

Entwässerungskonzeption im Zuge des Bauleitverfahrens

Gewerbepark “Kassel Airport”

Erläuterungsbericht

OPPERMANN GMBH

INGENIEURBÜRO · BERATENDE INGENIEURE

Adalbert-Stifter-Straße 17 - 19

34246 Vellmar

Telefon 0561/82907-0

Telefax 0561/82907-77

E-Mail info@oppermann-ingenieure.de

Internet www.oppermann-ingenieure.de

1.1 Veranlassung

Das Gebiet des ehemaligen Verkehrslandeplatzes „Kassel Calden“ soll zu einem Gewerbepark umgewidmet werden. Die Hessische Landgesellschaft mbH begleitet und organisiert die technische Entwicklung des Gebietes sowie die Vermarktung zur Verfügung stehender Gewerbeflächen.

Parallel zur technischen Planung erfährt der vorhandene Bebauungsplan Nr. 22 der Gemeinde Calden eine Fortschreibung.

Die benötigten Infrastrukturmaßnahmen zur tiefbautechnischen Erschließung werden mit der hier vorliegenden Unterlage vorgestellt.

1.2 Entwurfsgrundlagen

1.2.1 Berechnungsgrundlagen, Literatur

- **DWA-Arbeitsblatt A 101, Ausgabe 1992**
Planung von Entwässerungsanlagen
- **DWA-Arbeits- und Merkblattreihe A/M 102-1, 102-2, 102-4, Dezember 2020**
Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer, Teile 1, 2 und 4
- **DWA -Arbeitsblatt A 110, Ausgabe 2001**
Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserkanälen und -leitungen
- **DWA -Arbeitsblatt A 117, Ausgabe 2013**
Bemessung von Regenrückhalteräumen
- **DWA -Arbeitsblatt A 118, Ausgabe März 2006**
Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen
- **DIN EN 752 / Teil 2, Ausgabe 2000**
Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden

1.3 Örtliche Gegebenheiten und Topografie

Das Gelände des ehemaligen Verkehrslandeplatzes (VLP) befindet sich zwischen den Ortslagen Calden und Meimbressen. Der Verkehrsflughafen Kassel-Airport befindet sich nord-östlich des Erschließungsgebietes. Das angrenzende überregionale Straßennetz bilden die B7, ebenfalls nord-östlich gelegen, sowie die L3214 im Süd-Osten und die K32 auf der nord-westlichen Gebietsseite.

Die gesamte Geländestruktur des ehemaligen VLPs orientiert sich an der Ausrichtung der Start- und Landebahn (Piste). In süd-östlicher Parallellage befinden sich luftfahrtaffine Betriebe mit Zugang zur Flugbetriebsfläche, welche im Bereich des ehemaligen Vorfeldes für Helikopterverkehre weiterhin in Betrieb ist und bleibt. Im weiteren Umfeld haben sich in den letzten Jahren diverse Kleinbetriebe angesiedelt.

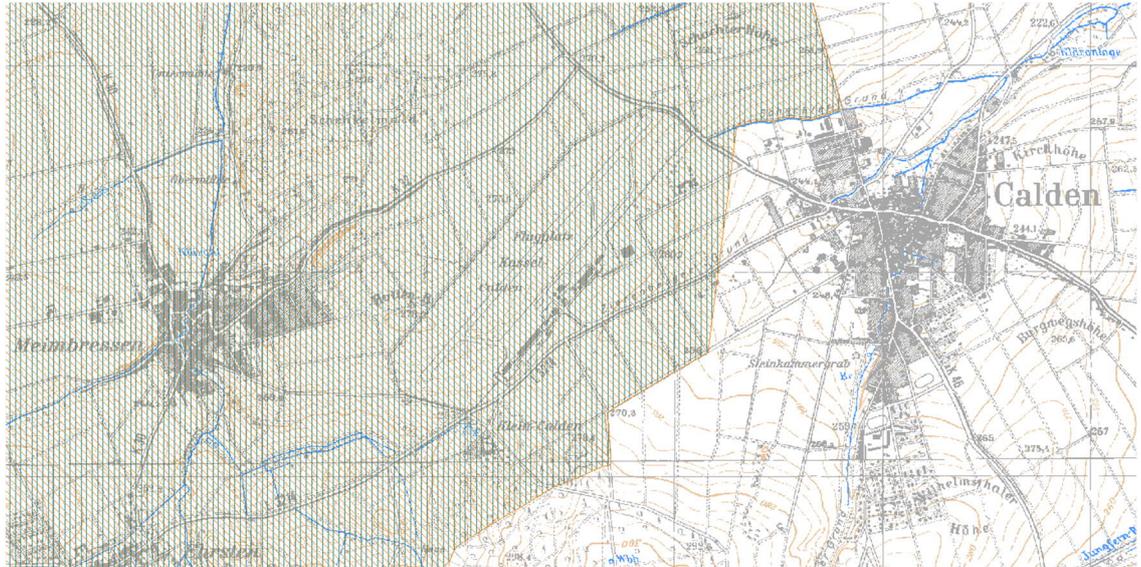
Zum Zeitpunkt der hier vorliegenden Planung befindet sich im südlichen Drittel der Piste das Impfzentrum des Landkreises Kassel, welches zur Covid-19-Pandemie-Bekämpfung errichtet wurde. Dieser Komplex nutzt Infrastrukturkomponenten der ehemaligen Hessischen Erstaufnahmeeinrichtung (HEAE), welche ebenfalls an diesem Standort errichtet wurde und bereits teilweise zurückgebaut ist.

Südlich der vorgenannten Infrastruktur, angrenzend an die L3214, befindet sich die Fläche der Aero Fallschirmsport GmbH. Das Gelände mit zugehörigen Sprungkreis gehört ebenfalls zum Umfang der Flugbetriebsflächen.

Der überwiegende Teil der 30 m breiten und rund 1,6 Km langen Piste, sowie ein Teil der Abrollwege befindet sich in Vermietung an einen PKW-Logistiker.

1.4 Schutzgebiete

Das gesamte Areal befindet sich im Heilquellenschutzgebiet Zone III des Brunnen Westuffeln.



Quelle: Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformationen

1.5 Gewässer

Die natürlichen Vorfluten für das betrachtete Gebiet bildet der „Schächter Grund“ im Norden sowie die „Nebelbeeke“ im Süden. Beides sind Gewässer 3. Ordnung.

