



Entwicklung einer Prüfvorschrift für dezentrale Behandlungsanlagen für Verkehrsflächenabflüsse bei Einleitung in Oberflächengewässer

Erläuterungsbericht
Januar 2014

Im Auftrag des
Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen

Prof. Dr.-Ing. habil. Antje Welker
Fachhochschule Frankfurt am Main

Entwicklung einer Prüfvorschrift für dezentrale Behandlungsanlagen für Verkehrsflächenabflüsse bei Einleitung in Oberflächengewässer

Vergabe-Nr. 08/058.2 Einzelauftrag EA6.1
IV-7-042600002F

Erläuterungsbericht
Januar 2014

Bearbeitung:

Prof. Dr.-Ing. habil. Antje Welker

FH Frankfurt am Main

Nibelungenplatz 1

60318 Frankfurt am Main

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabenstellung	3
2	Aktualisierung fachlicher Grundlagen	4
	2.1 Rechtliche Regelungen und fachtechnische Anforderungen	4
	2.1.1 Bundesweite Regelungen für die Zulassungen von dezentralen Behandlungsanlagen (Deutsches Institut für Bautechnik, DIBt)	4
	2.1.2 Länderspezifische Regelungen in NRW	6
	2.1.3 Fachtechnische Anforderungen der DWA (DWA-AG ES-2.1: Stand Arbeitsblatt 102).....	6
	2.2 Zusammenstellung prüftechnischer Aspekte aus aktuellen Forschungsvorhaben	7
3	Vergleich bestehender Prüfverfahren für dezentrale Behandlungsanlagen	8
4	Inhaltliche Schwerpunkte der Prüfvorschrift und Änderungen im Vergleich zur DIBt-Methodik	10
5	Fazit/Zusammenfassung	14
6	Literatur	15

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Neben zentralen Anlagen (z.B. Regenklärbecken) werden zur Umsetzung des Trennerlasses in NRW vermehrt dezentrale Anlagen zur Behandlung von Niederschlagsabflüssen (z.B. Filterschächte) realisiert.

Der Nachweis der Wirksamkeit könnte durch ein umfangreiches, mehrjähriges Messprogramm an im Feld eingesetzten Anlagen nachgewiesen werden, allerdings sind diese Messungen sehr aufwendig. Eine Alternative ist die Überprüfung der Wirksamkeit dezentraler Anlagen im Labor. Die hierzu notwendigen Laborprüfverfahren wurden bislang für einzelne Anwendungen theoretisch entwickelt, vorwiegend in Fachausschüssen des Deutschen Instituts für Bautechnik und in einzelnen Forschungsprojekten [DIBt, 2011 und 2012, DWA, 2010; MKULNV, 2011a]. Derartige systematische Überprüfungen der Wirksamkeit dezentraler Anlagen verfolgen das Ziel der bauaufsichtlichen oder landesspezifischen Zulassung. Dieses Ziel wird auch mit der hier dargestellten Prüfmethode verfolgt.

Der Schwerpunkt der Prüfverfahren des DIBt lag bisher auf der Einleitung in das Boden-Grundwassersystem, bei denen die Vorgaben der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) verwendet wurden [BBodSchV, 1998]. Ein offener Punkt ist bislang die Frage, wie Prüfverfahren zu konzipieren sind, die den Anwendungsfall „Einleitung von Verkehrsflächenabflüssen in das Oberflächengewässer“ abbilden sollen. Hierzu wurde 2011 ein vom MKLUNV gefördertes Projekt abgeschlossen, das erste Ansätze für ein Prüfverfahren lieferte [MKULNVa, 2011]. Im Rahmen dieses Auftrages werden diese Ansätze hinsichtlich neuer rechtlicher Regelungen und prüfpraktischer Aspekte aktualisiert und ein erster Vorschlag für eine Prüfvorschrift konkretisiert (siehe Anhang 1).

