

# Bemessung der Abflussmenge

Für die Erweiterung des Autohaus Pfüller in Thalheim

Kurzbericht



Auftragnehmer:



Bauer Tiefbauplanung GmbH

Industriestraße 1

08280 Aue

Aue, den 08.09.2017



## INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung .....	3
2. Abflussbemessung nach DWA-A-118.....	4
3. Abflussbewertung nach DWA-M-153.....	6
4. Zusammenfassung.....	10

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1-1 Lageplan Autohaus Pfüller.....	3
Abbildung 3-1 Bewertungskriterien zur Einordnung der Gewässer DWA-M-153.....	7
Abbildung 3-2 Bewertungskriterien zur Einteilung der Flächen nach DWA-M-153.....	8

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1-1 Übersicht der Abflussmengen in Abhängigkeit des Versiegelungsgrades .....	5
Tabelle 1-2 Übersicht der Teilflächen mit Ihren spezifischen Versiegelungsgraden.....	5

## 1. EINLEITUNG

Im Rahmen der Erstellung eines Bebauungsplans für das Autohaus Pfüller in Thalheim sind Nachweise für die Entwässerung des neu zu erschließenden Gebiets seitens des Gesetzgebers vorgeschrieben.

Da auf Grund der Bebauung unvermeidlich in den natürlichen Wasserkreislauf eingegriffen wird, sind die erforderlichen Maßnahmen genau zu dokumentieren und mit den verantwortlichen Behörden abzustimmen.

Bei der Erweiterung des Autohaus Pfüller muss aufgrund der veränderten Versiegelungsfläche, der zusätzlich anfallende Niederschlagsabfluss, schadlos abgeführt werden.

Das Autohaus Pfüller befindet sich unweit der Bundesstraße B180 am Ortsausgang Thalheim Richtung Burkhardtsdorf (Abbildung 1-1).

