

<p>Unternehmer: Firma Herhof Basalt- und Diabas-Werk GmbH Riemannstraße 1 35606 Solms-Niederbiehl</p> <p>Tagebau Beilstein 35753 Greifenstein-Beilstein</p> <p>Planverfasser: geo:contor Diplom-Geologe Stefan Mauder Am Oesberg 18 35510 Butzbach</p>	<p>Ansprechpartner: Herr Ralf Hofmann Telefon 06442-9592-0 Fax 06442-9592-22 eMail rh@hh-gruppe.de</p> <p>Telefon 02771-897311 Fax 02771-897317</p> <p>Herr Stefan Mauder Telefon 06033-922223 Fax 06033-922213 eMail sm@geocontor.de</p>
<p>Anschrift der Zulassungsbehörde: Regierungspräsidium Gießen Abteilung Staatliches Umweltamt Wetzlar Dezernat 44 Bergaufsicht Marburger Straße 91 35396 Gießen</p> <p>Telefon 0641-303-4518 Fax 0641-303-4103</p>	<p>Eingangsvermerk / Zulassungsbehörde:</p>

Für den **Basalttagebau Beilstein,
Betriebsteil Reitelsberg**

Landkreis: Lahn-Dill-Kreis
Gemeinde: Greifenstein
Gemarkung: Beilstein

wird dieser

Antrag zur Erlaubnis für die Direkteinleitung von Oberflächenwasser nach § 8 WHG

gemäß § 54 Abs. 1 Bundesberggesetz zur Zulassung vorgelegt.

Solms-Niederbiehl, den.....

(Unterschrift des Unternehmers)

Zugehörigkeitsvermerk der Behörde:

1 Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Inhaltsverzeichnis	2
2 Antragsgegenstand.....	3
2.1 Kurzbeschreibung des Vorhabens.....	3
2.2 Verwendete Unterlagen und vorhandene Genehmigungen	3
3 Bestehende Verhältnisse	5
3.1 Lage und Hydrologie	5
3.2 Zufahrt.....	5
4 Wasserwirtschaftliche Verhältnisse.....	6
4.1 Bemessung des Absetzbeckens.....	6
5 Geplante Entwässerungsanlagen	7
6 Bemessung des Absetzbeckens	7
7 Maßnahmen im Rahmen der Eigenüberwachung	8
8 Fremdüberwachung.....	8
9 Einleitgrenzwerte	8
10 Entsorgung Absetzschlämme	9
11 Schlussbemerkungen	9

Anlagen

- Anlage 1 Übersichtslageplan Auszug aus der Topografischen Karte 1:25.000 Blatt 5315 Herborn (1 Karte)
- Anlage 2 Lageplan mit Darstellung der Schutzgebiete, Schutzzonen und Biotope (1 Lageplan)
- Anlage 3 Entwässerungsplan M1:1.000 (1 Lageplan)
- Anlage 4 Absetzbecken, Schnitte und Grundriss (1 Lageplan)
- Anlage 5 Pumpensumpf, Schnitte und Grundriss (1 Lageplan)
- Anlage 6 Daten DWD (2 Seiten)
- Anlage 7 Pumpendatenblatt Wilo-EMU KS 70 ZM (2 Seiten)
- Anlage 8 Wassertechnische Berechnung (3 Seiten)

2 Antragsgegenstand

2.1 Kurzbeschreibung des Vorhabens

Die Herhof Basalt- und Diabaswerk GmbH mit Sitz in Solms betreibt in Beilstein die Basalttagebaue Beilsteiner Ley und Reitelsberg. Für beide Tagebaue und den benachbarten Tontagebau Hermann der Sibelco Deutschland GmbH gibt es seit 1997 einen gemeinschaftlichen Rahmenbetriebsplan, für den zuletzt die 4. Ergänzung beantragt / zugelassen wurde.