2 Aktualisierung fachlicher Grundlagen

2.1 Rechtliche Regelungen und fachtechnische Anforderungen

2.1.1 Bundesweite Regelungen für die Zulassungen von dezentralen Behandlungsanlagen (Deutsches Institut für Bautechnik, DIBt)

Auf Bundesebene entwickelt das DIBt seit 2005 Zulassungsgrundsätze für das Einleiten von Verkehrsflächenabflüssen in das Boden- und Grundwassersystem. Ziel ist es, Bedingungen zu formulieren, unter denen eine dezentrale Behandlungsanlage eine bauaufsichtliche Zulassung erhalten kann. In einem Sachverständigenausschuss werden wichtige Prüfkriterien festgelegt, die auch Eingang in weitere Prüfverfahren fanden. Dabei wird zwischen Flächenbelägen und dezentralen Anlagen zum Anschluss größerer Flächen (z.B. Filterschächte) unterschieden.

Für die Flächenbeläge werden die Prüfungen gegenwärtig mit definierten Prüfregenspenden durchgeführt, die sich an den Vorgaben des Merkblattes der Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen [FGSV, 1998] orientieren. Die maßgeblichen stofflichen Belastungen (Feststoffe, MKW, Schwermetalle) richten sich nach Daten aus der Realität. Die Grundsätze zur Prüfung werden fortlaufend dem aktuellen Kenntnisstand angepasst [DIBt, 2012].

Ein weiteres Zulassungsgebiet des DIBt sind dezentrale Anlagen (z.B. mit Filtereinrichtungen) für die Behandlung von Verkehrsflächenabflüssen in Systemen zur Einleitung ins Grundwasser. Da das Behandlungsprinzip sich hierbei von den Flächenbelägen unterscheidet, sind 2008 bzw. 2011 neue Zulassungsgrundsätze zur Prüfmethodik dieser Anlagen veröffentlicht worden [DIBt, 2011]. Grundlage dieser Methode ist eine zeitgeraffte Prüfung auf die Rückhalteleistung von Feststoffen und weiteren Schadstoffen (s.u.). Auf der Basis dieser Methodik sind bereits mehrere Anlagen zugelassen worden; weitere Anlagen befinden sich derzeit im Zulassungsverfahren.

Das formulierte Prüfverfahren des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) stützt sich auf die Prüfwerte der BBodschV und berücksichtigt die Parameter Abfiltrierbare Stoffe (AFS), Kupfer, Zink und Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW). Die AFS stellen dabei einen Stellvertreter für partikuläre Inhaltsstoffe, vornehmlich polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), dar [DIBt, 2011].

Aktuell werden bei Einleitung in das Grundwasser die Vorgaben der Grundwasserverordnung (GrwV) [GrwV, 2010] bzw. des Entwurfes der Mantel-Verordnung [MantelV, 2012] in die Diskussion eingebracht. Fachlich stellen die hierbei genannten Vorgaben die weitgehende Einführung des sogenannten Geringfügigkeitsschwellenwertkonzeptes (GFS) der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) dar [LAWA, 2004]. Für viele Parameter liegen die aufgeführten Konzentrationen weit unter den bisher verwendeten Kriterien der BBodschV und würden damit zu einer deutlichen Verschärfung der Anforderungen führen (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Vergleich Parametervorgaben (Auswahl) der BBodschV mit den GFS-Werten

Parameter	BBodschV	GFS
MKW [mg/l]	0,2	0,1
Zink [µg/l]	500	58
Kupfer [µg/l]	50	14
PAK [µg/l]	0,2	0,2

Wichtig in der Diskussion um Vorgaben ist der Ort der Beurteilung. Bei zuvor genannten grundwasserrelevanten Vorgaben ist dies der Übergang zwischen der ungesättigten und der gesättigten Zone.

Bei der bisherigen Berücksichtigung der Vorgaben der BBodschV ist der Ort der Beurteilung gleichgesetzt mit dem Ablauf der Behandlungsanlage. Dabei wird die Reinigungsleistung der anstehenden Bodenzone nicht betrachtet und somit als Sicherheitspuffer bewertet.

Bei Berücksichtigung der wesentlich strengeren Vorgaben der neuen grundwasserrelevanten Regelungen sollte dieser Transferfaktor noch berücksichtigt werden. Dazu fehlen aber bislang noch Ergebnisse aus dem Bereich der Bodenforschung zur Benennung bodenspezifischer „Reduktionsfaktoren“.