Das Gewässer „Schächter Grund“ wurde im Zuge der Errichtung des gleichnamigen Regenrückhaltebeckens (RRB) am Kreisverkehrsplatz der B7 überbaut. Der Abfluss aus dem natürlichen Einzugsgebiet wird derzeit durch dieses RRB geleitet und mit potentiell verschmutzten Niederschlagswasser von den Verkehrsanlagen der B7 vermischt. Die Genehmigungsbehörde fordert diesen Tatsachenbestand aufzulösen und das Gewässer um das RRB herum zu verlegen.

Die Planungen sehen hier eine Zusammenführung des Abflusses aus dem natürlichen Einzugsgebiet mit dem Ablauf der geplanten „Niederschlagswasserbehandlung Nord“ vor.

Mit Verweis auf immer wiederkehrende hydraulische Probleme der Vorfluten bis hin zu größeren Überflutungsereignissen, gerade in der Ortslage Burguffeln, und einer

potentiellen Verdichtung dieser Ereignisse durch die zusätzliche Flächenversiegelung im geplanten Gewerbepark, fordert die Untere Wasserbehörde die Einzugsgebiete der Gewässer „Suderbach“, sowie der „Nebelbeeke“ bis unterhalb der Ortslagen Burguffeln und Meimbressen zu untersuchen.

Hierzu wurden „Zwei-dimensionale Gewässerberechnungen“ mit unterschiedlichen Niederschlagsintensitäten durchgeführt.

Die Durchführung dieser Berechnungen sowie die Zusammenfassung der Ergebnisse wurden in einer separaten Unterlage zusammengestellt.

1.6 Vorhandene Abwasseranlagen

Die Entwässerung des gesamten Areals inklusive der bestehenden Flugbetriebsflächen sowie der vorhandenen Gewerbeflächen erfolgt im Trennsystem. Das System stellt eine historisch gewachsene Struktur dar, welche je nach Lage unterschiedlichen Besitzümern unterliegt.

Die Entwässerung orientiert sich in nördlicher Richtung und schließt an die Infrastruktur der Gemeinde Calden an.

Niederschlagswasser wird entweder über unterschiedliche Retentionsbecken gedrosselt in gemeindeeigene Regenwassersysteme im Bereich der Flugplatzstraße abgeleitet oder entwässert diffus auf natürlichem Wege in Richtung der Gewässer Schachter Grund und Nebelbeeke.

Anfallendes Schmutzwasser wird ebenfalls über unterschiedliche Stränge dem Abwassersammler in der Flugplatzstraße zugeleitet und im weiteren Verlauf über die vorhandene Mischwasserkanalisation der Kläranlage der Gemeinde Calden zugeführt.

1.7 Emissionsbetrachtung

Zur Umsetzung der Forderungen aus der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) wird seitens der Genehmigungsbehörden auf das DWA Merkblatt-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ sowie auf die im Dezember 2020 erschienene Arbeits- und Merkblattreihe DWA-A/M 102, welche das M 153 (vorerst) teilweise ablösen, verwiesen. Im Grundsatz wird ausgesagt, dass das auf versiegelten Flächen anfallende Niederschlagswasser in unmittelbarer Nähe des Anfallsortes wieder dem natürlichen Wasserkreislauf zuzuführen ist.

In dem vorliegenden Fall wird das anfallende Niederschlagswasser den unmittelbar angrenzenden Vorflutern „Schachter Grund“ sowie der „Nebelbeeke“ zugeführt. Der Nachweis, dass das in den Vorfluter einzuleitende Niederschlagswasser sowohl qualitativ (DWA-A 102-2) als auch quantitativ (M 153) der Belastbarkeit des Gewässers entspricht, ist in diesem Rahmen zu erbringen.

Die entwässerungstechnischen Randbedingungen im Bebauungsplan erlauben den privaten Erschließungsträgern ihr komplettes Niederschlagswasser gedrosselt in den öffentlichen Kanal abzuleiten. Damit einher geht der Zwang anfallendes Niederschlagswasser dezentral auf den jeweiligen Privatgrundstücken zurück zu halten. Jede Art von genehmigungsfähigen Versickerungsmaßnahmen mindern den Umfang der zu realisierenden Rückhalteanlagen und entsprechen dem Ansatz des Wasserhaushalts.

1.7.1 Flächenermittlung

Als Basis für den qualitativen wie auch für den quantitativen Nachweis ist die Ermittlung der angeschlossenen kanalisierten Flächen notwendig. Daher werden im ersten Schritt die Einzugsgebietsflächen, unterteilt nach Art der Befestigung, Versiegelungsgrad sowie der entsprechenden Belastungskategorie, ermittelt und den jeweiligen Vorflutgewässern zugeordnet.

Nach grafischer Ermittlung entfallen somit rund 43 ha auf den nördlich orientierten Entwässerungsabschnitt und rund 22 ha auf den südlichen Abschnitt.



Tabelle 1: Zusammenstellung der relevanten Entwässerungsflächen für Niederschlagswasser

Flächenkategorie	Nördlicher Abschnitt Fläche A [ha]	Südlicher Abschnitt Fläche A [ha]
Verkehrsflächen	3,65	1,20
Gewerbeflächen	28,50	21,02
Luftfahrtaffine Fläche	10,50	0,00
Gesamtfläche	42,65	22,22

Die zu erwartende Bebauung zur Festlegung der Flächenanteile auf den potentiell vermarktbareren Gewerbeflächen wird auf Basis des Bebauungsplans und durch den Vergleich mit ähnlich strukturierten Flächen sinnvoll angenommen und erfolgt anhand eines Verteilerschlüssels.

