



Geplante Erweiterung Tongrube Witterschlick

Buschkauler Graben

**Einleit Antrag nach §§ 8,9,10,11 WHG
Planfeststellung nach §§ 67,68 WHG**

Erläuterungsbericht

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	4
2	Grundlagen und Vorgehensweise	4
3	Gewässer und Einzugsgebiet Buschkauler Graben	5
4	Vorgehensweise	5
4.1	Ist Zustand	5
4.2	Natürlicher Urzustand	6
4.3	Planzustand	6
5	Grundlagen der Berechnung	7
5.1	Eingangsdaten Niederschlag	7
5.2	Eingangsdaten Vermessung	8
5.3	Hydrologische Modellierung	9
5.4	Hydraulische Modellierung	10
6	Nachweis der Gewässerverträglichkeit nach BWK M3	11
6.1	Nachweis der Einleitungsmenge	11
7	Nachweis des Hochwasserschutzes	13
7.1	Hydrologische Ergebnisse	13
7.2	Hydraulische Ergebnisse	14
8	Geplanter Gewässerausbau	15
9	Zusammenfassung	16

Anlagen:

- 1 Ergebnis der N-A-Modellierung für T = 100a
- 2 Dokumentation Gewässerbegehung
- 3 Hydrologische Längsschnitte Buschkauler Graben
- 3.1 Ergebnisse HQ100 Ur-Zustand
- 3.2 Ergebnisse HQ100 Plan-Zustand
- 4 Querprofile des Buschkauler Grabens
- 5 Erosionsnachweis

Planunterlagen

- Plan 1 Übersichtslageplan
- Plan 2.1 Lageplan Ist-Zustand
- Plan 2.2 Lageplan Ur-Zustand
- Plan 2.3 Lageplan Plan-Zustand
- Plan 3.1 Lageplan Überschwemmungsbereiche Ur-Zustand
- Plan 3.2 Lageplan Überschwemmungsbereiche Plan-Zustand
- Plan 4 Geplanter Gewässerausbau

1 Veranlassung

Die SIBELCO Deutschland GmbH plant eine Norderweiterung ihrer Tongrube Witterschlick in der Gemeinde Alfter. Dazu läuft eine Umweltverträglichkeitsprüfung, für welche durch die SIBELCO Unterlagen bei den Aufsichtsbehörden eingereicht wurden. Wasserwirtschaftlich ist im Zuge der Erweiterung eine Einleitung von Sumpfungswasser aus dem Tagebau in den Buschkauler Graben vorgesehen. Nach Beendigung des Tagebaus erfolgt eine Rekultivierung, die für die Norderweiterung eine Restmulde mit Regenwasserableitung über den Buschkauler Graben vorsieht. Diese Einleitung stellt eine Gewässerbenutzung nach §9 WHG dar. Für diese Gewässerbenutzung sind zusätzliche Untersuchungen mit einer Gewässerausbauplanung des Grabens nach §68 WHG vorzulegen. Die SIBELCO Deutschland GmbH beauftragte daher den Unterzeichner im Jahr 2021 mit der diesbezüglichen Planung, deren Ergebnisse im Folgenden dokumentiert werden.

2 Grundlagen und Vorgehensweise

Die Planung basiert auf den folgenden Grundlagen:

- Umweltverträglichkeitsstudie zum Planfeststellungsverfahren (SIBELCO)
- Flächennutzungsplan Alfter (Gemeinde Alfter)
- Wasserwirtschaftliche Planung Buschkauler Graben (IB Kisters AG, 2016)
- Vermessungsdaten Buschkauler Graben (Ingenieurbüro Keller, 2016).
- Prüfung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse im rekultivierten Tagebau (IB Kisters AG, 2020)

3 Gewässer und Einzugsgebiet Buschkauler Graben

Der Buschkauler Graben ist ein Nebengewässer des Hardtbaches und mündet in diesen bei Station 10,8 km. Gewässerkennzahl des Buschkauler Grabens ist die 271.9813. Das auf einer Länge von 1,459 km stationierte Gewässer besitzt eine mittlere Neigung von 3,5%. Neben dem langen verrohrten Abschnitt unter der L113 existiert eine Vielzahl lokaler Verrohrungen für Überfahrten und dergleichen. Diese weisen zum Teil geringe Durchmesser auf.

Der Lageplan (s. Plan 2.1) zeigt den groben Verlauf des Gewässers sowie die Lage des Untersuchungsgebietes. Der Buschkauler Graben beginnt westlich von Witterschlick, südlich des Buschkauler Weges und führt in nordöstlicher Richtung durch Witterschlick bis zur L113. Im Bereich der L113 verläuft er verrohrt bis zur Henri-Spaak-Straße, in deren Bereich er nach einem kurzen offenen Bereich in den Hardtbach mündet. Die natürliche Wasserführung im Buschkauler Graben ist äußerst gering, so dass er weite Teile des Jahres trockenfällt und damit als ephemeres Gewässer einzustufen ist.