Das Basaltvorkommen im Steinbruch Beilsteiner Ley ist nahezu erschöpft. Im Bereich der derzeitigen Tagebausohle, sowie im Bereich der mittlerweile verlegten Landesstraße L 3046 stehen noch abbauwürdige Massen zur Restgewinnung an.

Der Betriebsteil Reitelsberg liegt in der Gemeinde Greifenstein, Gemarkung Rodenberg, Flur 6 und umfasst die Flurstücke 3, 4, 5, 6/3 und 6/4.

Bei der Erkundung der Lagerstätte und den Betriebsbegehungen wurde bislang kein Grundwasser angetroffen. Das anfallende Niederschlagswasser kann in den tieferen Untergrund versickern. Bei stärkeren Regenfällen sammelt sich Oberflächenwasser im Pumpensumpf auf der Tagebausohle an.

Die Firma Herhof Basalt- und Diabas-Werk GmbH beantragt die wasserrechtliche Erlaubnis zur Direkteinleitung des anfallenden Oberflächenwassers in einen zum Ulmbach abfließenden Graben. Der Zweck der Wasserentnahme ist das Trockenhalten des Steinbruchs zur Durchführung der erforderlichen Arbeiten.

2.2 Verwendete Unterlagen und vorhandene Genehmigungen

Für den Antrag wurden folgende Unterlagen/Regelwerke herangezogen:

- [U1] Hydrogeologische Bewertung des geplanten Basaltabbaus im Betriebsteil „Reitelsberg“ des Basaltlava-Tagebaus „Beilsteiner Ley“ im Hinblick auf mögliche Auswirkungen auf relevante Schutzgüter im Umfeld.-HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH, Gießen, März 2004.
- [U2] Hydrogeologische Stellungnahme zur Süderweiterung des Basalttagebaus „Reitelsberg“ und Antrag auf Erteilung einer Erlaubnis gemäß § 8 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) für die Einleitung von Niederschlagswasser aus dem Basalttagebau „Reitelsberg“ in einen Graben.-HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH, Gießen, Oktober 2014.
- [U3] KOSTRA 2000 - Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertungen.- Software Version 2.2.1 Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH itwh, Hannover 2016.
- [U4] Wentworth,C.K.: A Scale of Grade and Class Terms for Clastic Sediments. Jour. Geology, 30(5): 377-392, 1922.
- [U5] Hosang, W./Bischof, W.: Abwassertechnik, B.G. Teubner Stuttgart-Leipzig 1998.
- [U6] internet www.dwd.de
- [U7] Institut für gewerbliche Wasserwirtschaft und Luftreinigung e.V., Köln: Hinweise für die Gestaltung von Klärbecken zur Reinigung von Tontagebauwässern, Verband feuerfester und keramischer Rohstoffe, Koblenz, 1977.

- [U8] Sibelco, W.S. Groborz: Lineare Grundlage als Optimierungsbasis für die technische Planung der Sedimentationsbecken im Tonbergbau wie auch deren praktische Gestaltung und Betrieb unter der Berücksichtigung der Umweltaspekte, Ransbach-Baumbach 2009.
- [U8] Sia Empfehlung: Entwässerung von Baustellen, SN Bauwesen 509 431, Ausgabe 1997.
- [U9] Universität der Bundeswehr, Institut für Wasserwesen, A. Malcherek: Sedimenttransport und Morphodynamik, 1995.
- [U10] Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasser-Verordnung - AbwV) vom 17. Juni 2004 (BGBl. I S. 1108, 2625), zuletzt geändert durch Art. 1 V v. 2.9.2014 I 1474:

Für den Betrieb des Basalttagebaus Beilstein liegen folgende Betriebsplanzulassungen und Genehmigungen vor:

Bergrechtliche Genehmigungen:

- [1] Zulassung Hauptbetriebsplan Basalttagebau Beilsteiner Ley vom 05.04.2013 AZ: IV-44-76d781(3)/12/2
- [2] Zulassung Gemeinschaftlicher Rahmenbetriebsplan für den Basalttagebau Beilsteiner Ley und den Tontagebau Hermann vom 21.05.1997 AZ: 76d781(1)/2/33, befristet bis zum 31.12.2030
- [3] Zulassung 1. Ergänzung zum o. g. Rahmenbetriebsplan vom 25.05.2004 AZ: IV/Wz44-76d781(1)/2/44 einschl. der naturschutzrechtlichen Eingriffsgenehmigung
- [4] Zulassung 2. Ergänzung zum o. g. Rahmenbetriebsplan vom 05.03.2005 AZ: IV/Wz44-76d781(1)/2/80
- [5] Zulassung 3. Ergänzung zum o. g. Rahmenbetriebsplan vom 10.02.2010 AZ: IV/Wz44-76d781(1)/2138 einschl. der naturschutzrechtlichen Eingriffsgenehmigung
- [6] Sonderbetriebsplan Bohr- und Sprengarbeiten vom 16.12.1994 AZ: IV-44-76d781(1)/12
- [7] Sonderbetriebsplan zur Verwertung von bergbaufremdem Material v. 16.06.2005 AZ: IV-44-76d781(3)/6

Naturschutzrechtliche Genehmigungen:

- [8] Landschafts- und naturschutzrechtliche Genehmigung zum Gemeinschaftlichen Rahmenbetriebsplan vom 06.12.1999 AZ: UNB-Gi/Stu83/99
- [9] Befreiungsbescheid zur 2. Ergänzung zum Rahmenbetriebsplan vom 07.03.2005 AZ: V/53.3N-R21.2.23-1 und V/53.1-P/2-Grei-Beilstein von den Verboten der Verordnung des Landschaftsschutzgebietes Hessischer Westerwald, den Verboten des § 15d Hess. Naturschutzgesetz (bes. geschützte Biotope) eingeschlossen der Eingriffsgenehmigung gem. § 6 Hess. Naturschutzgesetz.

Forstrechtliche Genehmigungen:

- [10] Forstrechtliche Genehmigung zum Gemeinschaftlichen Rahmenbetriebsplan v. 24.02.1997 AZ: 66F11-11
- [11] Rodungsbescheid vom 28.12.2000 AZ: V/54-F11-11(P72)Grei über 1,55 ha Wald
- [12] Rodungsbescheid zur 2. Ergänzung zum Rahmenbetriebsplan vom 07.03.2005 AZ: V/53.3F-F11-12Grei-Beilstein über 2,496 ha Wald
- [13] Rodungsbescheid zur 3. Ergänzung zum Rahmenbetriebsplan vom 01.02.2010 AZ: V/53.1F11-11(P72)Grei-Beilstein über 1,59 ha Wald

Wasserrechtliche Genehmigungen:

- [14] Wasserrechtliche Erlaubnis vom 05.06.1991 AZ: X/2-4.6.DSi/Sch zur Einleitung von Oberflächenwasser in Sammelteich und dessen Entwässerung
- [15] Nachtragsbescheid vom 10.07.1997 AZ: X/2.4.6DSi/wz

Immissionsschutzrechtliche Genehmigungen:

Es bestehen immissionsschutzrechtliche Genehmigungen für die Aufbereitungsanlage. Diese werden im bisherigen Umfang weiter genutzt und sind bei dem hier durchzuführenden Antragsverfahren nicht von Belang.

Mit der 4. Ergänzung zum gemeinschaftlichen Rahmenbetriebsplan für den Basalttagebau Beilsteiner Ley und den Tontagebau Hermann wurde folgende Genehmigungen nach Bergrecht beantragt:

- [16] Rahmenbetriebsplanzulassung gem. § 52 Abs. 2a und § 57a des Bundesberggesetzes (BBergG) für eine Abbaufäche von insgesamt ca. 26,4 ha (davon ca. 19,7 ha genehmigter Bestand einschließlich Tonabbau und ca. 6,7 ha beantragte Erweiterungsfläche);
- [17] Sonderbetriebsplan (SBP) Verfüllung gem. §52 Abs. 2 BbergG aufgestellt für die Zeit ab 01.01.2016 gemäß § 54 Abs. 1 Bundesberggesetz zur Zulassung vorgelegt.