Tabelle 2: Ermittlung der abflusswirksamen Flächen nördlicher Abschnitt

Beschreibung	Fläche (A) in ha	Teilfläche	Art der Befestigung	Abfluss- beiwert (ψ)	Versiegelung (A _v) in ha	Flächentyp M153	Flächentyp A102	Belastungskategorie
öffentliche Verkehrsfläche								
Fahrbahn	1,90	1,90	Asphalt	0,9	1,71	F8	V3	III
Parkflächen	0,00	0,00	Pflaster	0,75	0,00	F8	V3	III
Gehweg	0,85	0,85	Pflaster	0,75	0,49	F8	V3	III
Radweg	0,59	0,59	Asphalt	0,75	0,44	F8	V3	III
Grünfläche	0,51	0,51	Grünfläche	0,1	0,05	F1		
private Erschließungsflächen (GRZ 0,8)								
Gesamtfläche	28,50							
20 % begründete Freifläche		5,70	Grünfläche	0,1	0,57	F1		
35 % Gebäude		9,98						
davon 50 % konvent. Dach		4,99	Mittelwert versch. Neigungen / Materialien	0,95	4,74	F2	D	I
davon 50 % Gründach		4,99	Gründach < 10 cm Aufbau	0,5	2,49	F1	D	I
33 % Hof und Lagerflächen		9,41	Mittelwert Asphalt / enguloses Pflaster	0,83	7,81	F5	WW3	III
12 % Stellplätze		3,42						
davon 10 % Pflanzflächen		0,34	Grünfläche	0,1	0,03	F1		
davon 90 % Parkflächen		3,08	Mittelwert Asphalt / enguloses Pflaster	0,83	2,55	F3	V1	I
Luftfahrtaffinefläche								
Gesamtfläche	10,50							
0 % begründete Freifläche			Grünfläche	0,1	0,00	F1		
45 % Gebäude		4,73						
davon 50 % konvent. Dach		2,36	Mittelwert versch. Neigungen Materialien	0,95	2,24	F2	D	I
davon 50 % Gründach		2,36	Gründach < 10 cm Aufbau	0,5	1,18	F1	D	I
43 % Hof und Lagerflächen		4,52	Mittelwert Asphalt / enguloses Pflaster	0,83	3,75	F5	WW3	III
12 % Stellplätze		1,26						
davon 0 % Pflanzflächen		0,00	Grünfläche	0,1	0,00	F1		
davon 100 % Parkflächen		1,26	Mittelwert Asphalt / enguloses Pflaster	0,83	1,05	F3	V1	I
Gesamtfläche (ha)	42,65				29,11			
Fläche Kategorie I (ha)		19,04			14,26			
Fläche Kategorie II (ha)		0,00			0,00			
Fläche Kategorie III (ha)		17,06			14,19			

Tabelle 3: Ermittlung der abflusswirksamen Flächen südlicher Abschnitt

Beschreibung	Fläche (A) in ha	Teilfläche	Art der Befestigung	Abfluss- beiwert (ψ)	Versiegelung (Au) in ha	Flächentyp M153	Flächentyp A102	Belastungskategorie
öffentliche Verkehrsfläche								
Fahrbahn	0,75	0,75	Asphalt	0,9	0,68	F8	V3	III
Parkflächen	0,00	0,00	Pflaster	0,75	0,00	F8	V3	III
Gehweg	0,27	0,27	Pflaster	0,75	0,20	F8	V3	III
Radweg	0,18	0,18	Asphalt	0,75	0,14	F8	V3	III
Grünfläche	0,00	0,00	Grünfläche	0,1	0,00	F1		
private Erschließungsflächen (GRZ 0,8)								
Gesamtfläche	21,02							
20 % begrünende Freifläche		4,20	Grünfläche	0,1	0,42	F1		
35 % Gebäude		7,36						
50 % konventionelles Dach		3,68	Mittelwert versch. Neigungen / Materialien	0,95	3,49	F2	D	I
50 % Gründach		3,68	Gründach < 10 cm Aufbau	0,5	1,84	F1	D	I
33 % Hof und Lagerflächen		6,94	Mittelwert Asphalt / engfügiges Pflaster	0,83	5,76	F5	VW3	III
12 % Stellplätze		2,52						
10 % Pflanzflächen		0,25	Grünfläche	0,1	0,03	F1		
90 % Parkflächen		2,27	Mittelwert Asphalt / engfügiges Pflaster	0,83	1,88	F3	V1	I
Gesamtfläche (ha)	22,22				14,43			
Fläche Kategorie I (ha)		9,63			7,22			
Fläche Kategorie II (ha)		0,00			0,00			
Fläche Kategorie III (ha)		8,14			6,77			

1.7.2 Bewertung der qualitativen Niederschlagswasserbehandlung

Zur Beurteilung der Gewässerqualität aufgrund von eingeleitetem Niederschlagswasser von befestigten Flächen galt bisher das DWA-Merkblatt 153. Im Dezember 2020 sind Teile der Merkblattreihe DWA-A/M 102 erschienen, die vorerst einen Teil des M 153, den qualitativen Nachweis, ablösen.

Gemäß DWA-A 102-2, sind in dem Planungsprozess eines Entwässerungskonzeptes die Verschmutzung des zu erwartenden Regenabflusses und die Belastung des betroffenen Gewässers zu prognostizieren. Bei diesem Bewertungsverfahren werden örtliche Gegebenheiten berücksichtigt, um den Umfang einer sinnvollen Regenwasserbehandlung herzuleiten. Das Beurteilungskriterium für Niederschlagswasser ist neben der Betrachtung des lokalen Wasserhaushalts (i.d.R. im Zuge der Bebauungsplanung durchzuführen) in erster Linie die Kategorisierung der angeschlossenen Flächen in sogenannte Belastungsklassen: Kategorie I (gering belastetes Niederschlagswasser), II (mäßig belastetes Niederschlagswasser) und III (stark belastetes Niederschlagswasser). Diese berücksichtigen die Verschmutzung des Niederschlagswassers auf der Grundlage allgemeiner Kenntnisse zum Stoffaufkommen unterschiedlicher Herkunftsflächen, vorrangig in Bezug auf den Referenzparameter AFS63. „Die Kategorisierung gilt nur für das von Niederschlägen aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Flächen abfließende und gesammelte Wasser (Niederschlagswasser), da nur dieses den Abwasserbegriff erfüllt (WHG).“ [DWA-A 102-2, S. 29]

1.7.2.1 Flächengruppen und Belastungskategorien

Die Flächen des Gewerbegebiets werden entsprechend Tabelle A.1 [Anhang A, DWA-A 102 2, S. 73] den Flächengruppen und Belastungskategorien zugeordnet. Die resultierenden Flächen respektive ihre Anteile in den Belastungskategorien sind in Tabelle und 4 aufgeführt.

