

Aktuelle Informationen zum neuen Arbeitsblatt DWA-A 102-2 und -4 Grundsätze zum Umgang mit Regenwasser

Regenwasser-
bewirtschaftung

Abscheider

Kläranlagen

Pumpen- und
Anlagentechnik

Neue Energien



Die neuen technischen Regelblätter DWA-A/-M 102

Im Oktober 2016 wurde der Entwurf des Arbeitsblattes DWA-A 102/BWK-A-3, Grundsätze zur Bewirtschaftung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer, veröffentlicht. Im Dezember 2020 folgte nach vier Jahren Beratung nun der Weißdruck des Arbeitsblattes. Die extrem lange Bearbeitungszeit ist ein Indiz für die Brisanz und Wichtigkeit des Blattes.



Aus den im Entwurf in einem Blatt veröffentlichten Teilen A „Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen für Regenwetterabflüsse in Siedlungen“ und B „Immissionsbezogene Bewertungen und Regelungen zur Einleitung von Regenwetterabflüssen in Oberflächengewässer“ wurden im geltenden Blatt nun fünf Teile:

- Teil 1: Allgemeines
- Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen
- Teil 3: Immissionsbezogene Bewertungen und Regelungen
- Teil 4: Wasserhaushaltsbilanz für die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers
- Teil 5: Hydromorphologische und biologische Verfahren zur immissionsbezogenen Bewertung

Von diesen Teilen liegen in der endgültigen Fassung bereits vor:

- Teil 1: Allgemeines
- Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen
- Teil 3: Immissionsbezogenen Bewertungen und Regelungen

Im Entwurf liegt vor:

- Teil 4: Wasserhaushaltsbilanz für die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers



Festlegung der Anforderungen

Vorgehensweise der Regeln

Die emissionsbezogene Bewertung geht im Wesentlichen davon aus, dass von charakteristisch beschriebenen Flächen eine spezifische Emission ausgeht. Die Flächen werden beschrieben, aufgelistet und in drei Kategorien eingeteilt:

Tabelle 1			
Behandlungsbedürftigkeit von unterschiedlich belastetem Niederschlagswasser			
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		

Zu beachten ist: **Diese Betrachtung gilt nur für Oberflächengewässer.** Für Versickerung und Einleitung in den Grundwasserkörper werden schärfere Anforderungen formuliert, die im Arbeitsblatt DWA-A 138-1 Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Teil 1: Planung, Bau, Betrieb publiziert werden. Hier liegt seit November 2020 ein Entwurf vor.

Emissionswerte

Den Flächenkategorien werden Emissionswerte zugeordnet. Diese werden in einem flächenspezifischen Stoffabtrag beziffert, der zu einer mittleren Konzentration des Niederschlagswassers führt.

Tabelle 2		
Rechenwerte zu mittleren Konzentrationen im Regenwasserabfluss und flächenspezifischem jährlichem Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63}$ für AFS63 der Belastungskategorien I bis III (Bezugsgröße angeschlossene befestigte Fläche $A_{b,a} \cdot h_{Na,eff} = 560 \text{ mm/a}$)		
Kategorie	Mittlere Konzentrationen $C_{R,AFS63}$ im Jahresregenwasserabfluss in mg/l	Flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63}$ in kg/(ha·a)
Kategorie I	50	280
Kategorie II	95	530
Kategorie III	136	760

Entscheidend ist der Stoffabtrag für die abfiltrierbaren Stoffe (AFS), die allerdings nur innerhalb der Kornfraktion von Korndurchmesser $< 63 \mu\text{m}$ und $> 0,45 \mu\text{m}$ betrachtet werden. Diese Fraktion wird mit der Abkürzung AFS63 bezeichnet.

Zulässiger Stoffaustrag

Für die Einleitung in ein Oberflächengewässer wird ein spezifischer Stoffabtrag von

$$b_{R,a,AFS63} \leq 280 \frac{\text{kgAFS63}}{\text{ha} \cdot \text{a}}$$

entsprechend der Kategorie I als zulässig definiert. Dieser Abtrag findet auch auf natürlichen, nicht versiegelten Flächen statt. Für die Flächen nach Kategorie I ist daher auch keine Behandlung erforderlich.



Behandlungsmaßnahmen

Der Wirkungsgrad η ist annähernd reziprok zum gewohnten Durchgangswert. Das heißt, ein Wirkungsgrad von 1,0 bedeutet vollständig gereinigt; dagegen bedeutet ein Durchgangswert von 1,0 vollständig unbehandelt, also das genaue Gegenteil. Leider beziehen sich der Durchgangswert von M 153 und der Wirkungsgrad nach A 102 auch noch auf verschiedene Kornfraktionen, so dass sie NICHT vergleichbar sind.