Der vorliegende Wasserrechtsantrag bezieht sich nur auf den vorhandenen und im Rahmen der Norderweiterung der Tongrube Witterschlick geplanten Gewässerverlauf (oberhalb Station 1+300), nicht jedoch auf die weiter stromab gelegene, heute schon vorhandene Gewässerstrecke. Diese wird lediglich betrachtet, soweit es die angestellten wasserwirtschaftlichen Untersuchungen erfordern.

Es erfolgte im März 2021 eine Gewässerbegehung, um den IST-Zustand zu dokumentieren. Die Ergebnisse der Begehung sind in Anlage 2 enthalten.

4 Vorgehensweise

Zur Ermittlung der Gewässerverträglichkeit der geplanten Einleitung aus der Tongrube sind drei Szenarios zu untersuchen.

4.1 Ist Zustand

Das aktuelle Einzugsgebiet des Buschkauler Grabens lässt sich nicht allein auf Basis der Gewässerstationierungskarte bestimmen, da diese nur ein Gesamteinzugsgebiet für den Hardtbach und seine Nebengewässer kennt. Somit wurden die Einzugsgebiete des Buschkauler Grabens auf Basis der Topographie bestimmt, bei der die bestehende Bebauung diese begrenzt. Im IST-Zustand verfügt der

Buschkauer Graben über ein Einzugsgebiet von 40,2 ha. Davon liegen 11,6 ha im Bereich der geplanten Erweiterung der Tongrube. Die Einzugsgebiete des IST-Zustandes sind in Plan 2.1 dargestellt.

4.2 Natürlicher Urzustand

In der Gewässerstationierungskarte ist der Buschkauer Graben mit direkter Anbindung an den Hardtbach dargestellt. Die derzeit vorhandene Verrohrung unter der L113 und die darauffolgende Einleitung im Bereich der Henri-Spaak-Straße ist eine nachträgliche Veränderung des Gewässerverlaufes. Für die Ermittlung des Urzustandes (natürliches Einzugsgebiet) ist die Betrachtung des natürlichen Gewässerverlaufes ohne Verrohrungen notwendig. Die aus der Topographie bestimmten Einzugsflächen ergeben sich dabei in Summe zu 65,3 ha (s. Plan 2.2). Auf den Bereich der geplanten Tongrubenerweiterung fallen dabei 10,7 ha.

4.3 Planzustand

Im Planzustand soll neben der rekultivierten Norderweiterung des Tagebaues Schenkenbusch ebenfalls das geplante Baugebiet „Buschkauer Feld“ an den Buschkauer Graben angebunden werden (s. Plan 2.3). Für dieses Gebiet erfolgt eine Planung der Regenwasserkanalisation so, daß nur eine gedrosselte Einleitung in den Hardtbach vorgesehen ist (Rückhaltemaßnahmen im Baugebiet, geplante Einleitung ≤ 45 l/s). Im Rahmen der Rekultivierung der Erweiterung „Nord“ verbleibt eine wassergefüllte Restmulde von 18.000 m² Oberfläche, die eine Bewirtschaftung im Hinblick auf die Begrenzung der maximalen Ableitmenge erlaubt. Hinzukommt eine 9.000 m² große „temporäre Wasserfläche“, welche als Überflutungsfläche dient.

Die aus der Topographie bestimmten Einzugsfläche des Buschkauer Graben ergibt sich in Summe zu 48 ha. Auf das geplante Baugebiet entfällt dabei ein Flächenanteil von 13,5 ha. Der Befestigungsgrad des Baugebiets wird zu 0,6 angenommen (undurchlässige Fläche 8,1 ha). Die Einzugsfläche der rekultivierten Erweiterung des Tontagebaus beläuft sich auf 16,7 ha. Der Planzustand ist in Plan 2.3 dargestellt.

5 Grundlagen der Berechnung

5.1 Eingangsdaten Niederschlag

Als Eingangsdaten für die hydrologischen Belastungen wurden Modellregen nach DVWK auf Grundlage des KOSTRA-Atlas (DWD 2000) angesetzt. Dabei wurde mit hydrologischen Modellrechnungen die maßgebliche Regendauer in Bezug auf den maximalen Abfluss im Graben beim 1- und 2-jährlichen Ereignis ermittelt. Die maßgebliche Niederschlagsdauer ergibt sich zu je 45min.

Ebenfalls mit hydrologischen Modellrechnungen wurde die maßgebliche Regendauer in Bezug auf das bilanzierte Ausuferungsvolumen beim 50- und 100-jährlichen Ereignis ermittelt. Dabei ergeben sich die maßgeblichen Niederschlagsdauern zu je 60 min.