Tabelle 3: Flächenarten und Belastungskategorien nördlicher Abschnitt

Flächenart (gemäß Anhang A)	Fläche A _{b,a} [ha]	davon		
		Kategorie I	Kategorie II	Kategorie III
Dächer (D)	10,66	10,66	0,00	0,00
Hof- und Wegeflächen (VW)	11,55	0,00	0,00	11,55
Verkehrsflächen (V)	6,24	3,60	0,00	2,64
Betriebsflächen (B)		0,00	0,00	0,00
sonstige Flächen (S)		0,00	0,00	0,00
Summenwerte	28,45	14,26	0,00	14,19
Anteile in Prozent	100,00	50,11	0,00	49,89

Tabelle 4: Flächenarten und Belastungskategorien südlicher Abschnitt

Flächenart (gemäß Anhang A)	Fläche A _{b,a} [ha]	davon		
		Kategorie I	Kategorie II	Kategorie III
Dächer (D)	5,33	5,33		
Hof- und Wegeflächen (VW)	5,76			5,76
Verkehrsflächen (V)	2,89	1,88		1,01
Betriebsflächen (B)				
sonstige Flächen (S)				
Summenwerte	13,98	7,21	0,00	6,77
Anteile in Prozent	100,00	51,57	0,00	48,43

1.7.2.2 Herleitung der Behandlungsbedürftigkeit

Tabelle 3 (DWA-A 102-2, S. 29), welche in Abbildung 1 dargestellt ist, beschreibt die Behandlungsbedürftigkeit von Niederschlagswasser der eingangs genannten Belastungskategorien (I-III).

Zielgewässer	Gering belastetes Niederschlagswasser (Kategorie I)	Mäßig belastetes Niederschlagswasser (Kategorie II)	Stark belastetes Niederschlagswasser (Kategorie III)
Oberflächengewässer	Einleitung grundsätzlich ohne Behandlung möglich	Grundsätzlich geeignete technische Behandlung erforderlich	
Grundwasser	Versickerung und gegebenenfalls Behandlung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138		

Abbildung 1: Behandlungsbedürftigkeit von unterschiedlich belastetem Niederschlagswasser gemäß Tabelle 3 [DWA-A 102-2, S. 29]

Gering belastetes Niederschlagswasser der Kategorie I sollte gemäß DWA -A 102 bestenfalls getrennt abgeleitet werden, da eine Behandlung bei Einleitung in ein Oberflächengewässer generell nicht erforderlich ist.

Im vorliegenden Fall ist eine Trennung der Stoffströme vor der Behandlung nicht möglich. Daher erfolgt der Nachweis des erforderlichen Stoffrückhalts für eine gemeinsame Ableitung und somit für eine zentrale Behandlungsanlage. Ziel ist, dass der tatsächliche flächenspezifische Stoffabtrag den allgemein gültigen, zulässigen flächenspezifischen Stoffabtrag von 280 kg/(ha·a) durch geeignete Behandlungsmaßnahmen erreicht oder unterschreitet.

1.7.2.3 Bilanzierung des flächenspezifischen Stoffabtrags

1.7.2.3.1 Nördlicher Abschnitt

Der resultierende flächenspezifische Stoffabtrag des betrachteten Gebiets ergibt sich zu 519,5 kg/(ha·a), was den zulässigen flächenspezifischen Stoffabtrag von 280 kg/(ha·a) überschreitet. Der erforderliche Wirkungsgrad beträgt somit mindestens 46 %. Abbildung 2 zeigt eine grafische Zusammenfassung der Ergebnisse. Die Berechnungen sind unter Kapitel 2.3 (nicht Teil dieser Unterlage) beigefügt.

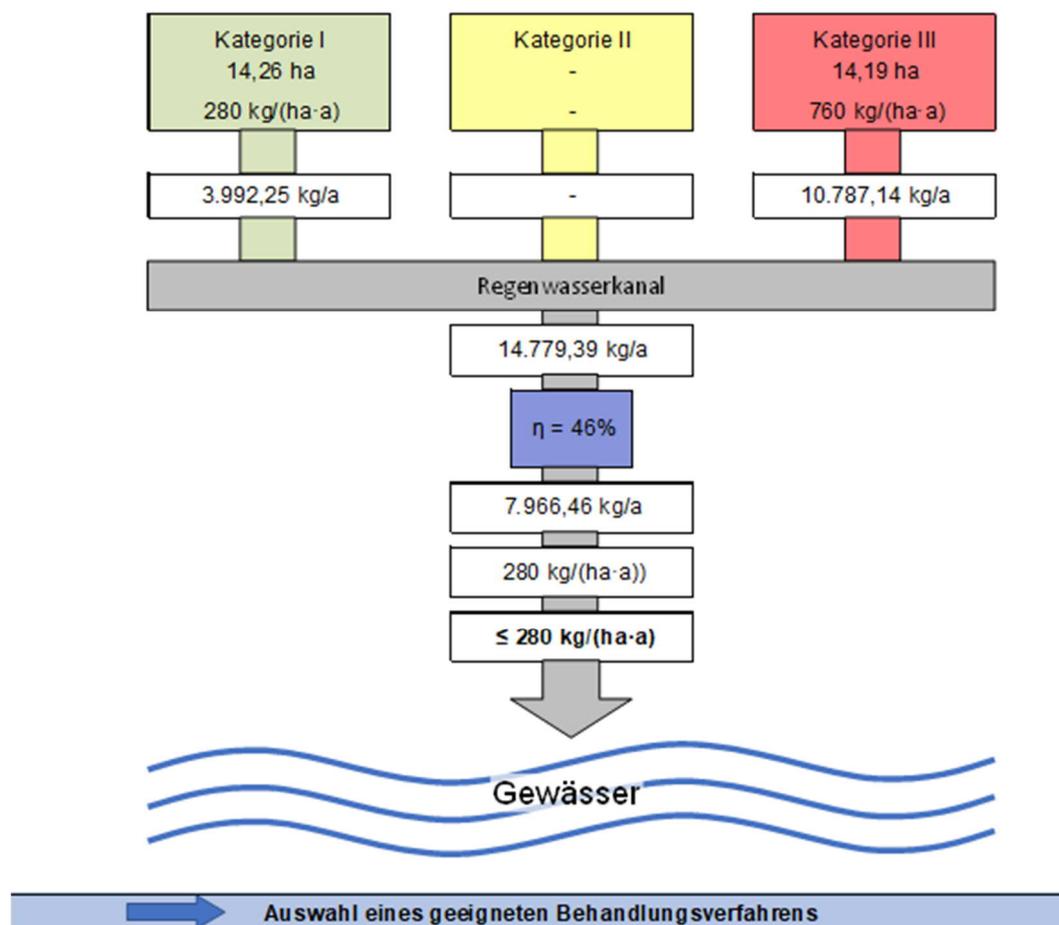


Abbildung 2: Darstellung der Ergebnisse des stofflichen Nachweises

Die Bewertung ergibt somit, dass eine **Vorbehandlung von Niederschlagswasser erforderlich** ist. Die vorgesehene Behandlungsanlage wird in Kapitel 1.8.2 beschrieben.

