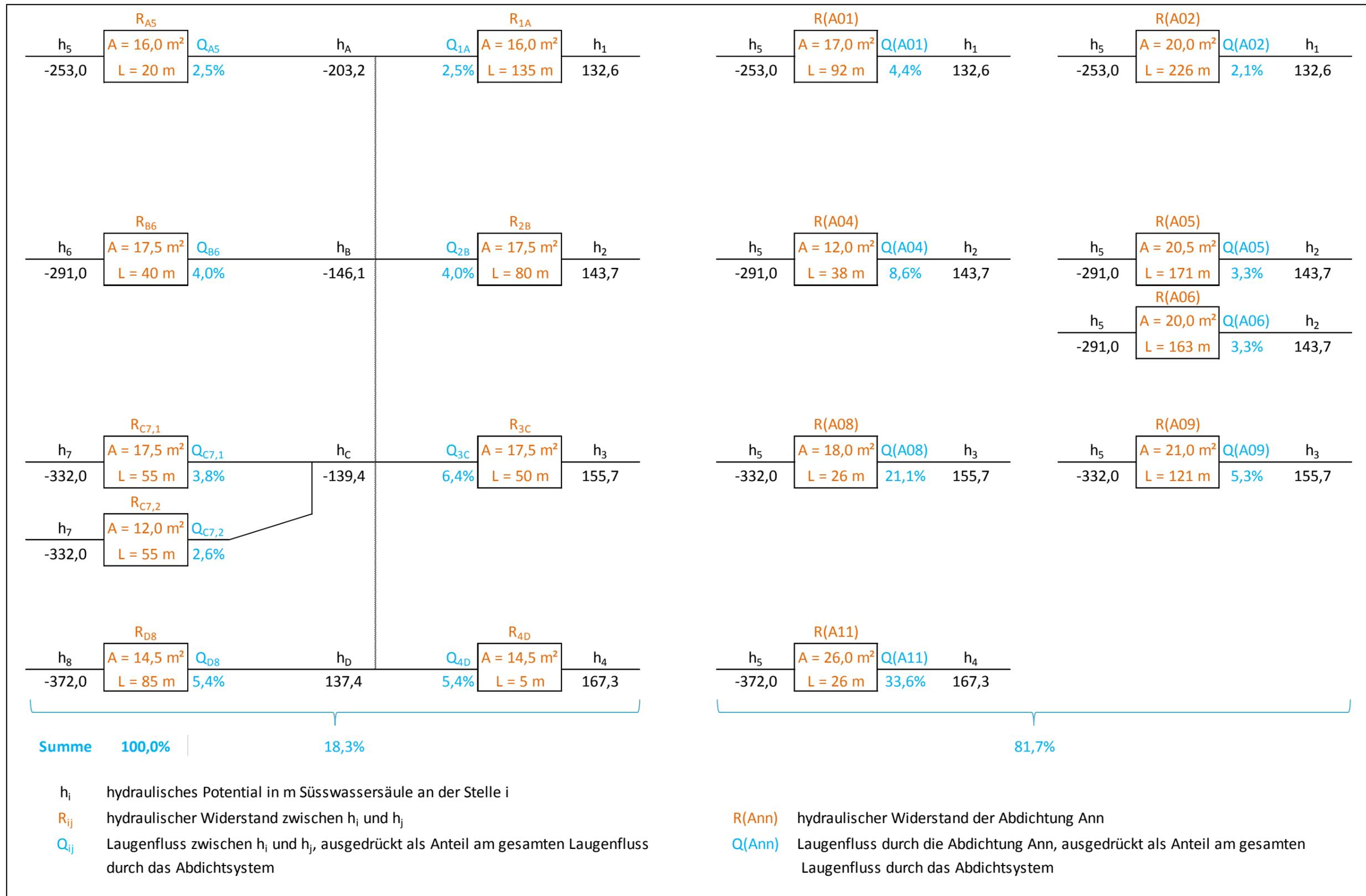


Abb. 2-8: Modellierung des Laugenflusses zwischen dem Südfeld und der Restgrube Bartensleben bei Abdichtung der Auffahrungen auf ihrer gesamten Länge und bei vollständig dichtem Verschluss des Rolloches (gestrichelte Linie).