3 Bestehende Verhältnisse

3.1 Lage und Hydrologie

Der Basaltlavatagebau Reitelsberg liegt ca. 1.600 m nordöstlich (Reitelsberg) der Ortschaft Beilstein im Bereich der südlichen Ausläufer eines West – Nordost streichenden Höhenzuges. Der Höhenzug bildet die oberirdische Wasserscheide zwischen den nach Nordwesten gerichteten oberirdischen Abfluss in Richtung Rehbach und einen nach Südsüdosten tributären Teil in Richtung Ulm-Bach. Im Bereich des Steinbruchs Reitelsberg ist der oberirdische Abfluss nach Südsüdosten gerichtet und liegt im Bereich der oberirdischen Wasserscheide zwischen Rehbach und Ulm-Bach.

Das Wassereinzugsgebiet des Tagebaus Reitelsberg umfasst nach [U2] insgesamt 0,18 ha.

Nach den Angaben der HLNUG beträgt die Grundwasserneubildungsrate (GWN) im Untersuchungsgebiet GWN = 79 bis 99 mm/a (= 2,1 bis 3,1 l/s*km²). Das Gebiet liegt im Bereich schlecht durchlässiger Grundwasserleiter mit geringer Verschmutzungsempfindlichkeit.

Vorfluter für die Planungsfläche (Bestand und Süderweiterung) ist ein Entwässerungsgraben, der die Entwässerung des umlaufenden Graben im südlichen Grubenbereich aufnimmt und nach Süden zum Ulmbach abfließt (s. Anl. 3).

3.2 Zufahrt

Die Zufahrt zum Absetzbecken und der Einleitstelle erfolgt von der Kreisstraße K88 über die Betriebszufahrt des Steinbruchs Beilsteiner Ley. Betriebsfremden Personen ist der Zutritt zum Steinbruch ohne Begleitung untersagt.

4 Wasserwirtschaftliche Verhältnisse

4.1 Bemessung des Absetzbeckens

Verbindliche Richtlinien für die Bemessung von Absetzbecken existieren derzeit nicht. Für die Bemessung des Absetzbeckens wurden die Erkenntnisse nach [U7], soweit hier in diesem besonderen Fall anwendbar, berücksichtigt. Die dort gewonnenen Erfahrungen sind von Fachbehörden (u.a. SGD Nord, Montabaur, Bergamt NRW bei Bezirksregierung Arnsberg) anerkannt und decken sich mit langjährigen Erfahrungen.

Die Zeiten der Wasserrförderung sowie die geförderte Wassermenge richten sich nach dem Wasserandrang im Pumpensumpf, der durch die Niederschlagsintensität bedingt ist.

Zur Minimierung des anfallenden Zuflusses von Oberflächenwasser in den Tagebau werden über Sammelgräben, die seitlich dem Tagebau zufließenden Oberflächenwässer gefasst und direkt der Vorflut zugeleitet ohne in den offenen Tagebau zu entwässern. Der Zufluss aus dem oberirdischen Wassereinzugsgebiet ist alleine durch die Morphologie bedingt. Durch den Sammelgraben wird das nach [U2] ermittelte oberirdische Einzugsgebiet mit $A_o = 0,18$ ha für das anfallende Niederschlagswasser auf die im offenen Tagebau tatsächlich anfallende Menge an Niederschlagswasser deutlich reduziert (s. Anl. 3).

Die Einzugsfläche für das Niederschlagswasser des genehmigten offenen Tagebaus beträgt insgesamt $F = 10,12$ ha (s. Anl. 3 und 8). Die tiefste Abbausohle wird bei ca. 480 m NN erreicht werden. In Abstimmung auf die spätere geplante Südosterweiterung vergrößert sich die Einzugsfläche um weitere 4,6 ha. Die geplante tiefste Abbausohle wird hier bei ca. 460 m NN erwartet. Eine Ableitung des Tagwassers aus diesem Tagebauabschnitt ist zu einem späteren Zeitpunkt in eine südöstliche Richtung geplant. Die Entwässerung erfolgt in einen Graben im Bereich der Endseiferwiese und wird mit einem Ergänzungsantrag nachgereicht.