1.7.2.3.2 Südlicher Abschnitt

Der resultierende flächenspezifische Stoffabtrag des betrachteten Gebiets ergibt sich zu 512,4 kg/(ha·a), was den zulässigen flächenspezifischen Stoffabtrag von 280 kg/(ha·a) überschreitet. Der erforderliche Wirkungsgrad beträgt somit mindestens 44 %. Abbildung 2 zeigt eine grafische Zusammenfassung der Ergebnisse. Die Berechnungen sind unter 2.3 (nicht Teil dieser Unterlage) beigefügt.

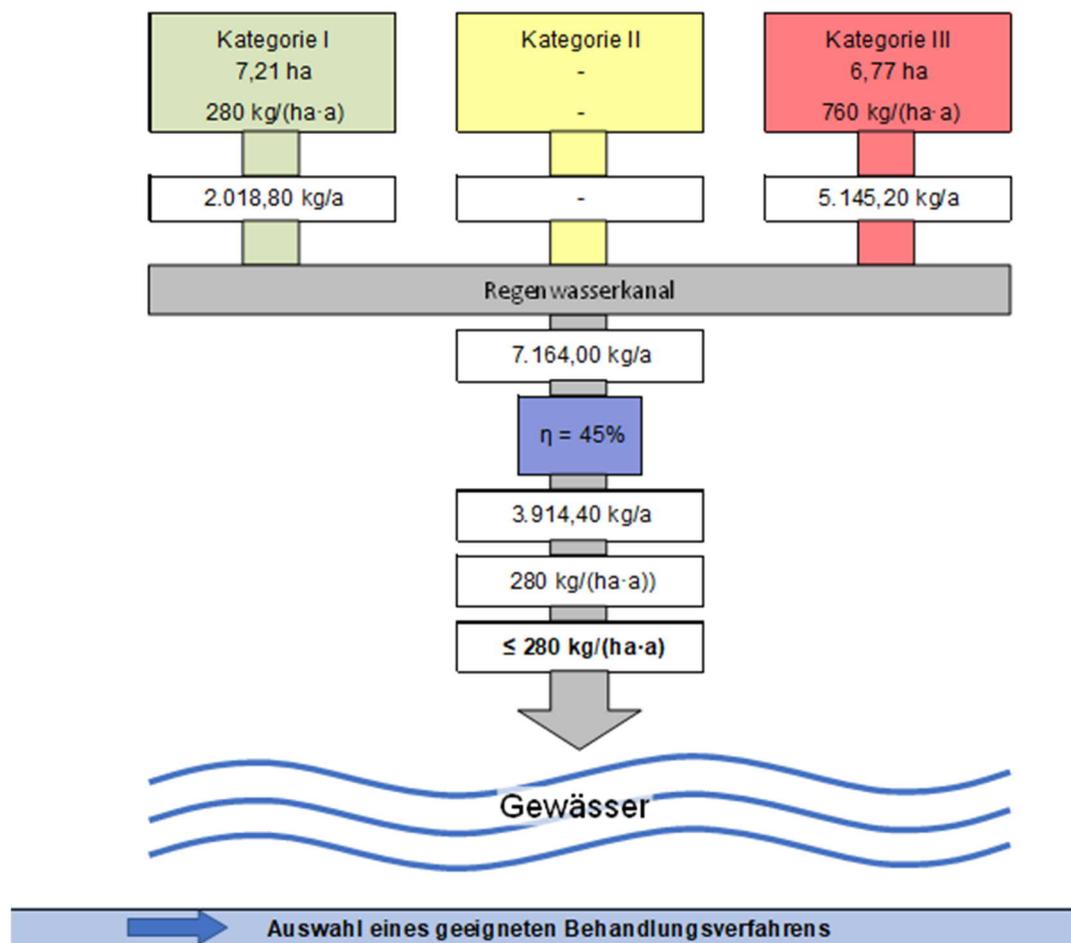


Abbildung 3: Darstellung der Ergebnisse des stofflichen Nachweises

Die Bewertung ergibt somit, dass eine **Vorbehandlung von Niederschlagswasser erforderlich** ist. Die vorgesehene Behandlungsanlage wird in Kapitel 1.8.2 beschrieben.

1.7.2.4 Gewähltes Behandlungsverfahren

Gemäß dem durchgeführten qualitativen Nachweis nach DWA-A 102 ist eine Behandlungsanlage mit einem Stoffrückhalt (Wirkungsgrad) von min. 45 % bzw. 46 % erforderlich.

Gewählt wird eine Sedimentationsanlage im Teilstromverfahren bei einer kritischen Regenabflussspende von $r_{krit} = 15 \text{ l/(s*ha)}$.

Die bauliche Gestaltung der Behandlungsanlage wird in Kapitel 1.8.2 erläutert.

1.7.3 Bewertung der quantitativen Niederschlagswasserbehandlung

1.7.3.1 Nördlicher Abschnitt

Das Gewässer „Schachter Grund“ wird gemäß DWA Merkblatt M-153 Anhang A.1a in Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde des Landkreis Kassel als „kleiner Flachlandbach“ eingestuft. Die zulässige Regenabflussspende beträgt somit $q_R = 15 \text{ l/(s*ha}_{Au})$.