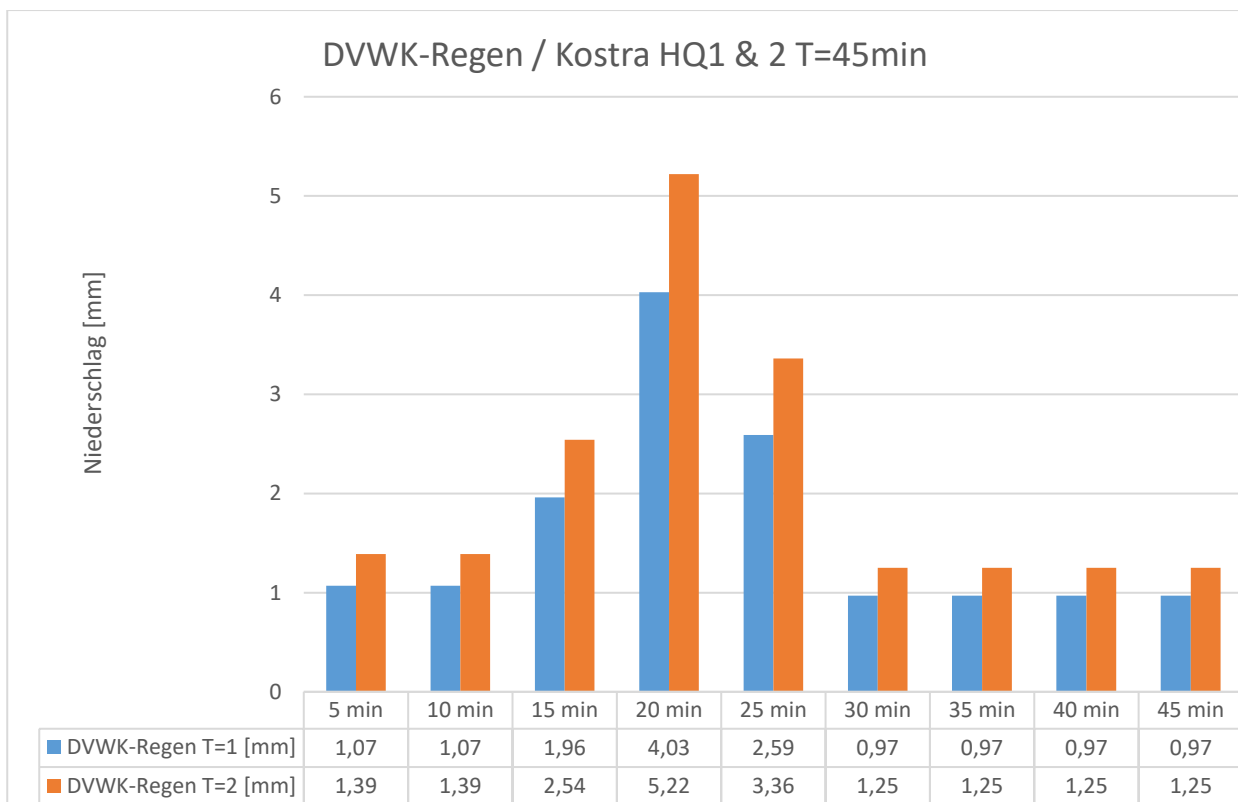


Abbildung 1: Maßgebliche Regenereignisse HQ1, HQ2

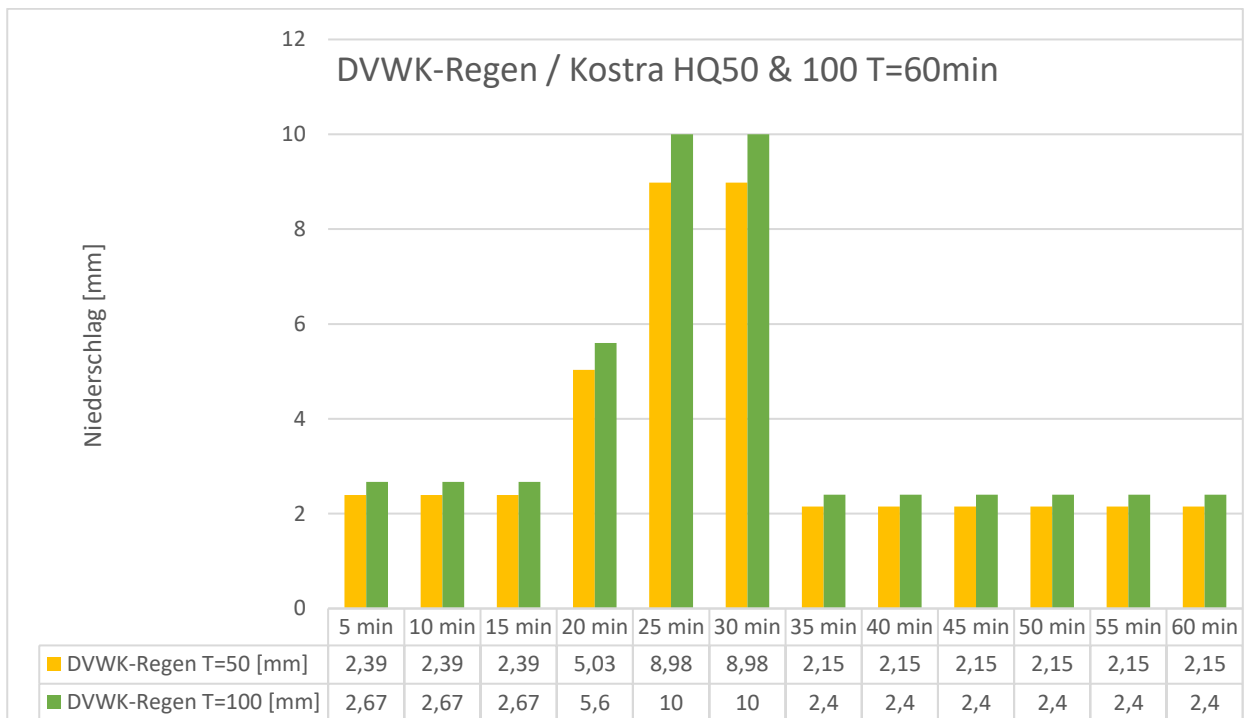


Abbildung 2: Maßgebliche Regenereignisse HQ50, HQ100

5.2 Eingangsdaten Vermessung

Abbildung 3 stellt den Längsschnitt des Buschkauler Grabens dar. Neben Sohl- und Böschungshöhen des Gewässers sind ebenfalls die Sohlhöhen der Durchlässe im Gewässer dargestellt. Die geplante Gewässerausbaumaßnahme beginnt bei Station 1+300 und verlängert den Oberlauf des Grabens.