Mit Abbaufortschritt werden die Abwasseranlagen mitgeführt und den örtlichen Gegebenheiten angepasst.

Bei einer mittleren jährlichen Niederschlagshöhe von ca. 1.220 mm (Mittelwert 1981 – 2010 DWD Wetterstation Driedorf) entspricht dies bezogen auf die genehmigte offene Tagebaufläche I+II mit $F = 10,12$ ha einem Wasserandrang von ca. 101.200 m³. Bei einer kontinuierlichen Förderung und Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers würde eine Förderrate von ca. 3,9 l/s = ca. 14 m³/h genügen, um das Wasser vollständig aus dem Abbau zu entfernen.

Die Niederschlagsspende $r(5;2)$ beträgt nach KOSTRA-DWD-2000 181,5 l/s*ha (s. Anl. 6). Dies entspricht bezogen auf das Einzugsgebiet (Abbaubereich) einer Niederschlagsmenge von ca. 551 m³, die bei einem Starkregenereignis aus dem offenen Tagebau über den Pumpensumpf abgeleitet werden müssten.

5 Geplante Entwässerungsanlagen

Zur Fassung und Ableitung, dass dem Tagebau seitlich zufließenden Oberflächenabflusses (A_0) werden um den unmittelbaren Abbaubereich Gräben geführt, die das Oberflächenwasser fassen. Der oberirdische Abfluss wird unmittelbar dem Grabensystem mit Abfluss zum Ulmbach zugeführt (s. Anl. 3).

Bedingt durch die topographischen Verhältnisse ist ein Ablauf aus dem offenen Tagebau mit natürlichem Gefälle in den Vorfluter nicht möglich.

Das im offenen Tagebau anfallende Niederschlagswasser wird am tiefsten Punkt des Steinbruchs gesammelt (s. Anl. 5) und mit einer Tauchpumpe (Fördermenge $Q_{GPL} = 37,5 \text{ m}^3/\text{h}$ bei Förderhöhe $H = 30 \text{ m}$) (s. Anl. 7) über mobile Pumpendruckleitungen, die den Erfordernissen entsprechend veränderlich verlegt werden, in das Absetzbecken gepumpt. Hierbei fungiert der Pumpensumpf als Vorklärbecken. Die Tagebaupumpe ist schwimmend auf einem Ponton gelagert, so dass sichergestellt ist, dass kein Schlamm angesaugt werden kann. Das Wasser wird über Gräben auf der Tagebau-sole dem Pumpensumpfbecken zugeleitet. Im offenen Tagebau ist ein ausreichender Stauraum für extreme Starkniederschlagsereignisse vorhanden. Die max. Förderhöhe wird bei Erreichen der tiefsten Abbausohle von ca. 480 m NN mit Abführung zur Tagebauoberkante mit rd. 510,3 m NN insgesamt rd. 30,3 m betragen. Aus dem Absetzbecken läuft das gereinigte Niederschlagswasser mit natürlichem Gefälle über einen Entwässerungsgraben der Einleitstelle zu.

Koordinaten (Gauß-Krüger-Abbildung, Bessel-Ellipsoid) der Einleitstelle:

Rechtswert: 34 46 800,34

Hochwert: 56 10 315,70

Höhe: 501,7 mNN

Einleitmenge: $480 \text{ m}^3/\text{d} = 20 \text{ m}^3/\text{h} = 5,6 \text{ l/s}$;

bei Starkregenereignisse max. $900 \text{ m}^3/\text{d} = 37,5 \text{ m}^3/\text{h} = 10,5 \text{ l/s}$

Pumpenlaufzeit: 24 h/d

6 Bemessung des Absetzbeckens

Das Abtrennen der evtl. suspendierten Sedimente erfolgt durch die Schwerkraft. Damit die erreichbaren Absetzzeiten technisch nutzbar sind werden bei der Bemessung suspendierte Teilchengrößen für Tonpartikel $<0,002 \text{ mm}$ berücksichtigt. Partikel unter $0,1 \text{ }\mu\text{m}$ setzen sich nicht mehr ab und müssen evtl. durch Flockungsmittel entfernt werden.