Gemäß Tabelle in Kapitel 2.3 (nicht Teil dieser Unterlage) beträgt die Summe der versiegelten Flächen

$$A_{u \text{ ges.}} = 29,11 \text{ ha}$$

Der daraus resultierende zulässige Drosselabfluss errechnet sich wie folgt:

$$Q_{Dr} = q_R \cdot A_u \left[\frac{\text{l}}{\text{s}} \right]$$

$$Q_{Dr} = 15 \frac{\text{l}}{\text{s}} \cdot \text{ha} \cdot 29,11 \text{ ha}$$

$$Q_{Dr} = 436,65 \frac{\text{l}}{\text{s}}$$

Die Bemessungshäufigkeit wird in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde auf ein 5-jähriges Niederschlagsereignis festgelegt. Die Höhe des Bemessungsregens ergibt sich aus dem KOSTRA-Atlas des Deutschen Wetterdienstes. Maßgebend ist das Rasterfeld der Spalte 30, Zeile 50 (nicht Teil dieser Unterlage).

Gemäß der hydraulischen Berechnung des Regenrückhaltebeckens (nicht Teil dieser Unterlage) wird ein **Gesamtrückhaltevolumen** von **rund 7.300 m³** erforderlich.

1.7.3.2 südlicher Abschnitt

Das Gewässer „Nebelbeeke“ wird gemäß DWA Merkblatt M-153 Anhang A.1a in Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Kassel als „kleiner Flachlandbach“ eingestuft. Die zulässige Regenabflussspende beträgt somit $q_R = 15 \text{ l/(s} \cdot \text{ha}_{Au})$.

Gemäß Tabelle in Kapitel 2.3 (nicht Teil dieser Unterlage) beträgt die Summe der versiegelten Flächen

$$A_{u \text{ ges.}} = 14,43 \text{ ha}$$

Der daraus resultierende zulässige Drosselabfluss errechnet sich wie folgt:

$$Q_{Dr} = q_R \cdot A_u \left[\frac{\text{l}}{\text{s}} \right]$$

$$Q_{Dr} = 15 \frac{\text{l}}{\text{s}} \cdot \text{ha} \cdot 14,43 \text{ ha}$$

$$Q_{Dr} = 216,45 \frac{\text{l}}{\text{s}}$$

Die Bemessungshäufigkeit wird in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde auf ein 5-jähriges Niederschlagsereignis festgelegt. Die Höhe des Bemessungsregens ergibt sich aus dem KOSTRA-Atlas des Deutschen Wetterdienstes. Maßgebend ist das Rasterfeld der Spalte 30, Zeile 50 (nicht Teil dieser Unterlage)).

Gemäß der hydraulischen Berechnung des Regenrückhaltebeckens (nicht Teil dieser Unterlage)) wird ein **Gesamtrückhaltevolumen** von **rund 3.600 m³** erforderlich.

1.8 Geplante Abwasseranlagen

1.8.1 Geplantes Entwässerungssystem

Die Entwässerung des geplanten Gewerbeparks erfolgt im Trennsystem. Anfallendes Schmutzwasser wird über eine neue Verbindungsleitung direkt der Kläranlage Calden zugeleitet.

Niederschlagswasser wird über entsprechende Behandlungsanlagen in nächstgelegene Vorflutgewässer abgeleitet.

Die entwässerungstechnische Hauptachse liegt auf der Start- / Landebahn (Piste), da hier auch die Haupteerschließungsstraße errichtet wird. Ein Hochpunkt im südlichen

Drittel der Piste teilt das Planungsgebiet in einen nördlichen und einen südlichen Entwässerungsabschnitt auf, wobei der nördliche Abschnitt rund 75 % der Erschließungsfläche umfasst.

1.8.1.1 Schmutzwasser

Die Planung zur Ableitung des Schmutzwassers setzt das Ergebnis einer bereits in 2013 erstellten Studie zur Untersuchung zum Umgang mit anfallendem Schmutzwasser um. Darin wurde die Umsetzung einer direkten Leitungsverbindung zur Kläranlage Calden empfohlen, um so das vorhandene Kanalnetz der Gemeinde nicht weiter zu belasten und um häusliches und betriebliches Schmutzwasser nicht im Mischwassersystem mit Niederschlagswasser zu vermischen.

Die Planung für die Schmutzentwässerung sieht für den nördlichen Teil eine Freigefälleleitung bis zur Kläranlage vor. Die Tiefenlage im Umgriff des Gewerbeparks wird so gewählt, dass im nördlichen Teil eine generelle Grundstücksentwässerung im Freigefälle, bezogen auf Geländehöhe, möglich ist. Tiefe Einbauten und Kellergeschosse sind ggf. mittels Hebeanlagen zu entwässern.

Die geplanten Privatgrundstücke im südlichen Teil werden ebenso im Freigefälle entwässert. Im Bereich der Entwässerungstiefpunkte wird das Abwasser über zentrale Schmutzwasserpumpwerke bis zum Übergang in den nördlichen Teil am Hochpunkt überführt.

Die Trassenführung für die Kanalleitungen erfolgt in öffentlichen Flächen, zumeist im Straßenkörper der öffentlichen Verkehrsanlagen.

Im weiteren Verlauf in Richtung Kläranlage wird die Leitung überwiegend in Wirtschaftswegen verortet.

Der planerische Ansatz für die Entsorgung des Schmutzwassers geht von einem „häuslichen Schmutzwasseranfall“ aus. Darüberhinausgehende Anforderungen an hydraulische und frachttechnische Gegebenheiten sind im Einzelfall zu prüfen. Hier werden ggf. dezentrale Vorbehandlungen notwendig.

1.8.1.2 Niederschlagswasser

Die Philosophie der Niederschlagswasserableitung und -bewirtschaftung unterliegt der dem tatsächlich notwendig werdenden Maß. Die geplante dezentrale Niederschlagswasserbewirtschaftung erlaubt zum einem auf die jeweiligen

Randbedingungen der einzelnen Grundstückerschließungen individuell reagieren zu können und zum anderen kann eine vorausseilende Überdimensionierung zentraler Ableitungs- und Behandlungssysteme vermieden werden.

Dem gegenüber steht im Planungsprozess eine Ungewissheit, wie und in welchem Umfang die zur Verfügung stehende Gewerbefläche vermarktet werden wird. Eine kleingliedrige Vermarktung würde eine Vielzahl an Behandlungs- und Rückhalteanlagen bedeuten.

Um die Komponente des auf unterschiedliche Erschließungsgrade sensibel reagierenden stofflichen Behandlungsziels nicht zuletzt für den späteren Wartungsprozess zu vereinfachen, wird diese nicht dezentral erfolgen, sondern an einem zentralen Standort.