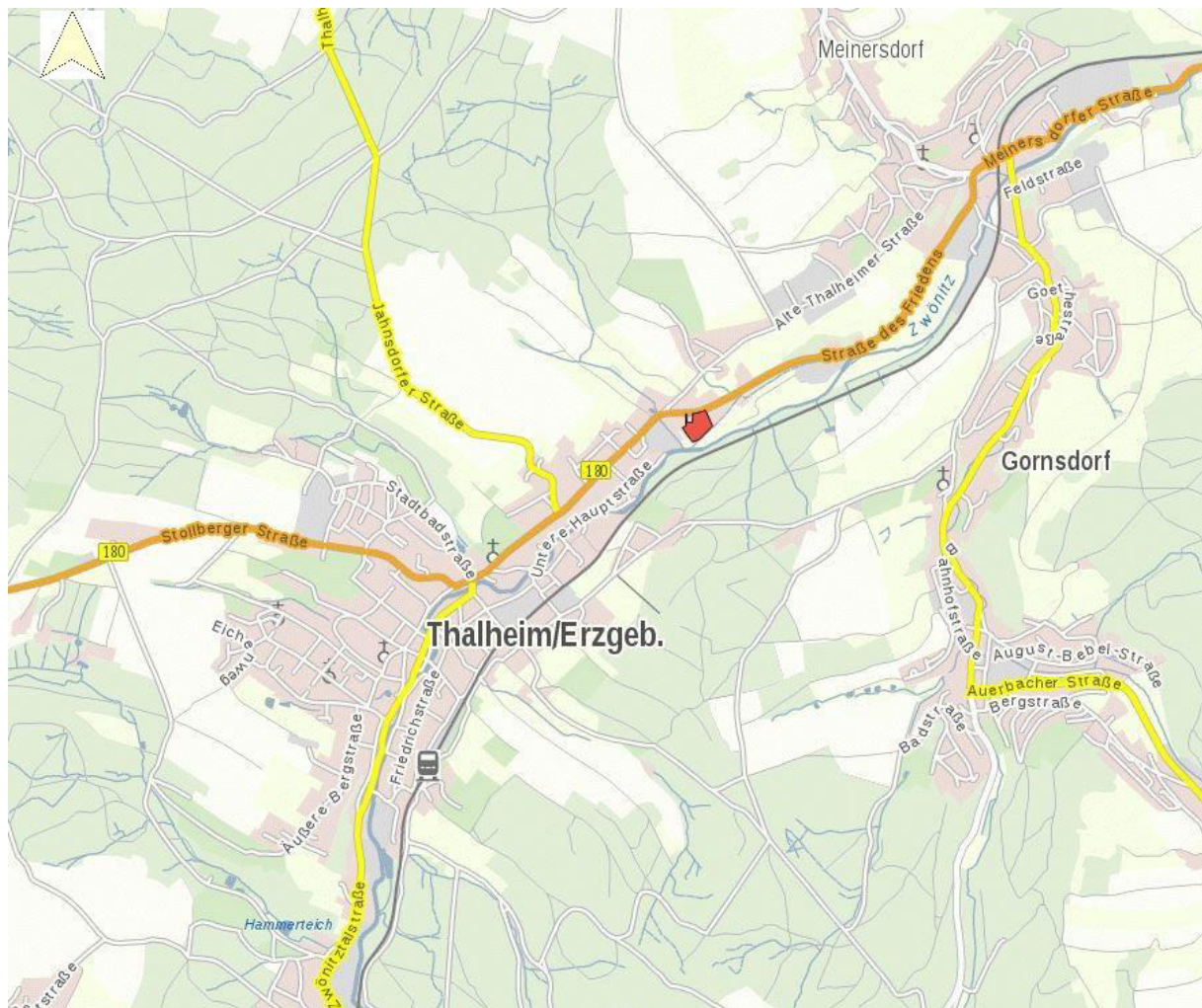


Abbildung 1-1 Lageplan Autohaus Pfüller



## 2. ABFLUSSBEMESSUNG NACH DWA-A-118

Die für den Bebauungsplan notwendigen Nachweise richten sich nach der Art der Einleitung des Niederschlags. Grundsätzlich stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung. Option Eins ist, das anfallende Regenwasser über Versickerung dem Grundwasser zuzuführen. Dafür werden große Flächen für die Versickerung benötigt. Bei der zweiten Option wird das anfallende Oberflächenwasser konzentriert und anschließend in ein naheliegendes Gewässer eingeleitet. Diese Option bietet sich an, wenn keine großen Areale zur Versickerung zur Verfügung stehen.

Die Wahl der Regenwasserabführung beeinflusst die geforderten Richtlinien nach denen die Abflussmenge berechnet wird.

Da bei der Erweiterung des Autohaus Pfüller keine großen Flächen zur Versickerung zur Verfügung stehen, wird die Option des Einleitens in ein Oberflächengewässer bevorzugt betrachtet.

Daraus folgt die Bewertung des Regenwassers nach Merkblatt DWA-M-153 und eine Bemessung des anfallenden Niederschlagswassers nach DWA-A-118.

Im DWA-A-118 wird darauf hingewiesen, dass zukünftig eine dezentrale Rückführung von nicht schädlichem Niederschlagswasser in den Wasserkreislauf bevorzugt wird.

Für die Bemessung eines Regenwasserkanals wird zunächst der maximale Regenwasserabfluss benötigt. Nach DWA-A-118 wird für ein Gewerbegebiet eine Überstauhäufigkeit bei Neuplanung von 1 in 30 Jahren angegeben. Grundlage bildet ein Bemessungsregen von 1 in 5 Jahren.

Um die zu verwendenden Niederschlagsdauern zu ermitteln, kann nach DWA-A-118 Tabelle 4 die mittlere Geländeneigung herangezogen werden. Diese liegt in Kategorie 2 zwischen 1% und 4%. Daraus ergibt sich die kürzeste zu betrachtende Regendauer von 10 Minuten.