Das DIBt steht für eine Erweiterung der Zuständigkeiten für bauaufsichtliche Zulassungen im Bereich der Anlagen zur Behandlung von Niederschlagsabflüssen zur Verfügung. Die Rechtsgrundlage hierfür sind die Verordnungen zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten durch Nachweise nach den Landesbauordnungen (WasBauPVO). Die betroffenen Abwasserbehandlungsanlagen sind aufgelistet, u.a. Anlagen, die MKW-haltiges Abwasser behandeln. Damit ist das DIBt aktuell zuständig für die Erteilung bauaufsichtlicher Zulassungen für MKW-haltige Verkehrsflächenabflüsse. Die Erteilung der Zulassungen erfolgt derzeit aber nur für die Einleitung des behandelten Abwassers in das Grundwasser. Da der MKW Parameter aus fachlicher Sicht bei der Einleitung von Verkehrsflächenabflüsse in Oberflächengewässer nicht relevant ist, kann das DIBt gegenwärtig keine Zulassungen für diesen Anwendungsfall aussprechen. Dies betrifft auch den Anwendungsbereich „Einleitung von Abflüssen von Metalldächern in das Grundwasser“, da Metalldachabflüsse keine MKW enthalten.

Die Erweiterung der Wasserbauprodukten-VOen um den Anlagentyp „Regenwasserbehandlungsanlagen“ ist derzeit zurückgestellt. Sobald diese Änderung erfolgt ist, kann das DIBt den Zulassungsbereich entsprechend erweitern und auch die Zulassungsgrundsätze für Einleitungen in Oberflächengewässer berücksichtigen. Abhängig ist die Änderung der WasBauPVO von der Zustimmung der ARGEBAU (Arbeitsgemeinschaft der Minister und Senatoren für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen) und der LAWA. In welchen Zeiträumen diese Änderungen vollzogen wird, kann derzeit nicht abgeschätzt werden.

Um diese Regelungslücke zu schließen wurden von verschiedenen Bundesländern (z.B. Bayern und NRW) länderspezifische Regelungen erarbeitet und angewendet. Die für NRW wichtigen Regelungen werden in Kapitel 2.1.2 beschrieben.

2.1.2 Länderspezifische Regelungen in NRW

Die Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren werden in NRW durch einen Runderlass vom 26.5.2004 (Trennerlass) formuliert. Unter Ziffer 3 bzw. in Anlage 2 des Trennerlasses werden die möglichen Behandlungsverfahren aufgeführt. Den aufgeführten technischen Möglichkeiten zur Niederschlagswasserbehandlung stehen Lösungen gleich, bei denen im Zulassungsverfahren nachgewiesen wird, dass hinsichtlich des Schadstoffrückhalts und des dauerhaften Betriebs eine Vergleichbarkeit vorliegt und die Alternativlösung die Anforderungen der Einleitung des zulassenden Bescheides erfüllen. Gemäß Trennerlass ist für die Genehmigung dieser dezentralen Anlagen der Nachweis der Vergleichbarkeit im wasserrechtlichen Verfahren im Einzelfall zu führen und von der zuständigen Wasserbehörde zu prüfen [MUNLV, 2004].

Das Land Nordrhein-Westfalen hat in einem weiteren Erlass mehreren Anlagen zur dezentralen Behandlung von Verkehrsflächenabflüssen zur Einleitung ins Oberflächengewässer die Zulassung und die Förderfähigkeit erteilt [MKULNV, 2012]. Diese Anlagen wurden in einem über ein Jahr dauernden Forschungsprojekt getestet [MKULNVb, 2011]. Nach Meinung der Autoren konnten sie ihre Gleichwertigkeit mit der Wirksamkeit von zentralen Regenklärbecken nachweisen. Die erforderliche Wirksamkeit entspricht einem Rückhalt an AFS_{fein}-Substanzen von 50 %. Weitere Anlagen können zugelassen werden, wenn sie entweder eine bundesweite DIBt-Zulassung aufweisen (s.o.) oder ihre Leistungsfähigkeit mit Hilfe einer Einzelzulassung (verschiedene Nachweise im Labor und im Feldversuch) nachgewiesen wurde. Grundsätzlich sind bei Anlagen in NRW im Unterschied zur Vorgehensweise beim DIBt Bypässe erlaubt. Die Methodik der Prüfung und die im Betrieb erforderlichen Kontrollen wurden vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen veröffentlicht [LANUV, 2012].