Die Bauart der geplanten Behandlungsanlagen wird so gewählt, dass diese nach den tatsächlichen Bedürfnissen bzw. Erschließungsgrad skalierbar ist.

Grundsätzlich wird Niederschlagswasser, welches auf den Privatgrundstücken anfällt, auch dort zwischengespeichert und im Anschluss gedrosselt in das öffentliche Kanalnetz eingeleitet.

Der erlaubte Drosselabfluss ist auf 15 l/(s*ha) versiegelte Fläche zu begrenzen und durch Einsatz zugelassener Regelorgane zu gewährleisten.

Entsprechend qualifizierte Niederschlagswasserrückhalteanlagen sind umzusetzen. Diese sind so zu dimensionieren, dass je 1.000 m² versiegelter Fläche 25 m³ Rückhaltevolumen vorgehalten werden können.

Das Versickern von Niederschlagswasser ist ausschließlich unbelasteten Wasser bspw. von Dachflächen vorbehalten und im Einzelfall genehmigen zu lassen. Das auf sämtlichen Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser ist in das öffentliche Kanalnetz abzuleiten.

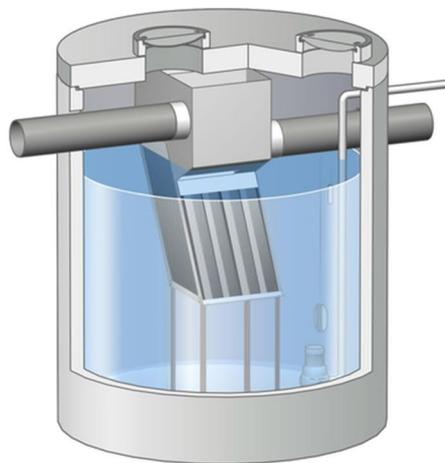
In diesem Kanal werden diese Abflüsse gemeinsam mit dem auf den öffentlichen Verkehrsflächen anfallendem Niederschlagswasser zu einer zentralen Behandlungsanlage geleitet. Dort wird der Abfluss in das weiterführende Vorflutgewässer auf ein verträgliches Maß reduziert. Hierzu wird ein zentrales Regenrückhaltebecken benötigt, welches in erster Linie die Abflüsse aus den öffentlichen Verkehrsflächen aufnimmt und im Verhältnis zu den bereits auf den Grundstücken bereitgestellten Rückhalteräume deutlich kleiner ausfallen kann.

Die Dimensionierung der Kanalisationsanlagen wird mit einem hydrodynamischen Kanalnetzmodell durchgeführt. Neben der Relevanz der Ableitung sämtlicher Drosselabflüsse von den Privatgrundstücken sowie der Abflüsse von den öffentlichen

Verkehrsflächen, wird der Nachweis erbracht, dass im Falle eines Starkregens (30 jährlich) eine potentielle Überflutungsgefahr aus den öffentlichen Anlagen für die Privatgrundstücke annähernd ausgeschlossen werden kann.

1.8.2 Geplante Behandlungsanlage für Niederschlagswasser

Gemäß dem durchgeführten qualitativen Nachweis nach DWA-A 102 ist eine Behandlungsanlage mit einem Stoffrückhalt (Wirkungsgrad) von 44 % bzw. 45 % erforderlich. Nach Abwägung des zu erwartenden Erschließungsfortschritts und der damit verbundenen nicht vorhersehbaren Intensität potentiellen Regenwetterabflusses über einen unklaren Zeitraum, werden **Lamellenklärer ohne Dauerstau** mit einer Oberflächenbeschickung von $q_{A,b} = 4,50 \text{ m/h}$ sowie einem Wirkungsgrad von ca. 48 % bei einer kritischen Regenabflussspende von $r_{\text{krit}} = 15 \text{ l/(s*ha)}$ gewählt. Den Lamellenklärern wird ein Trennbauwerk sowie ein Volumenstromverteiler vorgeschaltet, um das zulaufende Wasser auf die einzelnen Anlagen gedrosselt zu verteilen.



Beispiel, Quelle: Mall Umweltsysteme

1.8.3 Geplante Regenrückhaltebecken

Es ist eine dezentrale Rückhaltung der Abflussvolumenströme auf den Privatgrundstücken geplant. Diese können als offene oder geschlossene Retentionsräume ausgeführt werden. Jeweilige Genehmigungen erfolgen im Rahmen der Entwässerungsantragsverfahren bei der Gemeinde Calden.

Die Bemessung der Rückhalteräume erfolgt für ein 5-Jährliches Regenereignis. Der genehmigte Drosselabfluss beträgt in Anlehnung an das DWA Merkblatt M 153 $15 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha} \cdot \text{Au})$.

Das **Gesamtrückhaltevolumen** für den geplanten Gewerbepark beträgt rund **10.900 m³**, wobei davon rund 7.300 m³ auf den nördlichen und rund 3.600 m³ auf den südlichen Teilbereich zu zuordnen sind.

Davon entfallen rund 700 m³ bzw. 250 m³ auf die öffentlichen Becken.

Die öffentlichen Regenrückhaltebecken werden als offene Erdbecken ausgebildet. Die Einbindung in das vorhandene Gelände unter Berücksichtigung der geplanten Erschließungsmaßnahmen, einzuhaltender Abstände zu den angrenzenden übergeordneten Straßen sowie der Abbildung des erforderlichen Rückhaltevolumens erfordert einen sensiblen Planungsprozess unter Beachtung der vorhandenen Geologie.

Der Maximaleinstau der Becken beträgt ca. 1,20 m.

Der detaillierte Aufbau der Dämme sowie der Einschnittböschungen erfolgt in enger Abstimmung mit dem Baugrundgutachten. Die Abdichtung erfolgt mittels geosynthetischer Tondichtungsbahn.

Die Gesamtanlage ist als abwassertechnische Anlage zu bezeichnen und ist somit, nicht zuletzt durch die potentielle Ertrinkungsgefahr, komplett zu umzäunen.

Die Abflussdrosselung der öffentlichen Becken erfolgt über hydromechanische Drosseleinrichtungen, welche in entsprechenden Bauwerken verortete werden. An gleicher Stelle werden zur Abminderung eventueller Gewässerverunreinigungen im Falle von Havarien mit wassergefährdenden Stoffen im Einzugsgebiet zusätzliche Spindelschieber angeordnet, welche mittels bis Oberflur hochgezogenen Antrieb schnell geschlossen werden können.