Es wird vorausgesetzt, dass die Sedimentation der Teilchen im laminar und gleichförmig durchströmten Absetzbecken erfolgt. Bei Eintritt der Suspension in das Absetzbecken sind die Teilchen unabhängig von ihrer Größe gleichmäßig über den Querschnitt verteilt. Die Absetzkurve die ein Teilchen beschreibt ist der resultierende Vektor aus Sinkgeschwindigkeit (vertikale Komponente) und Fließgeschwindigkeit (horizontale Komponente) im Becken.

Das optimale Verhältnis von Beckenlänge zu Beckenbreite beträgt nach [U7]:

$$L_{\text{soll1}} : B_{\text{soll1}} \geq 5 : 1$$

$$L_{\text{soll2}} : B_{\text{soll2}} \leq 10 : 1$$

Der Absetz- und der Schlammraum sollen jeweils eine Tiefe von mind. ≥ 60 cm besitzen [U8], somit soll die Beckentiefe mind. 1,2 m betragen.

Der Soll-Beckenquerschnitt ist abhängig von der Strömungsgeschwindigkeit und der Pumpleistung (s. Anl. 8).

Das verfügbare Absetz- und Schlammvolumen (s. Anl. 8) ist mit 1.364 m^3 um ca. 80 % größer als gefordert. Der in der Betriebszeit anfallende Schlamm wird bei Bedarf abgefahren (s. Kap. 8).

Nach den wassertechnischen Berechnungen sind die Absetzmöglichkeiten im Becken als günstig zu bezeichnen. Die Verweilzeit im Absetzbecken beträgt rd. 2,8 Tage.

7 Maßnahmen im Rahmen der Eigenüberwachung

Zur Qualitätssicherung für die Direkteinleitung wird durch die Fa. Herhof Basalt- und Diabas-Werk GmbH ein Wasserbuch geführt. Hierin sind Entnahmemengen, Pumpzeiten und Besonderheiten (z.B. Starkregenereignisse etc.) dokumentiert. Die Entnahmemenge und Pumpzeit wird täglich fortgeschrieben.

Die Kontrollen des Absetzbeckens und der Pumpe werden im Rahmen der Eigenüberwachung durch das qualifizierte Personal des Anlagenbetreibers täglich durchgeführt.

8 Fremdüberwachung

Die Fremdüberwachung entnimmt vierteljährlich eine qualifizierte Stichprobe. Die Wasserprobe wird jeweils auf die Parameter absetzbare Stoffe nach DIN 38409-9:1980-07 und abfiltrierbare Stoffe nach DIN 38409-2:1987-03 in einem staatlich anerkanntem Labor untersucht. Die Probenahmen werden in einem Probenahmeprotokoll dokumentiert.

Zusätzlich erfolgt durch die Fremdüberwachung eine Kontrolle des Schlammspiegels im Absetzbecken.

9 Einleitgrenzwerte

Nach der Abwasserverordnung [U10] Anhang 26 Steine und Erden wird für den Parameter Abfiltrierbare Stoffe ein Grenzwert von 100 mg/l vorgegeben.

10 Entsorgung Absetzschlämme

Bei Unterschreiten einer minimalen Tiefe des Absetzraumes von <60 cm wird der abgesetzte Schlamm ausgehoben und durch die Fremdüberwachung abfallcharakterisierend beprobt. Die Festlegung des Entsorgungsweges erfolgt in Abhängigkeit der Ergebnisse der chemisch-analytischen Laboruntersuchung.