2.1.3 Fachtechnische Anforderungen der DWA (DWA-AG ES-2.1: Stand Arbeitsblatt 102)

In der DWA-Arbeitsgruppe DWA-AG ES-2.1, die sich mit der Erarbeitung eines Arbeitsblattes A 102 „Anforderungen an Niederschlagsbedingte Siedlungsabflüsse“ befasst, wird der Parameter AFS als maßgebliche Bewertungsgröße eingestuft. Erste Überlegungen haben das Ziel, eine Vorgabe für die AFS-Feinfraktion (<63 µm) festzulegen. Dieser orientiert sich an AFS-Gehalten von Dachabflüssen, da diese Abflüsse i.d.R. als nicht behandlungsbedürftig gelten [Schmitt, 2012].

Im geplanten Arbeitsblatt werden auch Behandlungsanlagen für Niederschlagsabflüsse genannt und beschrieben, unterschieden nach dezentralen und zentralen Anlagen. Bei den dezentralen Anlagen werden nach gegenwärtigem Stand drei weitere Unterklassen definiert:

- a) Anlagen mit Bodenpassage als Teil der Behandlungsanlage, die individuell geplant und gebaut werden

- b) Anlagen, die gewerblich oder industriell gefertigt sind; sie sind weiter zu unterscheiden in
 - b1) Anlagen, die über eine bauaufsichtliche Zulassung für darin spezifizierte Anwendungsbereiche verfügen und
 - b2) Anlagen, die nicht über eine bauaufsichtliche Zulassung verfügen.

Im Laufe der Fertigstellung des Arbeitsblattes ist es geplant, Rückhalteleistungen für die einzelnen Anlagentypen für den Parameter AFS_{fein} ($< 63 \mu\text{m}$) zu definieren. Bei den Anlagen mit einer bundesweiten DIBt-Zulassung kann dieser auf 84 % festgesetzt werden.

In den Prüfvorschriften des DIBt und in NRW zur Zulassung von Behandlungsanlagen wird im Laborversuch eine definierte Rückhalteleistung von Millisil W4 verlangt. Diese liegt beim DIBt-Verfahren bei 92 % und beim NRW-Verfahren bei 50%. Da das Quarzmehl Millisil W4 aber auch Kornfraktionen größer $63 \mu\text{m}$ enthält, ist dieser Wirkungsgrad nicht direkt umrechenbar auf die Rückhalteleistung bezogen auf AFS_{fein} ($< 63 \mu\text{m}$).

Im DIBt-Verfahren wurde durch umfangreiche Vergleichsmessungen (mind. 3 Anlagentypen) festgestellt, dass der Ablauf bei allen Prüfungen Korngrößen unter $63 \mu\text{m}$ aufwies. Dadurch ist eine Umrechnung des geforderten DIBt-Rückhalts an Millisil ($> 92 \%$) auf den Rückhalt an AFS_{fein} ($> 84 \%$) möglich.

Diese Untersuchungen müssten bei den in NRW zugelassenen Anlagentypen noch erfolgen, um so die in NRW zertifizierte Rückhalteleistung von $> 50 \%$ Millisil W 4 auf einen Rückhalt an AFS_{fein} umrechnen zu können. Des Weiteren muss sichergestellt sein, dass die Ergebnisse von Instituten ermittelt werden, die entweder als Prüfstelle beim DIBt benannt sind oder sich einem vergleichenden Ringversuch gestellt haben. Mit Hilfe eines solchen Ringversuches kann nachgewiesen werden, dass die Institute auch zu vergleichbaren Prüfergebnissen kommen. Nach Umrechnung in Rückhalteleistungen von AFS_{fein} könnten sowohl die in NRW zugelassenen Anlagen als auch weiteren Anlagen (bisher ohne Länderzulassung) nach dem Arbeitsblatt A 102 in Kategorien verschiedener Rückhalteleistung an AFS_{fein} (oder AFS_{fein} -Durchgangswerte) eingeordnet werden.