1.8.4 Niederschlagswasserbehandlungsanlage Nord

In unmittelbarer Nähe zum vorhandenen KVP der B 7 und im Entwässerungstiefpunkt des nördlichen Entwässerungsabschnitts ist die Niederschlagswasserbehandlungsanlage Nord geplant.

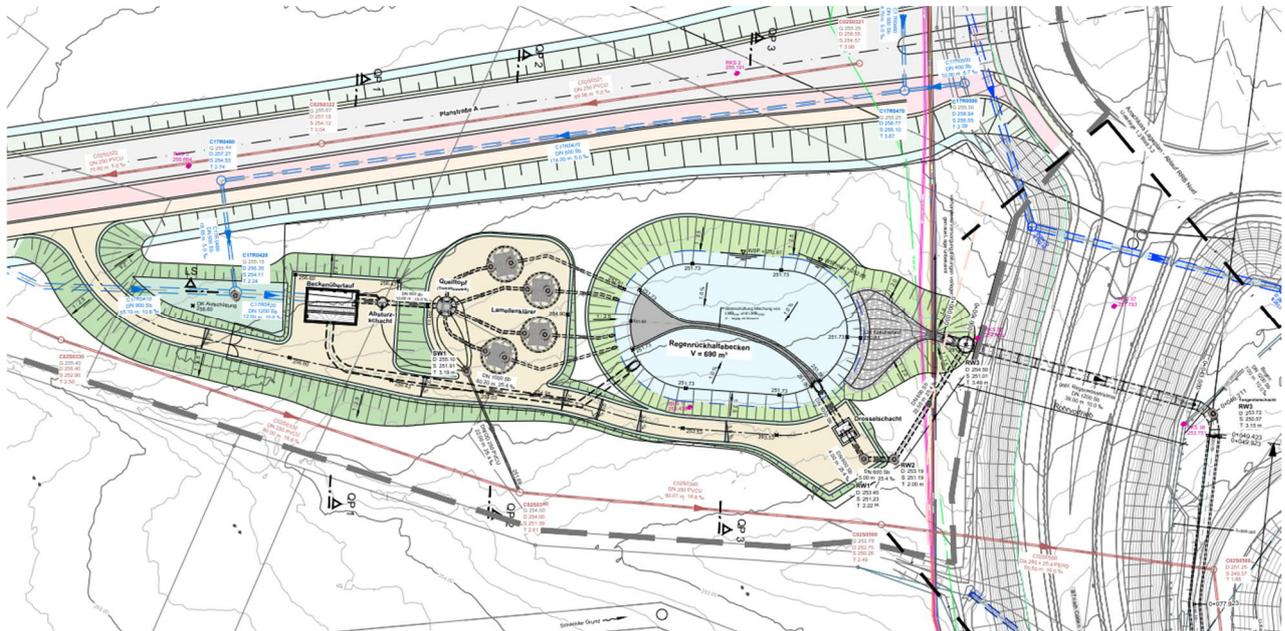
Das anfallende Niederschlagswasser im Einzugsgebiet wird der Anlage kanalisiert zugeleitet. Das Trennbauwerk drosselt den Zulauf zur Behandlungsanlage auf das wasserwirtschaftlich erforderliche Maß. Die Geometrie des Zulaufkanals DN 1200 vor sorgt für strömende Abflussbedingungen vor dem Trennbauwerk, um turbulente Bedingungen im Bereich der Trennschwelle reduzieren zu können. Überschüssiges Wasser, welches nicht behandlungsbedürftig ist, wird über einen Kanal um die Behandlungsanlage, direkt in das nachgeschaltete Regenrückhaltebecken geleitet. Der gedrosselte Volumenstrom wird im Verteilerbauwerk auf vier Sedimentationsschächte aufgeteilt. Hier können die einzelnen Ströme über Anpassung der jeweiligen Überlaufmimik justiert werden. Des Weiteren kann jeder einzelne Behandlungsstrang zu Wartungszwecken mittels Schieber abgesperrt werden.

Die Sedimentationsanlagen werden nach Regenereignissen regelmäßig automatisch in den Schmutzwasserkanal entleert. Die Philosophie dieser Anlagen folgt dem Ansatz, dass bereits abgesetztes Sediment durch „First-Flush-Effekte“ nachfolgender Regenabflüsse nicht remobilisiert werden soll und somit den Lamellenklärer überlastet, bis hin eine Austragung von Schmutzstoffen zum Gewässer erfolgt.

Die Entleerung der Behälter erfolgt mittels Pumpen, welche in Abhängigkeit der zeitlichen Abfolge des Regens, dessen Gesamtintensität sowie des Füllgrades des Sedimentationsbehälters gesteuert werden.

Gereinigtes sowie überschüssiges Niederschlagswasser wird vor der Einleitung in das Gewässer in dem Regenrückhaltebecken zwischengespeichert. Die Abgabe in das nachfolgende Gewässer „Schachter Grund“ erfolgt über einen Drosselschacht.

Im weiteren Verlauf wird der geregelte Beckenablauf und potentiell Überlaufwasser zusammengeführt und kanalisiert durch den Straßendamm der Bundesstraße B 7 und weiter über das Grundstück des vorhandenen Rückhaltebeckens „Schachter Grund“ geleitet. Die Einleitungsstelle in das Gewässer befindet sich nord-östlich dieses Beckens.



1.8.5 Niederschlagswasserbehandlungsanlage Süd

Im südlichsten Teilbereich des geplanten Erschließungsgebietes, angrenzend an die L 3214 und somit im Entwässerungstiefpunkt des südlichen Entwässerungsabschnitts ist die Niederschlagswasserbehandlungsanlage Süd geplant.

Die Gesamtkonfiguration entspricht der Anlage für den nördlichen Abschnitt, wobei diese Anlage deutlich kleiner werden kann.

Die Abgabe in das nachfolgende Gewässer „Nebelbecke“ erfolgt über einen Drosselschacht.

Der geregelte Beckenablauf und potentiell Überlaufwasser werden zusammengeführt und kanalisiert unter einem Wirtschaftsweg bis zu einem hydraulisch sowie geodätisch möglichen freien Auslauf geleitet. Von dort aus, bis zur Einleitestelle in die „Nebelbecke“ wird das Wasser in einem offenen Graben abgeleitet.