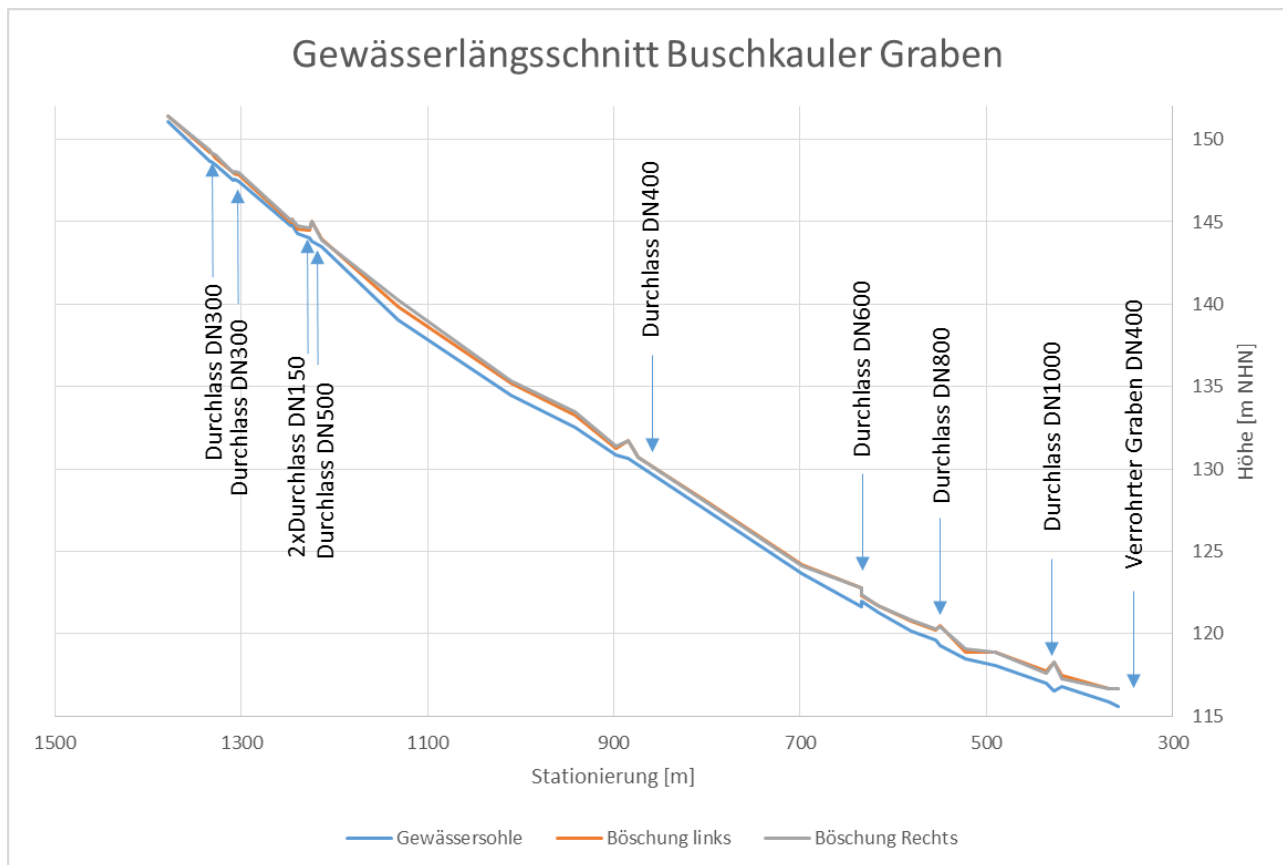


Abbildung 3: Längsschnitt Buschkauler Graben

5.3 Hydrologische Modellierung

Die Gewässerabschnitte wurden mit dem Niederschlag-Abfluss-Modell (NA-Modell) „Kalypso Hydrology“ abgebildet. Hierbei handelt es sich um ein hydrologisches Modell zur Simulation des vollständigen, landgebundenen Teils der globalen Wasserbilanz. Die Simulation des Wellenablaufes im Fließgerinne erfolgt nach dem Kalinin-Miljukov-Verfahren.

Zur Prüfung der Gewässerverträglichkeit wurde der Buschkauler Graben in den drei zu betrachtenden Zuständen modelliert. Die drei Modellzustände sind in den Plänen 2.1 – 2.3 dargestellt.

Die Bodenstruktur für das gesamte natürliche Einzugsgebiet ist mit einem dreigeteilten Aufbau modelliert und mit Nutzungsdaten überlagert, um das Abflussverhalten für befestigte und unbefestigte Flächenanteile abzubilden. Auf Basis der Sondierungen im geplanten Abbaugbiet der SIBELCO und zusätzlicher Informationen aus durchgeführten Baumaßnahmen wurden im Rahmen des Modells 4 Teilbereiche mit unterschiedlichem Bodenaufbau gewählt:

	Mächtigkeit [m]	kf-Wert [m/s]	AnfangsBF [%]	Welkepunkt	Feldkapazität	max. Porenvolumen
Mutterboden	0,3	$1 \cdot 10^{-5}$	0,75	7	26	50
Sand Kies Gemisch	0,2 - 1,2	$1 \cdot 10^{-4}$	0,75	4	15	41
Schluff / Ton	0,5 - 1,5	$1 \cdot 10^{-6}$	0,75	12	36	40,5

Tabelle 1: Bodenaufbau

Die Mächtigkeit des Sand-Kies- und des Ton-Schluff-Gemisches wurde dabei für die einzelnen Teilzugsgebiet variiert.

Es standen keine Messdaten zur Kalibrierung des hydrologischen Modells zur Verfügung. Eine grobe Plausibilisierung der Berechnungsergebnisse erfolgte anhand von Erfahrungswerten.

5.4 Hydraulische Modellierung

Auf Basis der hydrologischen Modellierung werden die ermittelten Wassermengen für eine Wasserpiegellagenberechnung mit Hilfe des Programmmoduls Kalypso WSPM verwendet. In diesem Modul werden die detaillierte Grabengeometrie mittels der vermessenen Querprofile, sowie die Einflüsse von Gefälleschwankungen, Profilveränderungen und Verrohrungen abgebildet und berücksichtigt.

6 Nachweis der Gewässerverträglichkeit nach BWK M3

6.1 Nachweis der Einleitungsmenge

Der detaillierte Nachweis der Gewässerverträglichkeit nach BWK-M3 orientiert sich am natürlichen Einzugsgebiet des Buschkauler Grabens.

Der Grundgedanke der immissionsorientierten Nachweise nach BWK M3 ist, dass die Auswirkungen von Einleitungen in einen zusammenhängenden Gewässerabschnitt keine bettbildenden Auswirkungen haben sollen. Das heißt, dass durch die Einleitung keine wesentlichen Veränderungen der Abflussverhältnisse gegenüber dem Ausgangszustand entstehen dürfen.

Die Ermittlung des zulässigen Einleitungsabflusses $Q_{E1,zul}$ erfolgt über die potenziell natürliche Hochwasserabflussspende $H_{q1,pnat}$ (Urzustand), das natürliche Einzugsgebiet und den Multiplikationsfaktor. $H_{q1,pnat}$ ermittelt sich aus der Modellierung des Urzustandes zu $H_{q1,pnat} = 0,202 \text{ m}^3/\text{s}$ und befindet sich damit in der Bandbreite der ausgewerteten Bereiche für steile Gebiete nach Merkblatt BWK M3 (250 – 600 l/s*km²).