Zur Berechnung der maximalen Abflussmenge wird das Zeitbeiwertverfahren genutzt, dessen Berechnungsgrundlage in Formel 1 dargelegt wird.

$$Q_R = A_{E,K} * \Psi_S * r_{D,N} \quad [1]$$

Diese Berechnungsmethode wird speziell für Einzugsgebiete kleiner 200ha empfohlen. Die maßgebende Niederschlagsmenge ergibt sich aus dem Kostra-DWD-2010 Atlas. Der maximale Oberflächenabfluss wird bei einem Bemessungsereignis mit Eintrittswahrscheinlichkeit von 5 Jahren und einer Dauerstufe von 10 Minuten berechnet. Der Spitzenabflussbeiwert kann aus Tabelle 6 des DWA-A-118 Arbeitsblatts entnommen werden.

In Abhängigkeit der Gefälleklasse und des maßgebenden Bemessungsniederschlags ergeben sich für unterschiedliche Versiegelungsgrade die Spitzenabflussbeiwerte. In Tabelle 2-1 sind die Abflussmengen und Spitzenabflussbeiwerte abhängig vom Versiegelungsgrad dargestellt.



Tabelle 2-1 Übersicht der Abflussmengen in Abhängigkeit des Versiegelungsgrades

Versiegelungsgrad [-]	Spitzenabflussbeiwert [-]	Abflussmenge Variante A [l/s]	Abflussmenge Variante B [l/s]
0,1	0,37	25,08	25,08
0,5	0,63	45,47	7,28
0,9	0,89	83,70	137,64
<b>Summe</b>		<b>154,24</b>	<b>170,00</b>

Wie bereits in der Tabelle ersichtlich, gibt es zwei Varianten. Der grundlegende Unterschied zwischen beiden Varianten ist das Baumaterial der Stellplätze des Autohauses. Während in Variante A eine Teilversiegelung angestrebt wird, wird bei Variante B von einer vollversiegelten Fläche ausgegangen. Auf Grund der Größe der Fläche hat diese Entscheidung einen starken Einfluss auf die Quantität der Abflussmengen.

Die vorliegenden Flächen werden mit ihren geplanten Versiegelungsgraden und potenziellen Abflussmengen in der nachfolgenden Tabelle dargelegt.

Tabelle 2-2 Übersicht der Teilflächen Variante A mit Ihren spezifischen Versiegelungsgraden

Flächenbezeichnung	Flächengröße [ha]	Versiegelungsgrad [-]
Baugrenze-Autohaus	0,19	0,9
erhaltene Flächen	0,17	0,1
Garagenzufahrt	0,03	0,9
Zufahrt	0,07	0,9
Stellplätze-Autohaus*	0,25	0,5
Baugrenze-Wohnhaus	0,09	0,9
Zufahrt 1	0,05	0,5
Zufahrt 2	0,01	0,9
Maßnahmenfläche	0,07	0,1
Anpflanzfläche	0,04	0,1

\*markierte Zeile wird in Planvariante B mit Versiegelungsgrad 0,9 berechnet

Grundsätzlich ist ein geringerer Versiegelungsgrad zu bevorzugen, da weniger stark in den Wasserkreislauf eingegriffen wird. Allerdings ist die Qualität des Oberflächenwassers zu beachten. Bei starken Verschmutzungen muss eine Reinigung vorgeschaltet werden, weshalb unter Umständen eine Teilversiegelung als nicht geeignet angesehen werden kann.





### 3. ABFLUSSBEWERTUNG NACH DWA-M-153

Das Merkblatt DWA-M-153 beschreibt ein quantitatives und qualitatives Bewertungsverfahren, welches die Belastung aus Regenabflüssen für Mensch und Umwelt erfasst. Die Qualität des Regenwasserabflusses wird stark von lokalen Gegebenheiten wie Staubbelastung in der Luft, Flächennutzung und Niederschlagsdynamik geprägt. Die Notwendigkeit einer Regenwasserbehandlung unterscheidet sich nach der Art des Ableitens des Regenwassers. Findet eine Versickerung in den Untergrund statt, muss zur qualitativen Beurteilung des Wassers ein Formblatt positiv bewertet werden.

Da bei einem Versickerungsbecken das Regenwasser den Boden passieren muss, werden andere quantitative und qualitative Kriterien vorausgesetzt als beim Einleiten in ein Oberflächengewässer. Aus den lokalen Gegebenheiten heraus, wird bei der Erweiterung des Autohaus Pfüller eine Variante zur Einleitung in ein Oberflächengewässer bevorzugt.