2.2 Zusammenstellung prüftechnischer Aspekte aus aktuellen Forschungsvorhaben

Im den Jahren 2011 und 2013 wurden zwei Forschungsvorhaben der **Deutschen Bundesstiftung Umwelt** veröffentlicht, die von der TU Kaiserslautern sowie den Fachhochschulen Frankfurt und Münster durchgeführt wurden [DWA, 2011 und 2013].

In [DWA, 2011] wurden neben labortechnischen Versuchen zur Verifizierung der Prüfmethodik auch theoretische Überlegungen zur Prüfung von Anlagen mit Bypässen angestellt. Diese Anlagenform wird insbesondere in NRW bereits zugelassen. Eine mögliche Methodik zur Überprüfung der Bypässe ist in das formulierte Prüfverfahren in Anhang 1 integriert.

In [DWA, 2013] wurden aus umfassenden Vergleichsmessungen im Labor weitere Erfahrungen gewonnen, die die Prüfvorschrift präzisieren. Insbesondere die Qualitätssicherung beim

Anfertigen der Beschickungsmenge und Untersuchungen zur geeigneten Maßstabsebene der Schwermetallprüfung lieferten wichtige neue Erkenntnisse. So ist es bei einigen Substraten unabdingbar, die Schwermetallprüfung in Säulen mit einem Mindestdurchmesser von 10 cm durchzuführen.

Im Jahr 2013 wurden vom **Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt)** weitere Untersuchungen beauftragt, um einige Aspekte der Prüfung zu spezifizieren. Insbesondere die Leitfähigkeit der eingesetzten Trinkwässer hat erheblichen Einfluss auf das Prüfergebnis, so dass hier eine Anpassung in der Formulierung der Prüfvorschrift bezüglich einer geringeren Leitfähigkeit vorgenommen wurde. Ergänzend wurden erstmalig Untersuchungen zu Verkleinerungseffekten bei der Schwermetallprüfung durchgeführt. Durch Vergleichsmessungen an einem Anlagentyp konnte nachgewiesen, dass der Schwermetallrückhalt in der Originalanlage gegenüber dem verkleinerten Element (Säule) in der gleichen Größenordnung liegt [DIBt, 2013].

In Bayern läuft ein aktuelles vom **Landesamt für Umweltschutz in Bayern** gefördertes Forschungsvorhaben, das von der TU München und der FH Frankfurt bearbeitet wird [LfU Bayern, 2014]. Anhand labortechnischer Säulenversuche soll das Standzeitverhalten von mehreren ausgewählten Substraten aus typischen Niederschlagswasserbehandlungsanlagen für Verkehrsflächenabflüsse und Oberboden untersucht werden. Ziel dabei ist der Rückschluss auf die Schadstoffrückhaltekapazität und das zeitliche Verhalten der Substrate im Praxisbetrieb. Ein weiterer Punkt ist, die Salzprüfung zu optimieren. Erste Ergebnisse weisen darauf hin, dass bei der Salzprüfung die Verwendung von deionisiertem Wasser besser als Trinkwasser ist, um große Unterschiede bezüglich der Trinkwasserqualität in den unterschiedlichen Prüflaboren zu vermeiden. Mit publizierten Ergebnissen ist im Laufe des Jahres 2014 zu rechnen.

3 Vergleich bestehender Prüfverfahren für dezentrale Behandlungsanlagen

Um ein Prüfverfahren für Behandlungsanlagen zur Einleitung von Verkehrsflächenabflüssen in Oberflächengewässer zu entwickeln, besteht die Möglichkeit, sich an zwei unterschiedlichen Prüfkonzepthen zur orientieren:

- a) Prüfgrundsätze des DIBt zur Behandlung von MKW-haltigen Niederschlagsabflüssen bei Einleitung in das Grundwasser (im Folgenden mit DIBt-Verfahren abgekürzt) [DIBt, 2011]
- b) Laborverfahren zur Testung von Anlagen zur Behandlung von Kategorie II bei Einleitung in Oberflächengewässer aus NRW (im Folgenden mit NRW-Verfahren abgekürzt) [LANUV, 2012]

Bei beiden Verfahren gibt es Gemeinsamkeiten und Unterschiede, die im Folgenden beschrieben werden.