11 Schlussbemerkungen

Weitere Einzelheiten zur Erstellung und Berechnung des Absetzbeckens sind aus den beigefügten Unterlagen zu ersehen.

Anlagen

Anlage 1
Übersichtslageplan
Auszug aus der Topografischen Karte Blatt 5315 Herborn
(1 Karte)

Anlage 2

Lageplan mit Darstellung der Schutzgebiete, Schutzzonen und Biotope

(1 Lageplan)

Anlage 3
Entwässerungsplan M 1:1.000
(1 Lageplan)

Anlage 4
Absetzbecken, Schnitte und Grundriss
(1 Lageplan)

Anlage 5
Pumpensumpf, Schnitte und Grundriss
(1 Lageplan)

Anlage 6
Daten DWD
(2 Seiten)

Anlage 7
Pumpendatenblatt Wilo-EMU KS 70 ZM
(2 Seiten)

Anlage 8
Wassertechnische Berechnung
(3 Seiten)

Wassertechnische Berechnung

1. Einzugsgebiet der Betriebsbereiche

Größe der zu berücksichtigenden Betriebsflächen I+II: $A_{EB} = 10,12 \text{ ha}$ (s. Anl. 3)

davon entfallen auf den Bereich:

Fläche I 7,97 ha

Fläche II 2,15 ha

(Fläche III) mit 4,6 ha: Tagebauerweiterung mit Entwässerung erfolgt zum späteren Zeitpunkt nach Süden in Richtung Endseiferwiesen

2. Bemessung des Absetzbecken

gewählte Regenspende $r(5;2) = 181,5 \text{ l/(s*ha)} = 18,15 \text{ m}^3/(\text{s*km}^2) = 0,01815 \text{ l/(s*m}^2)$ (s. Anl. 6)

danach erforderlicher Stauraum zu: $= 551 \text{ m}^3$
+ 40 % Zuschlag für Schlammraum $= 220 \text{ m}^3$
erforderlicher Gesamteinhalt $= 771 \text{ m}^3$

gewählt wird eine Wasserfläche bei max. Wasserstand (Dauerstau) = 509,6 mNN
tiefste Sohle von - 507,3 mNN
Wassertiefe, maximal = 2,30 m
Wassertiefe, mind. = 2,00 m

vorhandenes Beckenvolumen = 1.364 m^3 (s. Anl. 3)

3. Beaufschlagung des Absetzbeckens

Jahresniederschlag (langjähriges Mittel 1981 – 2010)* $N_{\text{Mittel}} = 1.220 \text{ mm/a}$ [U6]
(*DWD Wetterstation Driedorf)

Das anfallende Niederschlagswasser wird im abbautiefsten in einem Pumpensumpf gesammelt und mit einer Tauchpumpe gedrosselt auf $20 \text{ m}^3/\text{h}$ (max. Fördermenge max. $37,5 \text{ m}^3/\text{h}$, bei Förderhöhe ca. 30 m) über eine Pumpenleitung zum Absetzbecken gefördert.

max. Pumpzeit = 24 Stunden am Tag

nutzbarer Beckenfläche bei Dauerstau (s. Anl. 3): $A_{\text{vorh.}} = 895,5 \text{ m}^2$

Das Absetzbecken soll mit einer Pumpe mit einer Fördermenge, gedrosselt auf $20 \text{ m}^3/\text{h}$ abgepumpt werden.

Die theoretische horizontale Fließgeschwindigkeit $v_{\text{theor.}}$ ergibt sich aus dem Zufluss Q geteilt durch den Fließquerschnitt F . F ist das Produkt aus der effektiven Beckenhöhe h und der effektiven Beckenbreite b . Im Becken setzen sich alle Partikel ab, deren Sedimentationszeit t_s kleiner ist als die Durchflusszeit t_R ist ($t_s \leq t_R$).