Erforderlicher Wirkungsgrad

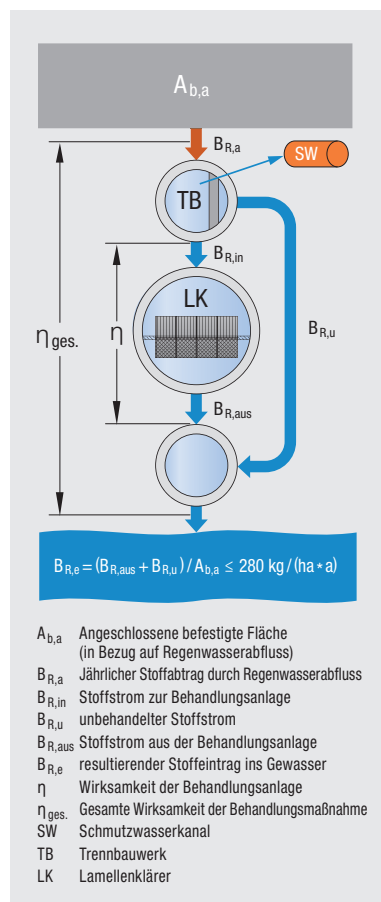
Der Wirkungsgrad ist mathematisch definiert:

$$\eta = \frac{(b_{R,a,AFS63} - b_{R,e,zul.AFS63})}{b_{R,a,AFS63}} = \frac{\text{Zulaufwert} - \text{Ablaufwert}}{\text{Zulaufwert}}$$

Wie in Tabelle 3 beschrieben, müssen außer bei Flächen der Kategorie I immer Behandlungsmaßnahmen erfolgen. Den Behandlungsmaßnahmen werden Wirkungsgrade $\eta_{ges.}$ zugeordnet.

Tabelle 3

Kategorie	Flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63}$ [kg/(ha·a)]	$\eta_{erf.}$	Zulässiger Stoffaustrag $b_{R,e,zul.AFS63}$ [kg/(ha·a)]
I	280	0,00	280
II	530	0,47	280
III	760	0,63	280



Wirkungsgrad der Behandlungsmaßnahmen

Bei der Ermittlung des gesamten Wirkungsgrades bei den Behandlungsanlagen müssen die Schmutzfrachten aus bis zu drei Emissionspfaden berechnet werden:

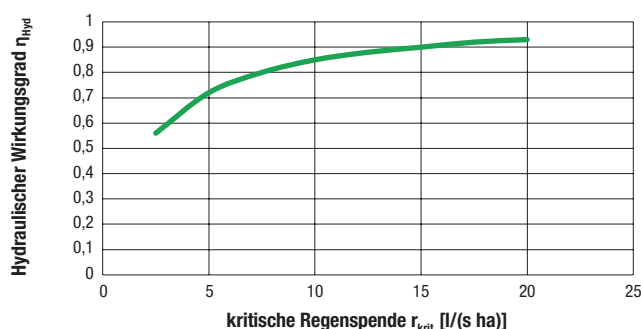
1. Der hydraulische Wirkungsgrad η_{Hyd}

Dieser ergibt sich aus dem Anteil der Wassermenge, die durchschnittlich im Jahr behandelt wird $V_{R,krit}$ im Verhältnis zur gesamten jährlichen Regenwassermenge $V_{R,a}$.

$$\eta_{Hyd} = \frac{V_{R,krit}}{V_{R,a}}$$

Dieser kann dem Bild B.1 des Arbeitsblatts entnommen werden. Bei 15 l/(s ha) beträgt der Wert für η_{Hyd} 0,9.

Hydraulischer Wirkungsgrad η_{Hyd}



Wirkungsgrad von Lamellenklärern

2. Der Gesamtwirkungsgrad η_{ges}

Dieser ergibt sich aus der Multiplikation der einzelnen Wirkungsgrade.