Folgende Tabelle stellt die zur Berechnung notwendigen Größen dar:

$H_{q1,pnat}$	0,202 m ³ /s	(Modell HQ1)
$H_{q2,pnat}$	0,278 m ³ /s	(Modell HQ2)
A_{E0}	0,653 km ²	
$H_{q1,pnat}$	309 l/s*km ²	
$H_{q2,pnat}$	425 l/s*km ²	
$x_1 = (H_{q2,pnat} / H_{q1,pnat} - 1)$	0,37	
$Q_{E1,zul} = H_{q1,pnat} * x_1 * A_{E0}$	75 l/s	

Der zulässige Einleitungsabfluss ist im „Planzustand“ auf die geplanten Einleitungen aus Baugebiet und Tongrube aufzuteilen. Ebenfalls berücksichtigt wird die angeschlossene Bundesstraße B56 mit pauschalen 5 l/s. Im Planzustand mit angeschlossener Tongrube und angeschlossenen Baugebiet übersteigen die anfallenden Wassermengen die zulässige Einleitmenge um ein Vielfaches. Daher sind Retentionsräume vor beiden Einleitpunkten erforderlich.

Da die Bereitstellung von Rückhalteraum im Rahmen der Tongrube als offenes Erdbecken möglich ist, entstehen hier viel geringere spezifische Kosten als für eine Anordnung von Rückhalteraum im

geplanten Baugebiet. Es wurde daher modellgestützt eine Optimierung vorgenommen, um die notwendigen Rückhaltemaßnahmen im Baugebiet zu minimieren.

Es ergab sich die folgende Aufteilung:

Rückhalteraum Tongrube:	2.000 m ³	Einleitmenge: 15 l/s
Rückhalteraum Baugebiet:	1.200 m ³	Einleitmenge: 45 l/s (geplant)

Für die 18.000 m² große Restmulde im Tagebau bedeutet das eine Bewirtschaftungsraum von 0,11 m Einstauhöhe, was völlig problemlos realisierbar sein wird.

Abbildung 4 stellt die Abflusswellen für den relevanten Bilanzierungspunkt des Modells beim Ereignis T=1a dar. Die Summe der Einleitmengen bleibt unterhalb $Q_{E1,zul}$ und ist somit gewässerverträglich.