In beiden Methoden wird eine Prüfung auf den Rückhalt an feinen Feststoffen (Millisil W 4) vorgeschrieben. Nach erfolgter Prüfung wird in NRW eine Rückhalteleistung von 50 % ver-
Prüfvorschrift für dezentrale Behandlungsanlagen für Verkehrsflächenabflüsse bei Einleitung in Oberflächengewässer

langt, dieser Wert liegt beim DIBt bei 92%. Die gesamten versuchspraktischen Aspekte der Laborprüfung des DIBt-Verfahrens sind in das NRW-Verfahren übernommen worden. Leichte Unterschiede bestehen in der apparativen Ausstattung bei der Zulaufdosierung. Auch sind die in NRW zugelassenen Prüfinstitute bisher nicht als Prüfstelle im DIBt benannt. Beim DIBt werden zur Benennung einer Prüfstelle umfassende Anforderungen an die apparative und die personelle Ausstattung gestellt. Des Weiteren ist eine Teilnahme an einem Ringversuch zur Vergleichbarkeit der erzeugten Ergebnisse obligatorisch.

Ergänzend zu den feinen Feststoffen werden im NRW-Verfahren Untersuchungen zum Rückhalt an Schweb- und Schwimmstoffen verlangt. Außerdem wird die hydraulische Leistungsfähigkeit vor und nach der Feststoffdosierung im Labor ermittelt.

Demgegenüber verlangt das DIBt-Verfahren eine weitere Prüfung auf den Rückhalt an Schwermetallen (Kupfer und Zink) und MKW. Im Unterschied zum DIBt-Verfahren wird in diesem Vorschlag die Gruppe der MKW nicht betrachtet. Dies hat mehrere Gründe. Zum einen ist zu beobachten, dass die Belastung in Verkehrsflächenabflüssen in den letzten Jahren stark rückläufig ist. Maßgeblich ist aber auch die geringere toxikologische Relevanz der MKW. So liegen bei Einleitung in Oberflächengewässer die verfügbaren Vorgaben weit über den ermittelten MKW-Konzentrationen in Verkehrsflächenabflüssen, so dass eine Behandlung im Hinblick auf MKW nicht notwendig erscheint.

Ergänzend zu den Prüfungen zur stofflichen Rückhalteleistung werden im DIBt-Verfahren umfangreiche Anforderungen zur Umweltverträglichkeit der eingesetzten Materialien und zu Nachweisen zur Übereinstimmung gestellt.

Im NRW-Verfahren werden ergänzend zu den labortechnischen Prüfungen auch in-situ Untersuchungen verlangt, die genauer in [LANUV, 2012] beschrieben sind.

Aus dieser Auflistung geht hervor, dass beide Verfahren unterschiedliche Schwerpunkte besitzen. Die im Rahmen dieses Auftrages verfasste Prüfvorschrift basiert auf dem Abschlussbericht des MKULNV-Forschungsvorhabens aus dem Jahr 2011 [MKULNV, 2011a]. Zu diesem Zeitpunkt existierte das NRW-Verfahren aus dem Jahr 2012 nicht. Weiterhin besteht die Absicht seitens des MKULNV über mittelfristige Zeiträume die Zulassungen auch für den Anwendungsfall „Einleitung in Oberflächengewässer“ beim DIBt anzusiedeln. Deshalb wird die hier vorgestellte Prüfmethodik vorwiegend Aspekte aus dem genannten Forschungsvorhaben und der bestehenden DIBt-Vorschrift enthalten.

Im vom MKULNV geförderten Vorhaben aus dem Jahr 2011 wurden die relevanten Parameter mit den entsprechenden Prüfwerten definiert. Diese Auswahl basiert auf der Aufkommensrelevanz der Parameter in Niederschlagsabflüssen sowie den möglichen Wirkungen bei der Einleitung in Oberflächengewässer. Des Weiteren spielen versuchstechnische Aspekte eine große Rolle. Neben der Auswahl der Stoffparameter wurden zahlenmäßigen Rückhaltewerte formuliert (siehe Tabelle 2) [MKULNV, 2011a].