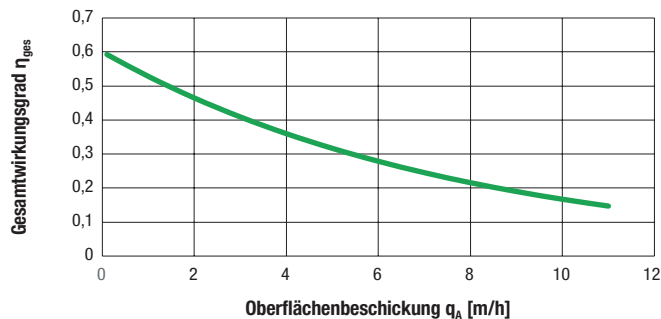
$$\text{Formel 1; } B_{R,a,AFS63} = A_{b,a,I} \cdot 280 + A_{b,a,II} \cdot 530 + A_{b,a,III} \cdot 760$$

$$b_{R,a,AFS63} = \frac{B_{R,a,AFS63}}{A_{b,a}}$$

Zusammengefasste Formel

$$\eta_{ges} = \eta_{sed} \cdot \eta_{Hyd} = 0,6670 \cdot e^{-1,279q_A} \cdot 0,9$$

Gesamtwirkungsgrad η_{ges}



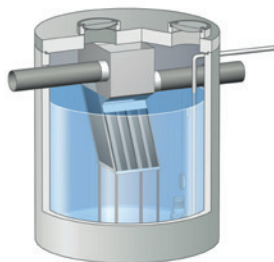
3. Bei **Behandlungsanlagen ohne Dauerstau** wird zusätzlich n-mal jährlich der Inhalt des Beckens über die Schmutzwasserkanalisation entsorgt. Die entsorgte Wassermenge wird gemäß Arbeitsblatt mit einer Restverschmutzung von 15 mg/l AFS63, dem Ablaufwert der kommunalen Kläranlagen, angesetzt. Dies entspricht bei Anlagen der Flächenkategorie II einem Wirkungsgrad von 0,84 – bei Flächenkategorie III von 0,89. Die Variante Anlage ohne Dauerstau sollte bei Planungen immer berücksichtigt werden, da sie mit viel kleineren Baukörpern auskommt und der Betrieb durch die nicht erforderliche Entsorgung günstiger sein kann.

$$\text{Formel 29; } \eta_{ges} = 1 - \frac{V_{BÜ} \cdot C_{ZU} + V_{KÜ} \cdot C_{KÜ} + V_{KA} \cdot C_{KA}}{V_{ZU} \cdot C_{ZU}}$$

$V_{BÜ}$	Jährliches Niederschlagsvolumen; Beckenüberlauf [m ³]
$V_{KÜ}$	Jährliches Niederschlagsvolumen; Klärüberlauf [m ³]
V_{KA}	Jährliches Niederschlagsvolumen; über die Kläranlage [m ³]
C_{ZU}	Mittlere Schmutzkonzentration am Zulauf [mg/l]
$C_{KÜ}$	Mittlere Schmutzkonzentration am Klärüberlauf [mg/l]
C_{KA}	Mittlere Schmutzkonzentration am Ablauf der Kläranlage [mg/l]



Einsatz von Sedimentationsanlagen und Lamellenklächern im bzw. ohne Dauerstau



Mall-Lamellenklärer ViaKan
ohne Dauerstau

Betrieb ohne Dauerstau

Die Beurteilung von Behandlungsanlagen mit Sedimentationseinrichtung ist nach DWA-A 102 nur möglich, wenn

- die Wassermenge, die nicht behandelt werden kann, über ein Trennbauwerk oder eine vergleichbare Einrichtung an der Anlage vorbeigeführt wird. Ein Trennbauwerk und ein Bypass sind also erforderlich. Beides kann in die Anlage integriert werden.
- die Inhalte der Behandlungsbecken nach dem Regenereignis in den Schmutzwasserkanal entleert werden.

Dies dient dazu, die Gewässer vor ungewolltem Schlammaustrag zu schützen. Zur Entleerung der Becken muss ein Stromanschluss vorhanden sein.

Tabelle mit der Zuordnung der Belastungskategorien und Vorschlägen zur Behandlung unter

www.mall.info/dwa-a-102

Die im Zitat genannten Verweise beziehen sich auf das Arbeitsblatt DWA-A 102-2:2020-12.

Sedimentationsanlagen und Lamellenklärer im Dauerstau

Der Wirkungsgrad von Anlagen im Dauerstau ist physikalisch auf maximal 0,55 (55%) begrenzt. Ab einem Wirkungsgrad von 0,5 (50%) werden die Anlagen aufgrund der im Vergleich zu Anlagen ohne Dauerstau sehr großen Volumen regelmäßig unwirtschaftlich.

Sedimentationsanlagen:

Der Einsatz von Sedimentationsanlagen ViaSed beschränkt sich auf kleine Flächen und auf geringe erforderliche Wirkungsgrade.

Lamellenklärer:

Der Einsatz von Lamellenklärern ViaTub kann auch bei größeren Flächen wirtschaftlich sein.