Es kann von einer vorherigen Behandlung des Niederschlagwassers abgesehen werden, wenn die folgenden drei qualitativen Kriterien erfüllt sind:

- das Gewässer zur Aufnahme des Wassers entspricht Gewässertyp G1 bis G8
- undurchlässige Fläche mit Nutzung gemäß F1-F4
- auf 1km Flusslänge wird weniger als 2000m<sup>2</sup> undurchlässige Fläche entwässert.

In den nachfolgenden Abbildungen Abbildung 3-1 Abbildung 3-2 sind die Bewertungskriterien für die beschriebenen Kategorisierungen der Gewässertypen und undurchlässigen Flächen ersichtlich.

Neben diesen drei zu erfüllenden qualitativen Kriterien, muss mindestens ein quantitatives Kriterium eingehalten werden.

Die möglichen Kriterien sind:

- der Teich oder See in den eingeleitet wird, muss mindestens 20% Oberfläche der undurchlässigen Fläche aufweisen
- auf 1km Fließgewässer werden nicht mehr als 0,5ha undurchlässige Fläche entwässert.
- erforderliche Gesamtspeichervolumen < 10m<sup>3</sup>

Nach Prüfung der Kriterien ist festzuhalten, dass für die Erweiterung des Autohaus Pfüller eine Reinigung des Regenwassers vor der Einleitung in ein Oberflächengewässer erforderlich ist. Ausschlaggebend ist die Belastung, welche sich auf Grund der Hofflächen und PKW-Parkplätze ergibt. Laut Tabelle A.3. des DWA-M153, welche in Abbildung 3-2 dargestellt ist, wird diese Fläche als F5 bewertet. Ohne Reinigung dürfen lediglich Flächen bis zum Verschmutzungsgrad F4 in ein Oberflächengewässer eingeleitet werden. Eine vorherige Reinigung ist somit zwingend.



Gewässerpunkte			
Gewässertyp	Beispiele	Typ	Punkte
Meer	offene Küstenregion	G1	33
Fließgewässer	großer Fluss ( $MQ > 50 \text{ m}^3/\text{s}$ )	G2	27
	kleiner Fluss ( $b_{Sp} > 5 \text{ m}$ )	G3	24
	großer Hügel- und Berglandbach ( $b_{Sp} = 1-5 \text{ m}$ ; $v \geq 0,5 \text{ m/s}$ )	G4	21
	großer Flachlandbach ( $b_{Sp} = 1-5 \text{ m}$ ; $v < 0,5 \text{ m/s}$ )	G5	18
	kleiner Hügel- und Berglandbach ( $b_{Sp} < 1 \text{ m}$ ; $v \geq 0,3 \text{ m/s}$ )		
	kleiner Flachlandbach ( $b_{Sp} < 1 \text{ m}$ ; $v < 0,3 \text{ m/s}$ )	G6	15
stehende und gestaute Gewässer	abgeschlossene Meeresbucht großer See (über $1 \text{ km}^2$ Oberfläche) gestauter großer Fluss ( $MQ > 50 \text{ m}^3/\text{s}$ )	G7	18
	gestauter kleiner Fluss <sup>1)</sup> Marschgewässer	G8	16
	gestauter großer Hügel- und Berglandbach <sup>1)</sup>	G9	14
	gestauter großer Flachlandbach <sup>1)</sup> (siehe auch G24)	G10	12
	kleiner See, Weiher (unter $500 \text{ m}^2$ Oberfläche)	G11	10
	gestaute kleine Bäche <sup>1)</sup>		
Grundwasser	außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	10
	Karstgebiete ohne Verbindung zu Trinkwassergewinnungsgebieten (Nachweis erforderlich)	G13	8

1) Die Einstufung gestauter Gewässer erfolgt i. d. R. oberhalb der Stauwurzel

Abbildung 3-1 Bewertungskriterien zur Einordnung der Gewässer DWA-M-153

Grundsätzlich stehen drei Arten der Reinigung zur Auswahl:

- flächenhafte Versickerung mit Bodenpassage
- bewachsene Filterbecken mit Vorreinigung und Retentionsraum
- Sedimentationsanlagen.