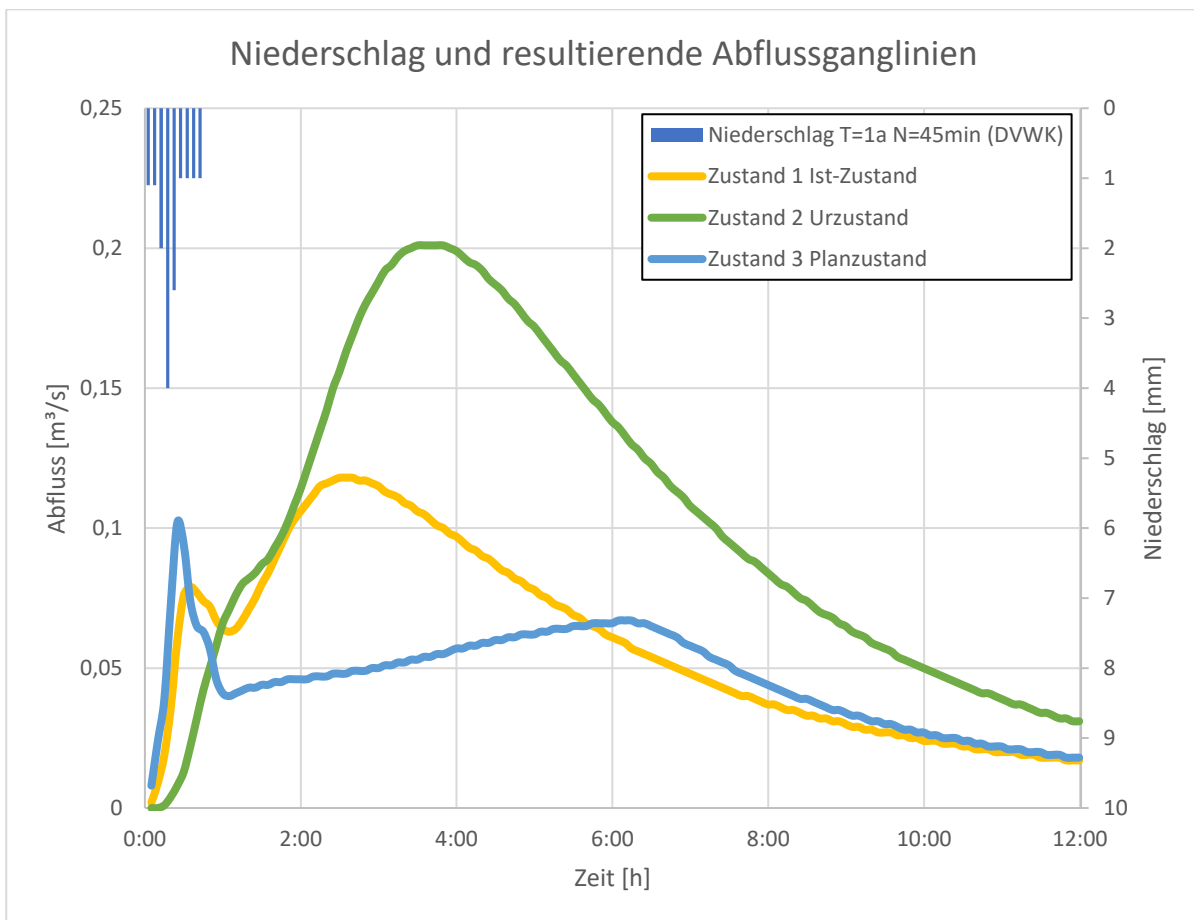


Abbildung 4: Niederschlag und resultierende Abflussganglinien für T=1a, N= 45min

7 Nachweis des Hochwasserschutzes

7.1 Hydrologische Ergebnisse

Abbildung 5 zeigt die Abflusswellen in Kombination mit dem Niederschlag für die relevanten Bilanzierungspunkte der Modelle und damit den Verlauf der Hochwasserwellen im Buschkauler Graben.

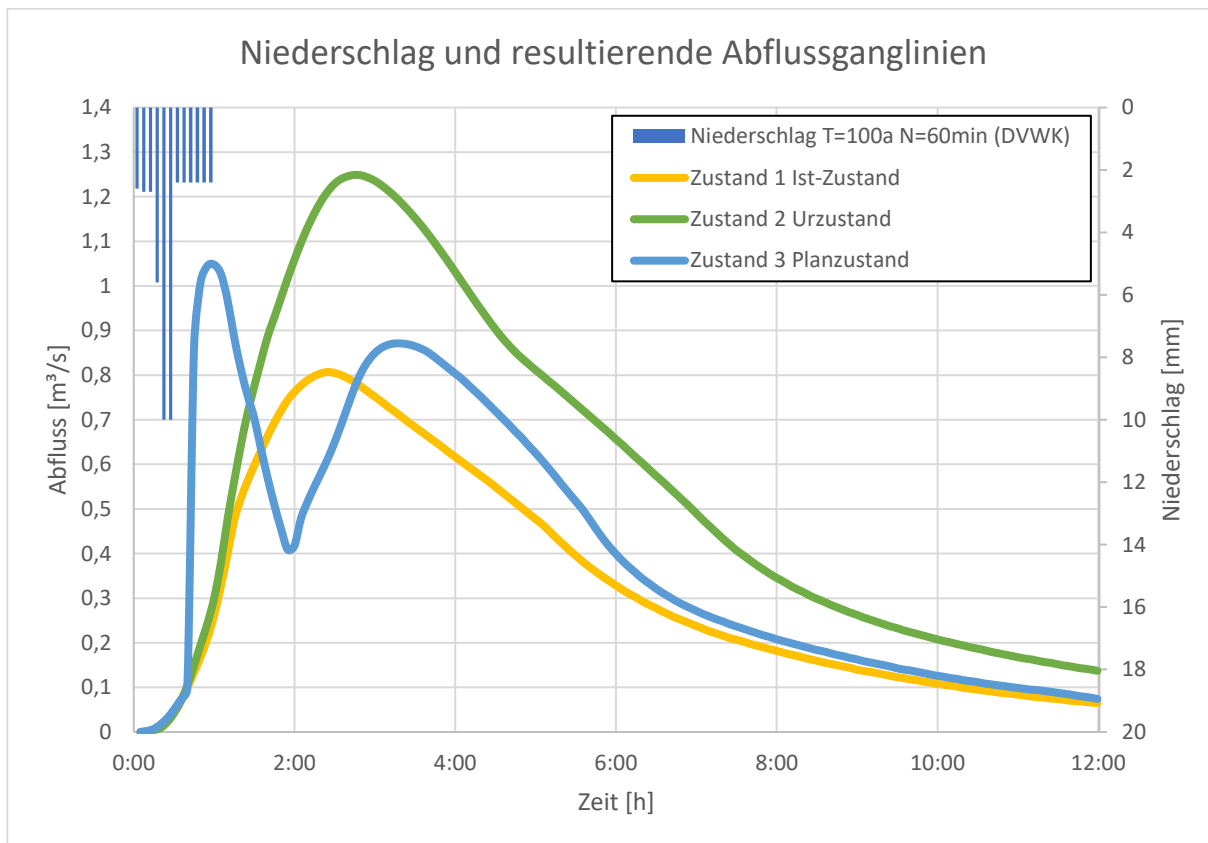


Abbildung 5: Niederschlag und resultierende Abflussganglinien für T=100a, N= 60min

Für das simulierte Maximalereignis mit der Wiederkehrzeit T = 100 Jahre sind die beiden Rückhalte-räume in der Ganglinie des Planzustandes erkennbar. Der Rückhaltebecken im Baugebiet entlastet dabei allerdings deutlich schneller, als das Becken in der Tongrube, da die befestigten Flächen deutlich schneller abflusswirksam werden. Gegenüber dem potenziell natürlichen Ur-Zustand verbessert sich die Hochwassersituation am Buschkauler Graben leicht.