Lamellenklärer ohne Dauerstau

Für Flächen der (reinen) Kategorie II ist ein Lamellenklärer ohne Dauerstau nach DWA-M 176 mit einer Oberflächenbeschickung von 4 m/h bei 15 l/s-ha ausreichend, bei Flächen mit Kategorie III ist ein Lamellenklärer mit einer Oberflächenbeschickung von 2 m/h ausreichend.

Die Oberflächenbeschickung im Bemessungsfall errechnet sich mit der Formel 9 des Arbeitsblattes:

$$q_{A,b} = q_{A,max} \cdot 15/r_{krit}$$

Demnach kann mit dem gleichen Erfolg auch die kritische Regenspende erhöht werden.

Daraus ergeben sich für das Einsatzgebiet des Mall-Lamellenklärers ViaKan ohne Dauerstau folgende Grenzbedingungen:

Entsprechend den oben beschriebenen Vorgaben kann ViaKan ohne Änderung am Produkt durch Variabilität der kritischen Regenspende über die gesamte Bandbreite der Verschmutzungskategorien dargestellt werden.

Anwendungsbereiche des Lamellenklärers ViaKan

Der Lamellenklärer ViaKan ohne Dauerstau kann also immer eingesetzt werden, wenn das Regenwasser von kategorisierten Oberflächen in ein oberirdisches Gewässer eigeleitet wird. Der erforderliche Wirkungsgrad AFS63 ist entscheidend dafür, wie viel Fläche an einen ViaKan angeschlossen werden kann.

Betriebs- und Sonderflächen

Zitat aus dem Arbeitsblatt:

„Werden Abflüsse der Flächen mit vorrangig gelöster stofflicher Belastung (insbesondere bei Flächenarten (B) und (S) gemäß Tabelle A.1, Anhang A) nach stoffspezifischer Vorbehandlung in das betrachtete System eingeleitet, ist die verbleibende stoffliche Belastung AFS63 entsprechend Kategorie I zu bewerten, um rechnerische Verdünnungseffekte in der Bilanzierung des Stoffabtrags zu vermeiden.“

Ohne Vorbehandlung wird die stoffliche Belastung dieser Flächen nach ihrer Belastungskategorie gemäß Tabelle 4 bilanziert und so bei der Ermittlung des erforderlichen Stoffrückhalts in Bezug auf AFS63 berücksichtigt.“

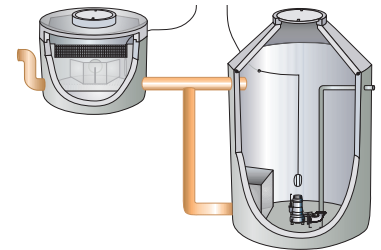
Lösungen für Betriebs- und Sonderflächen

Anfall von organischen Inhaltsstoffen

Geringe Mengen, Schmutzwasseranschluss vorhanden

In diesem häufig vorkommenden Fall kann die organische Fracht zum größten Teil mit dem zuerst abfließenden Wasser erfasst werden. Hier bietet sich die sogenannte Schmutzfangzelle als Fangbecken für den ersten Abfluss an. Der sogenannte First Flush wird aufgefangen, danach wird das Becken nicht mehr durchflossen, damit die gelösten Stoffe nicht wieder ausgetragen werden.

Lösung: Mall-Schmutzfangzelle ViaCap

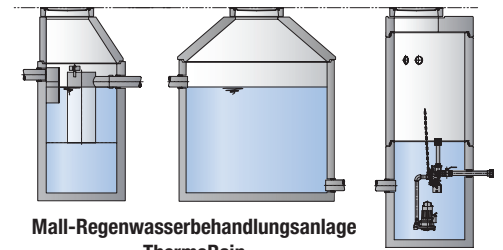


Mall-Schmutzfangzelle ViaCap

Große Mengen, kein Schmutzwasseranschluss

Dies ist häufig bei landwirtschaftlichen Betriebsflächen der Fall. Hier bietet sich als erste Wahl die Vorreinigung durch eine Sedimentationsanlage im Dauerstau an. Das Wasser wird dann nach der Behandlung nicht eingeleitet oder versickert, sondern auf Grünland verregnet.

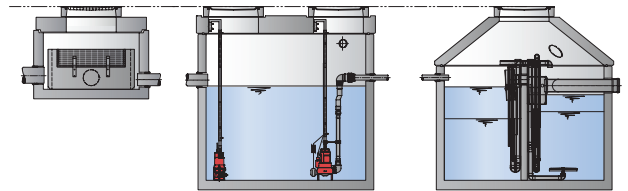
Lösung: Mall-Regenwasserbehandlungsanlage ThermoRain



Mall-Regenwasserbehandlungsanlage ThermoRain

Ist die Verregnung nicht möglich, weil nicht ausreichend Dauergrünland vorhanden ist, so kann eine biologische Kläranlage für den verschmutzten Anteil des Regenwassers zum Einsatz kommen.