Da die größte Belastung aus einer Herkunftsfläche F5 stammt, können alle anfallenden Regenwässer gemeinsam gereinigt werden. Eine Vermischung der Regenwässer von unterschiedlichen Herkunftsflächen und damit verschiedenen starken Belastungen, muss ab F6 ausgeschlossen werden.

In Anlage 1 und 2 befinden sich das Bewertungsformulare, welche zugrunde lagen. Die Ergebnisse werden nachfolgend zusammengefasst. Der Bach in welchen das anfallende Oberflächenwasser eingeleitet werden soll, entspricht einem Flachlandbach der Kategorie G6. Um die Belastungen aufgrund der Flächennutzung zu bestimmen, wurden zunächst Flächen in Hektar umgerechnet und anschließend mit dem Abflussbeiwert multipliziert. Der Abflussbeiwert richtet sich nach dem Versiegelungsgrad und ist bereits in Tabelle 2-2 dargelegt worden.



Belastung aus der Fläche			
Flächen- verschmutzung	Beispiele	Typ	Punkte
gering	Gründächer, Gärten, Wiesen und Kulturland mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	F1	5
	Dachflächen <sup>1)</sup> und Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	F2	8
	Rad- und Gehwege außerhalb des Spritz- und Sprühfahnenbereichs von Straßen (Abstand über 3 m)	F3	12
	Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten		
	wenig befahrene Verkehrsflächen (bis zu 300 Kfz/24h) in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten, z. B. Wohnstraßen		
mittel	Straßen mit 300 bis 5000 Kfz/24h, z. B. Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen	F4	19
	Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten <sup>2)</sup>	F5	27
	Straßen mit 5000 - 15000 Kfz/24h, z. B. Hauptverkehrsstraßen		
stark	Pkw-Parkplätze mit häufigem Fahrzeugwechsel, z. B. von Einkaufszentren	F6	35
	Straßen und Plätze mit starker Verschmutzung, z. B. durch Landwirtschaft, Fuhrunternehmen, Reiterhöfe, Märkte		
	Straßen über 15000 Kfz/24h, z. B. Hauptverkehrsstraßen mit überregionaler Bedeutung, Autobahnen		
	stark befahrene Lkw-Zufahrten in Gewerbe-, Industrie oder ähnlichen Gebieten z. B. Deponien	F7	3)
	Lkw-Park- und Stellplätze		45

1) kupfer-, zink- oder bleigedeckte Dachflächen sind nach Abschnitt 5.3.2 zu regeln  
2) Umschlagflächen in Gewerbe- und Industriegebieten sind im Einzelfall zu regeln  
3) Versickerung nur mit Kontrollmöglichkeit nach der Reinigung zulässig

Abbildung 3-2 Bewertungskriterien zur Einteilung der Flächen nach DWA-M-153

Es folgte die Einteilung der undurchlässigen Flächen  $A_u$  in Abhängigkeit ihres nutzungsbedingten Verschmutzungsgrades und Berechnung des Anteils an der Gesamtfläche. Im Gesamtgebiet liegen die Verschmutzungskategorien F1, F2 und F5 vor. Aufgrund der Größe der Stellplätze ist knapp die Hälfte der Gesamtfläche mit Verschmutzungskategorie F5 zu bemessen. Anschließend werden die Anteile der Flächenverschmutzung an der Gesamtfläche berechnet. Die Faktoren aus der Luft- und Flächenbelastung werden aus der jeweiligen Tabelle entnommen (DWA-M-153 A.2 und A.3). Die Abflussbelastung ergibt sich aus der Summe der Faktoren der Luft- und Flächenbelastung multipliziert mit dem Flächenanteil. In den Anlagen 1 und 2 sind die Berechnungen für beide Varianten aufgeführt. Für beide betrachtete Varianten bestätigt sich eine notwendige Regenwasserbehandlung. Da der Verschmutzungsgrad relativ gering ist (F5), wird eine





flächenhafte Versickerung durch eine Bodenpassage als dezentrale Maßnahme bevorzugt.  
Der bewachsene Oberboden muss folgende Kriterien erfüllen:

- Oberbodenschichtdicke mindestens 10cm
- 1-3% Humusgehalt
- <10% Tonanteil
- pH-Wert 6-8
- mittlerer Grundwasserflurabstand mindestens 1m
- hydraulische Leitfähigkeit  $k_f > 10^{-6} \text{m/s}$ .