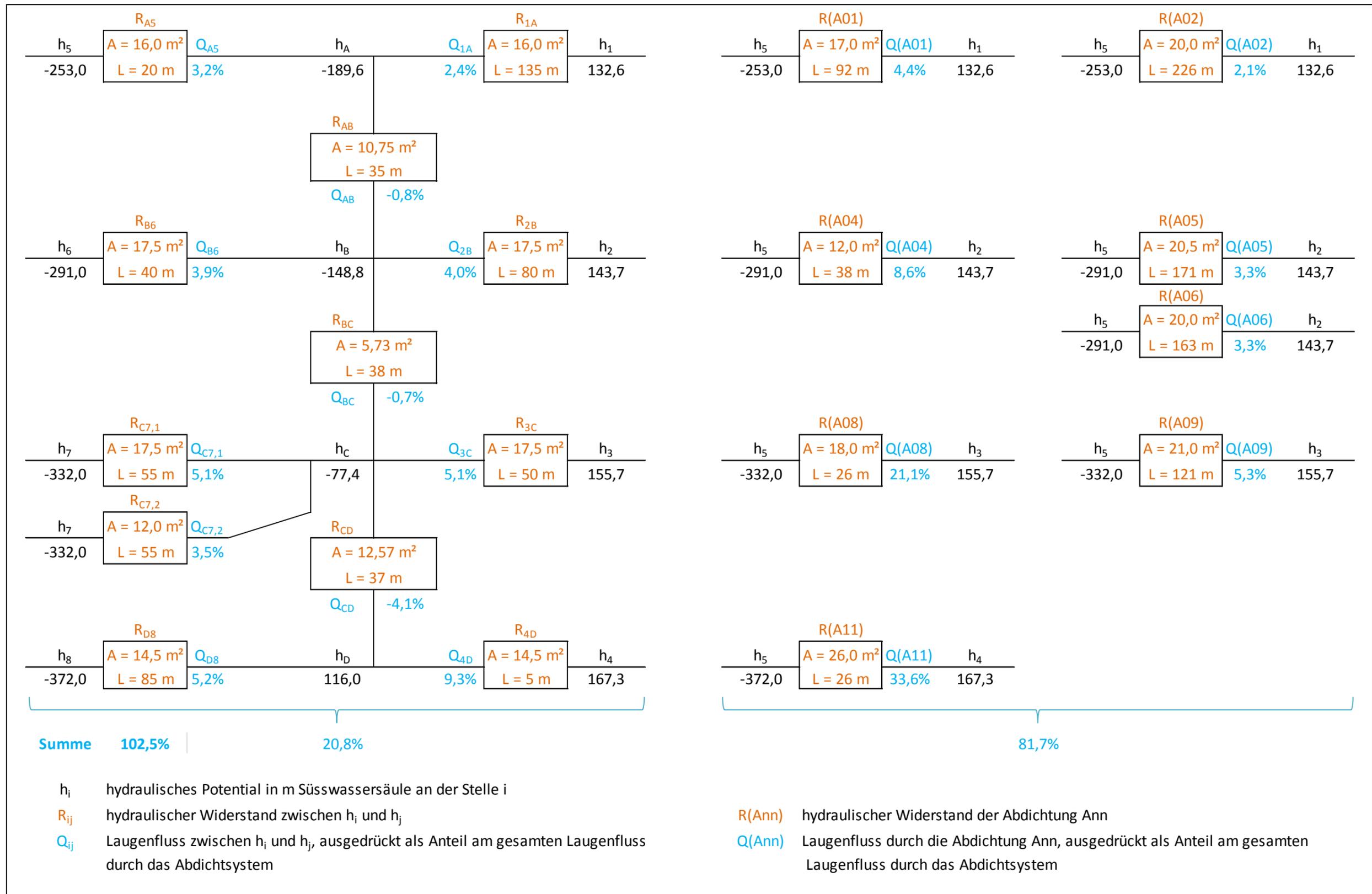


Abb. 2-9: Modellierung des Laugenflusses zwischen dem Südfeld und der Restgrube Bartensleben bei Abdichtung der Auffahrungen auf ihrer gesamten Länge unter der Annahme, dass die Abdichtungen im Wetterrollloch die gleiche effektive Permeabilität wie die horizontalen Abdichtungen aufweisen.