Tabelle 2: Vorschläge für Rückhaltewerte bei der Behandlung von Verkehrsflächenabflüssen und Einleitung in Oberflächengewässer [MKULNV, 2011a]

Matrix	AFS _{fein}	Cu	Zn
Verkehrsflächenabfluss	80 %	83 %	87 %

Wichtig für die Beurteilung dieser Vorgaben ist, dass dies erste Vorschläge sind, deren Höhe in bundes- oder länderspezifischen Regelungen oder nach Einschätzung der Bedingungen des Einzelfalls festzulegen wären. Die wesentliche Grundlage der hier getroffenen Annahmen von Anforderungen war, möglichst alle Abflussarten gleich zu behandeln und auch der Tatsache gerecht zu werden, dass bei Einleitung in Grundwasser oder Oberflächengewässer ähnliche Ableitungsphilosophien zum Einsatz kommen. In der praktischen Umsetzung sind dabei durchaus Abweichungen in der Auswahl der Parameter und in deren zahlenmäßiger Festlegung denkbar.

4 Inhaltliche Schwerpunkte der Prüfvorschrift und Änderungen im Vergleich zur DIBt-Methodik

Einige versuchsmethodische Aspekte bei der Formulierung der Prüfbedingungen sind bis heute Gegenstand weiterer Untersuchungen gewesen (siehe Kapitel 2.2) und werden in der neu verfassten Prüfvorschrift (siehe Anhang 1) umgesetzt.

Die im Anhang 1 ausgeführte Prüfvorschrift für die Behandlung von Verkehrsflächenabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer orientiert sich im Aufbau an den bereits veröffentlichten Prüfgrundsätzen für die Behandlung von Verkehrsflächenabflüssen zur Einleitung in Boden und Grundwasser [DIBt, 2011].

Beim Anwendungsfall „Einleitung in Oberflächengewässer“ ergeben sich einige grundsätzliche Unterschiede, die im Folgenden erläutert werden. Des Weiteren werden die wesentlichen Änderungen und deren Begründungen bei der Versuchsmethodik, nachfolgend zusammengefasst.

Festlegung der Prüfrengspenden und –dauern

Die in der Prüfvorschrift festgesetzten Regenspenden und –dauern basieren auf einer Auswertung einer Niederschlagsstation in Bayern [LfU Bayern, 2008]. Falls eine Anpassung an das Niederschlaggeschehen in NRW erfolgen soll, müsste hierzu eine weitere Untersuchung durchgeführt werden.

Prüfung auf den Rückhalt an Feststoffen

Der konzipierte Versuchstand zeigte sich in diversen Untersuchungsprogrammen als praxistauglich [MKULNV, 2011a]. Die AFS-Dosierung konnte mit der gewählten Volumendosierpumpe durchgeführt werden. Bei der Zulaufleitung ist darauf zu achten, dass kein AFS im Zulaufbereich zurückgehalten wird. Dies ist durch entsprechendes Gefälle und Sichtkontrollen zu überprüfen.

Um großvolumige Anlagen bei der Prüfung nicht zu benachteiligen, wird vorgeschlagen, zukünftig mit der Probennahme direkt nach Aufgabe der AFS-Zulaufbelastung zu beginnen, ohne ein Austauschvolumen abzuwarten.

Das Einstellen des Spülstoßes (100 l/(s·ha)) auf Q_{\max} innerhalb von 10 sec ist technisch durchführbar und wird für die Prüfung empfohlen, um den möglichen Austrag an AFS vollständig zu erfassen. Mit der Probennahme des Spülstoßes sollte nach 30 Sekunden begonnen werden.

Prüfung auf den Rückhalt an Kupfer und Zink

Die DIBt-Zulassungsgrundsätze zur Prüfung des Schwermetallrückhalts in Verkehrsflächenabflüssen liefern zusammengefasst unter konsequenterer Einhaltung der Randbedingungen reproduzierbare Ergebnisse [MKULNV, 2011a].

Folgende Randbedingungen sollten genauer definiert werden:

Das Filtermaterial sollte eingewogen werden und genauso wie vom Hersteller vorgegeben eingebracht werden.