Die theoretische Strömungsgeschwindigkeit errechnet sich zu

$$V_{\text{theor.}} = \frac{20 \text{ m}^3}{16,4 \text{ m}^2 * 3.600 \text{ s}} = \text{rd. } 0,00033 \text{ m/s} = 0,033 \text{ cm/s}$$

$$\text{Verweilzeit im Absetzbecken mit } Vz = \frac{1.364 \text{ m}^3}{20 \text{ m}^3/\text{h}} = 68,2 \text{ h} = 2,8 \text{ Tage}$$

Bei einer angenommenen max. Fördermenge der Pumpe mit 37,5 m³/h errechnet sich die theoretische Strömungsgeschwindigkeit zu

$$V_{\text{theor.}} = \frac{37,5 \text{ m}^3}{16,84 \text{ m}^2 * 3.600 \text{ s}} = \text{rd. } 0,000619 \text{ m/s} = 0,0619 \text{ cm/s}$$

$$\text{Verweilzeit im Absetzbecken errechnet sich zu } Vz = \frac{1.364 \text{ m}^3}{37,5 \text{ m}^3/\text{h}} = 36,4 \text{ h} = 1,5 \text{ Tage}$$

Durch das Institut für gewerbliche Wasserwirtschaft und Luftreinhaltung e.V. wird eine maximale Strömungsgeschwindigkeit von v_{max} mit $\leq 0,12 \text{ cm/s}$ bis $0,15 \text{ cm/s}$ empfohlen.

Die Absetzmöglichkeiten sind somit als günstig zu bezeichnen.

In einem idealen Absetzbecken ist die Sinkgeschwindigkeit v_s eines Partikels nicht abhängig von der Beckentiefe h , sondern nur vom Durchfluss Q und der Beckenoberfläche A ($= b * l$). Die Beckentiefe hat somit keinen direkten Einfluss auf die Bemessung, sondern nur die Flächenbeschickung q_A . Teilchen mit identischer Sinkgeschwindigkeit erreichen im Becken den Boden an gleicher Stelle. Nach [U7] erhöht sich bei größeren Beckentiefen automatisch die Verweilzeit proportional.

Die Flächenbeschickung q_A ist definiert zu:

$$q_A = \frac{Q}{A} = \frac{20 \text{ m}^3}{895,5 \text{ m}^2 * 3.600 \text{ s}} = \text{rd. } 0,0000062 \text{ m/s} = 0,00062 \text{ cm/s} = 0,0062 \text{ mm/s}$$

q_A = Flächenbeschickung	$[\text{m}^3/(\text{m}^2 * \text{h}) = \text{m/h}]$
Q = Beckenzufluss (horizontal)	$[\text{m}^3/\text{h}]$
A = Beckenoberfläche	$[\text{m}^2]$

4. Ermittlung des Soll-Beckenquerschnittes

Vorgabe: $0,12 \text{ cm/s} \leq V \leq 0,15 \text{ cm/s}$

$4,3 \text{ m/h} \leq V \leq 5,4 \text{ m/h}$

$V = Q_{\text{GPL}} / F_{\text{soll}}; F_{\text{soll1}} \leq Q_{\text{GPL}} / V_1 [\text{m}^3]; F_{\text{soll2}} \geq Q_{\text{GPL}} / V_2 [\text{m}^3]$

		Soll-Beckenquerschnitt F [m ²]		Ist-Beckenquerschnitt F _{vorh.} [m ²]
F _{soll1} [m ²]	Bei V ₁ [m/h] ≥ 4,3	4,6	8,7	16,84 (im Mittel)
F _{soll2} [m ²]	Bei V ₂ [m/h] ≤ 5,4	3,7	6,9	
Q _{GPL} [m ³ /h] Pumpleistung		20	37,5	

Nutzbarer Absatzbeckenquerschnitt im Mittel (s. Anl. 4):

Schnitt 2-2'	13,24 m ²
Schnitt 4-4'	14,67 m ²
Schnitt 6-6'	25,58 m ²
Schnitt 8-8'	19,80 m ²
<u>Schnitt 10 – 10'</u>	<u>10,90 m²</u>
Summe:	84,19 m ² / 5

F_{vorh.} = 16,84 m²