7.2 Hydraulische Ergebnisse

Die Berechnung erfolgt als 1D-Berechnung mit stationärem Durchfluss. Da sich das Gewässer aktuell in einem nicht natürlichen Zustand befindet, sind Urzustand und Planzustand für den Hochwasserschutz gegenüberzustellen. Als Ergebnisse werden die Wasserspiegellage in den Querprofilen sowie die Gefährdungsbereiche entlang des Gewässers ausgewiesen (Plan 3.1 und Plan 3.2). Darin sind für beide Zustände die Überschwemmungslinien aufgetragen.

Es zeigt sich, daß für den geplanten Ausbauzustand des Buschkauler Grabens kein Hochwasserrisiko für den geplanten Ausbauabschnitt besteht. Im Bereich des Baugebiets mit seiner gedrosselten Einleitung verschärft sich die Situation für HQ 100 geringfügig. Eine Veränderung des Hochwasserrisikos im unterhalb gelegenen Bereich ist nicht zu erkennen. Einzelne lokale Überflutungen sind auf die unzureichenden Durchlässe zurückzuführen und entstehen nicht durch die geplanten Gewässer- ausbaumaßnahmen, sondern sind bereits für den Urzustand vorhanden.

8 Geplanter Gewässerausbau

Nach Austonung des Tagebau Nord im Jahr 2060 wird Restwasser aus dem Tagebaubereich über den Buschkauler Graben abgeleitet. Eine Restmulde mit 18.000 m² Oberfläche und eine temporäre Wasserfläche von 9.000 m² sorgen für eine ausreichende Dämpfung des Abflusses, so daß eine Vergleichmäßigung des Abflussregimes zu erwarten ist. Dennoch dürfte auch in Zukunft das Gewässer über weite Teile des Jahres trocken fallen.

Die Drosselung der abgeleiteten Wassermenge aus der Restmulde in den Buschkauler Graben wird durch ein Mönchsbauwerk sichergestellt (siehe Plan 4). Für die ca. 100 m Oberlauf des Buschkauler Grabens ist eine Neugestaltung innerhalb des vorhandenen Fließgerinnes geplant.

Unter Berücksichtigung der lokal vorhandenen Geländeneigung von ca. 5 % und einem Abfluss von 15 l/s ergibt sich eine Sohlschubspannung von ca. 12 N/m². Damit wird Gerinnestabilität mit einem Sohlsubstrat aus Sand/Kies gewährleistet. Dieses ist bei Bedarf lokal im Gerinne einzubringen; Darüber hinaus werden einzelne Wasserbausteine gesetzt, um den Gerinneverlauf zu strukturieren.

9 Zusammenfassung

Im Rahmen der wasserbaulichen Planung zur geplanten Norderweiterung der Tongrube Witterschlick beabsichtigt die SIBELCO Deutschland nach Abschluß der Tagebautätigkeit die Anlage einer Restmulde am östlichen Rand des Abbaugbietes. Diese Mulde hat eine Oberfläche von 18.000 m² und ist geeignet, für anfallendes Niederschlagswasser eine Rückhaltung so zu gewährleisten, daß der an diese Grube anschließende Buschkauer Graben nicht überlastet wird.

Das betrachtete Ausbauszenario berücksichtigt ein geplantes Baugebiet der Gemeinde Alfter am Buschkauer Graben, welches zukünftig ebenfalls Regenwasser über diesen entwässern wird.

Nach BWK M3 ist eine Einleitung von insgesamt 75 l/s in den Buschkauer Graben gewässerträglich. Für die Entwässerung von Tongrube und Baugebiet werden damit Rückhaltemaßnahmen notwendig:

- Tagebau: 2.000 m³, gepl. Einleitmenge 15 l/s
- Baugebiet: 1.200 m³, gepl. Einleitmenge 45 l/s

Die stofflichen wie hydraulischen Anforderungen an die Einleitung werden durch die Restmulde erfüllt.

Die Untersuchung des Hochwasserschutzes zeigt, dass gegenüber dem IST-Zustand keine kritische Verschärfung des Hochwasserabflusses erfolgt.

Aus der Restmulde wird das Wasser gedrosselt in den Buschkauer Graben eingeleitet und sorgt für eine Vergleichmäßigung der Wasserführung gegenüber dem IST-Zustand, wenn auch Trockenfallen weiterhin vorkommen wird.

Auf dieser Grundlage werden die Erlaubnisse zur Gewässerbenutzung des Buschkauer Grabens für die Ableitung des Restwassers sowie die Gewässerausbaumaßnahme am Oberlauf des Buschkauer Grabens beantragt.

Aufgestellt

Aachen, im April 2021

(KISTERS AG)