Es wird ein Verhältnis der undurchlässigen Fläche zur Sickerfläche von  $>5:1$  und  $\leq 15:1$  benötigt. Zur Verfügung steht aktuell eine Grünfläche von  $506,51 \text{m}^2$ , welche ausreichend ist.

Eine undurchlässige Fläche  $A_u$  von  $0,64 \text{ha}$  für Variante A und von  $0,53 \text{ha}$  für Variante B dient als Berechnungsgrundlage. Daraus resultiert eine notwendige Versickerungsfläche von mindestens  $424,25 \text{m}^2$  für Variante A und  $356,54 \text{m}^2$  für Variante B. Die Forderungen nach DWA-M153 können demnach beide Varianten erfüllen. Bei der Beprobung des Bodens wurde die mögliche Versickerungsfläche leider nicht untersucht. Dies muss nachgeholt werden, um die oben beschriebenen Kriterien und das ausschließen einer Altlast zu erfüllen. In den beprobten Arealen sind ausreichende Grundwasserflurabstände sowie hydraulische Leitfähigkeiten vorhanden, sodass auf für die gewählte Versickerungsfläche ein positives Ergebnis wahrscheinlich ist. Trotzdem muss ein Nachweis erfolgen.

Wie in den Anhängen 1 und 2 ersichtlich, reicht eine Versickerung durch  $10 \text{cm}$  starken bewachsenen Oberboden zur Reinigung des Regenwassers aus. Die Emissionswerte E sind kleiner als die Gewässerpunktzahl G.

Neben der qualitativen Belastung des Oberflächenabflusses ist die hydraulische Belastung auf Grund des zusätzlich anfallenden Regenwassers zu beachten.

Zur Vermeidung von Abflussspitzen kann eine Drosslung des Abflusses erforderlich sein. Der maximale zulässige Drosselabfluss berechnet sich aus der Größe der undurchlässigen Fläche sowie der Regenabflussspende des Vorfluters. Im vorliegenden Gewässer ist die zulässige Regenabflussspende  $15 \text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$  (Tabelle 3 DWA-M153). Der resultierende Drosselabfluss beträgt  $9,6 \text{l/s}$  beziehungsweise  $7,95 \text{l/s}$  für die Varianten A und B.

Der maximal einzuleitende Abfluss soll möglichst nicht überschritten werden. Um diesen zu berechnen wird ein mittlerer Durchfluss benötigt. Dieser kann im vorliegenden Bach lediglich nach Formel 2 abgeschätzt werden.

$$MQ = v * h * b_{wsp} \quad [2]$$

Die getroffenen Annahmen basieren auf der Kategorisierung des Gewässers mit  $v=0,29 \text{m/s}$ ,  $b_{wsp} = 0,9 \text{m}$  und  $h=0,3 \text{m}$ . Der berechnete mittlere Durchfluss beträgt ca.  $0,08 \text{m}^3/\text{s}$ .

Die Berechnung des maximal einzuleitenden Wassers erfolgt nach Formel 3.

$$Q_{max} = MQ * e_w * 1000 \quad [3]$$



Der Einleitungswert richtet sich nach der Korngröße des Gewässersediments und kann nach Tabelle 4 der DWA-M153 zwischen 2 und 3 angenommen werden. Der maximale Abfluss ist je nach Einleitwert zwischen 156,6l/s und 240l/s.