Die Abschätzungen wurden unter Vernachlässigung der chemischen Korrosion der Abdichtungen durchgeführt. Berücksichtigt man die Korrosion, dann wird die relative Bedeutung des Wetterrolllochs – bei einer gleichen spezifischen chemischen Beständigkeit wie die horizontalen Abdichtelemente – noch geringer. Der Lösungsfluss je m<sup>2</sup> Querschnittsfläche („Darcygeschwindigkeit“) ist in den Abdichtungen A08 und A11 (als kürzeste Abdichtungen) deutlich höher als in den Abdichtelementen des durch das Rollloch verbundenen Teilsystems. Die Fließwege durch das Teilsystem haben weiterhin eine wesentlich größere Länge als die Abdichtungen A08 und A11. Aus diesem Grund werden die kurzen Abdichtungen schneller korrodieren als die Abdichtelemente in dem Teilsystem und der (relative) Anteil des Laugenflusses über das Teilsystem (und damit des Rolllochs) sinkt mit der Zeit.

Wir empfehlen deshalb als Anforderungen an die Verwahrung des Rolllochs:

- E 1: Das Rollloch sollte so abgedichtet werden, dass seine effektive (d. h. seine über die Querschnittsfläche gemittelte) Permeabilität nicht über der der horizontalen Abdichtungen zwischen dem Südfeld und der Restgrube Bartensleben liegt.**
- E 2: Die chemische Beständigkeit der Abdichtung des Rolllochs (hinsichtlich der Zunahme der Permeabilität mit der Zeit bzw. mit der durchströmten Lösungsmenge) sollte nicht ungünstiger als die der horizontalen Abdichtungen zwischen dem Südfeld und der Restgrube Bartensleben sein. Hierbei sind mögliche Vorzugsfließwege und ihre Wirkung hinsichtlich einer Beschleunigung der Korrosion der Abdichtung zu berücksichtigen.**

Da sich chemische Beständigkeit und (zeitabhängige) effektive Permeabilität gegenseitig beeinflussen, sind die Anforderungen an diese Größen nicht unabhängig voneinander. Sofern für die vorgesehene Abdichtelemente aus Asphalt und Bitumen nachgewiesen werden kann, dass eine der beiden Eigenschaften gegenüber den horizontalen Abdichtungen deutlich günstiger ist, kann die Anforderung an die andere Eigenschaft abgeschwächt werden.



### **3. LITERATUR**

- [A 281]      **BUNDESAMT FÜR STRAHLENSCHUTZ BfS**  
Stillegung ERA Morsleben  
Plan zur Stillegung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben (Rev. 3)  
Salzgitter, 15.09.2009
- [A 281 Q]    **BUNDESAMT FÜR STRAHLENSCHUTZ BfS**  
Stillegung ERA Morsleben  
Quellennachweise für Aussagen im Plan zur Stillegung des Endlagers für  
radioaktive Abfälle Morsleben  
Salzgitter, 31.03.2009
- [P 220]      **FISCHER, H., LOOSE, H., MÜLLER-HOEPPE, N., OPPITZ, J. & PÖHLER, M.**  
Verfüllplan zur Stillegung des ERAM nach vorgezogener Verfüllung von  
Grubenbauen des Zentralteils  
Konzeptplanung  
DBE, Peine, 15.12.2005
- [P 255]      **MAUKE, R. & LASKE, D.**  
Verfüllen von Strecken mit hohen Anforderungen:  
Bauzustände für horizontale Strecken (ergänzende Untersuchungen zum Nachweis  
der Rissbeschränkung im Salzbeton) und Nachweiskonzept für das südliche  
Wetterrollloch  
BfS, Salzgitter, 16.03.2007
- [P 277]      **NIEMEYER, M., RESELE, G., WILHELM, St., HOLOCHER, J., POPPEI, J. &  
SCHWARZ, R.**  
Sicherheitsanalyse für das verfüllte und verschlossene Endlager mit dem Programm  
PROSA  
Colenco, Baden/Schweiz, März 2009
- [P 278]      **BECKER, D.-A., BUHMANN, D., MÖNIG, J., NOSECK, U., RÜBEL, A. &  
SPIEßL, S.**  
Sicherheitsanalyse für das verfüllte und verschlossene Endlager mit dem  
Programmpaket EMOS  
GRS, Braunschweig, 27.03.2009