Lösung: Mall-Regenwasserbehandlungsanlage ThermoClean

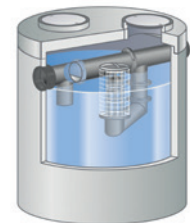


Mall-Regenwasserbehandlungsanlage ThermoClean

Anfall von Mineralölkohlenwasserstoffen

Damit ist immer zu rechnen, wenn auf Flächen für längere Zeit, beispielsweise über Nacht, Fahrzeuge, insbesondere Lkw, geparkt werden.

Lösung: Der **Koaleszenzabscheider mit integriertem Bypass NeutraPass** trennt Mineralölkohlenwasserstoffe aus dem kritischen Zufluss ab und leitet höhere Zuflüsse über einen integrierten Bypass ab. Der eigentlichen Behandlungsanlage ViaKan vorgeschaltet verbleiben die mineralischen Kohlenwasserstoffe sicher im Abscheidebereich.

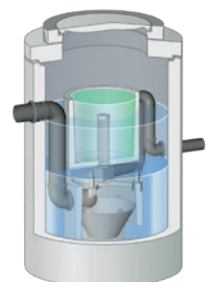


Mall-Koaleszenzabscheider NeutraPass

Anfall von Schwermetallen

Parkflächen mit häufigem Fahrzeugwechsel, insbesondere bei Einkaufszentren. Hier ist mit einem erhöhten Anfall von Schwermetallen zu rechnen.

Lösung: Mall-Substratfilter ViaPlus mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung des DIBt



Substratfilter ViaPlus 500

Entwässerung nahe an der Natur

Aufteilung des Regenwassers bei unbebauten Flächen



Wasserhaushaltsbilanz

Im Gelbdruck des Merkblatt DWA-A 102-4/ BWK-M 3-4 vom Dezember 2020 „Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 4: Wasserhaushaltsbilanz für die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers“ geht es um die Verteilung des Wassers auf die Anteile Grundwasserneubildung, Verdunstung und Abfluss.

Durch die Versiegelung von Flächen wird das Niederschlagswasser nicht wie auf der naturbelassenen Fläche zu ca. 60 % verdunstet, zu ca. 30 % versickert und nur zu ca. 10 % direkt abgeleitet, sondern insbesondere der Anteil der direkten Ableitung ist wesentlich höher. Durch Ausgleichsmaßnahmen soll die Wasserhaushaltsbilanz nach

der Bebauung wieder so nahe wie möglich an den natürlichen Zustand herangeführt werden.

Ausgleichsmaßnahmen sind: Begrünung von Dächern und Fassaden, Regenwasserversickerung, Regenwassernutzung, offene Wasserflächen. Insbesondere die Kombination aus Regenwassernutzung und -versickerung ist geeignet, die Wasserhaushaltsbilanz wiederherzustellen:

- Regenwassernutzung zur Gartenbewässerung erhöht den Verdunstungsanteil durch die Pflanzen.
- Regenwassernutzung als Betriebswasser im Haus reduziert die Grundwasserentnahme und wirkt sich so positiv auf die Grundwasserneubildung aus.
- Regenwasserversickerung erhöht die Grundwasserneubildung aktiv.

Mall-Planerhandbücher Expertenwissen mit Projektbeispielen



Mall GmbH
Hüfingerring Straße 39-45
78166 Donaueschingen
Tel. +49 771 8005-0
info@mall.info
www.mall.info

Mall GmbH
Grünweg 3
77716 Haslach i. K.
Tel. +49 7832 9757-0

Mall GmbH
Industriestraße 2
76275 Ettlingen
Tel. +49 7243 5923-0

Mall GmbH
Roßlauer Straße 70
06869 Coswig (Anhalt)
Tel. +49 34903 500-0

Mall GmbH
Oststraße 7
48301 Nottuln
Tel. +49 2502 22890-0

Mall GmbH
Hertzstraße 18
48653 Coesfeld
Tel. +49 2502 22890-0

Mall GmbH Austria
Bahnhofstraße 11
4481 Asten
Tel. +43 7224 22372-0
info@mall-umweltsysteme.at
www.mall-umweltsysteme.at

Mall GmbH Austria
Wiener Straße 12
4300 St. Valentin
Tel. +43 7224 22372-0

Mall AG
Zürichstrasse 46
8303 Bassersdorf
Tel. +41 43 266 13 00
info@mall.ch
www.mall.ch