#### 4. ZUSAMMENFASSUNG

Bei der Erweiterung des Autohaus Pfüller fällt aufgrund der Versiegelung mehr Wasser an, welches in den Wasserkreislauf zurückgeführt werden muss. Infolge der angestrebten Flächennutzung und des damit verbundenen Verschmutzungsgrads des Regenwassers muss eine geringe Aufbereitung erfolgen. Zu empfehlen ist eine Bodenpassage des Regenwassers, welche auf der zur Verfügung stehenden Fläche von rund 500m<sup>2</sup> als ausreichend angenommen werden kann. Eine Beprobung der Versickerungsfläche ist notwendig, da aktuell keine Leitfähigkeiten und Bodeneigenschaften bekannt sind. Eine Bodenaufbereitung der Fläche kann notwendig sein, wenn die geforderten Bodeneigenschaften (Humusgehalt, pH-Wert, Oberbodenschichtdicke > 10cm u.a.) nicht erfüllt sind.

Der maximal mögliche Abfluss, welche in das bestehende Gewässer eingeleitet werden darf, liegt zwischen 156,6l/s und 240l/s in Abhängigkeit der Variantenauswahl. Beiden Varianten ist gemeinsam, dass der Gesamtabfluss der neu versiegelten Flächen geringer ist, als dieser maximale Abflusswert. Wie bereits im ersten Kapitel beschrieben, liegt der Gesamtabfluss der versiegelten Flächen bei 154,24l/s (Variante A) beziehungsweise 170,0l/s (Variante B).

Die berechneten Abflussmengen beziehen sich auf ein Ereignis mit 5-jährigem Wiederkehrintervall in 10-minütiger Dauer.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt sind einige Fragestellungen nicht abschließend geklärt, weshalb die Ergebnisse in diesem Kontext zu sehen sind.

## Anhang B Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Projekt:

Thalheim Erweiterung Autohaus Pfüller - Variante A mit teilversiegelten Stellflächen

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässerpunkte G
kleiner Flachlandbach (bsp < 1 m; v < 0,3 m/s)	G_6	G = 15

Flächenanteil $f_i$ (Abschnitt 4)		Luft $L_i$ (Tabelle A.2)		Flächen $F_i$ (Tabelle A.3)		Abflussbelastung $B_i$
$A_{u,i}$	$f_i$	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
0,260	0,486	L_2	2	F_2	8	4,86
0,028	0,053	L_2	2	F_1	5	0,37
0,247	0,461	L_2	2	F_5	27	13,37
		L_		F_		
$\Sigma =$	$\Sigma = 1,0$	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$ :				B = 18,60

keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn  $B \leq G$

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$ :	$D_{max} = 0,81$
-------------------------------------------------------	------------------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 10cm bewachsenen Oberboden	D_3	0,6
	D_	
	D_	
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2)}$ :		D = 0,6

Emissionswert $E = B \cdot D$ :	E = 11,16
---------------------------------	-----------

$E = 11,16$ ;  $G = 15$ ; Anzustreben:  $E \leq G$   
 Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, wenn:  $E > G$

**Anhang B Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153**

Projekt:

Thalheim Erweiterung Autohaus Pfüller- Variante B mit vollversiegelten Stellplätzen

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässerpunkte G
kleiner Flachlandbach (bsp<1m;v<0,3m/s)	G__6	G = 15

Flächenanteil $f_i$ (Abschnitt 4)		Luft $L_i$ (Tabelle A.2)		Flächen $F_i$ (Tabelle A.3)		Abflussbelastung $B_i$
$A_{u,i}$	$f_i$	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
0,044	0,045	L__2	2	F__1	5	0,313
0,401	0,408	L__2	2	F__2	8	4,082
0,537	0,547	L__2	2	F__5	27	15,865
		L__		F__		
$\Sigma =$	$\Sigma = 1,0$	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$ :				<b>B = 20,261</b>

keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn  $B \leq G$

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$ :	<b><math>D_{max} = 0,74</math></b>
-------------------------------------------------------	------------------------------------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 10cm bewachsenen Oberboden	D__3	0,6
	D__	
	D__	
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2)}$ :		<b>D = 0,6</b>

Emissionswert $E = B \cdot D$ :	<b>E = 12,26</b>
---------------------------------	------------------

$E = 12,26$  ;  $G = 15$  ; Anzustreben:  $E \leq G$   
 Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, wenn:  $E > G$