Der pH-Wert im Beschickungswasser sollte genau bei pH = 5 (mit einer Toleranz von $\pm 0,1$) liegen, damit zum einen die Schwermetalle gelöst sind, zum anderen bei niedrigen pH-Werten der Ionenaustausch nicht durch Vorliegen zu vieler H^+ -Ionen behindert wird.

Eine weitere Rolle spielt das Ionenaustauschverhalten bei hohen Filtergeschwindigkeiten (25 l/(s·ha)). Vermutet wird ein inkonsistentes Verhalten bei den hohen Prüfregenspenden aufgrund von turbulenten Strömungen in Teilbereichen des Filters. Dieser Nachweis ist noch offen und könnte z.B. mit Tracerversuchen geklärt werden.

Die Schwermetallprüfung wird nach den Prüfgrundsätzen an einem verkleinerten Element (entspricht Prüfanordnung 2) durchgeführt. Die Gründe dafür sind, dass eine nicht zu große schwermetallhaltige Wassermenge erzeugt wird, die anschließend aufwendig entsorgt werden müsste. In der Prüfvorschrift ist dazu ein Volumen von ca. 200 l bis 500 l angegeben. Ein möglicher Nachteil dieser Vorgabe ist, dass die dazu notwendige Verkleinerung der Anlage ggf. zu einer Veränderung der Fließbedingungen führen kann.

Wenn eine Behandlungsanlage im Original eine vergleichsweise geringe Größe aufweist, ist eine Schwermetallprüfung an der Originalanlage zu empfehlen. Aus den bisherigen Erfahrungen mit den Prüfungen dieser Anlagen resultieren größere Zulaufwassermengen im Bereich von ca. 500 l. Der Nachteil, mit einer größeren schwermetallhaltigen Wassermenge umzugehen, ist dabei geringer einstuft als die ggf. veränderten Fließwege durch die Verkleinerung.

Generell gilt aber, dass durch die Vielzahl der zur Prüfung anstehenden Anlagentypen und Verfahrenstechniken in jedem Anwendungsfall eine Einzelfallentscheidung zum gewählten Versuchsdesign getroffen werden muss.

Prüfung auf den Rückhalt an Kupfer und Zink unter Salzeinfluss

Die Filtergeschwindigkeit bei der Salzprüfung wurde im bisherigen Prüfverfahren mit 25 l/(s·ha) festgelegt. Damit wird nach neueren Untersuchungen vermutlich ein hydraulischer Auswascheffekt und kein Ionenaustausch (Schwermetalle gegen Natrium aus dem Tausalz) geprüft.

Daher wird vorgeschlagen, eine Zwischenspülung mit 6 l/(s·ha) vorzunehmen. Danach wird die Salzprüfung ebenfalls mit einer verringerten Filtergeschwindigkeit von 6 l/(s·ha) und einer erhöhten Dauer von 200 min durchgeführt.

Des Weiteren sollte in der Prüfvorschrift darauf hingewiesen werden, dass entionisiertes Wasser zu verwenden ist, siehe Kap. 2.2.

Als Anforderung werden im vorgestellten Verfahren die Prüfwerte für Kupfer und Zink aus der BBoschV vorgeschlagen.

Ableitung Prüfanforderungen

Bei Einleitung von Verkehrsflächenabflüssen in Oberflächengewässer werden nach den Erkenntnissen aus [MKULNV, 2011a] die Parameter AFS_{fein} , Kupfer und Zink als relevant festgesetzt. Die zu fordernden Wirkungsgrade der Parameter Feststoffe, Kupfer und Zink sind durch umfangreiche Literaturstudien und versuchspraktische Erwägungen abgeleitet worden [MKULNV, 2011a].

Für die Einleitung von Verkehrsflächenabflüssen in Oberflächengewässer werden demnach Rückhaltewerte von 80 % für AFS_{fein} , von 83 % für Kupfer und von 87 % für Zink vorgeschlagen.

Zulassung Bypasslösungen

Das bisherige DIBt-Verfahren hatte bei Einleitung in das Grundwasser keine Bypasslösung zugelassen [DIBt, 2011]. Dies war durch die besondere Schutzbedürftigkeit des Grundwassers begründet.

Bei der Einleitung in Oberflächengewässer sollte diese Vorgehensweise überdacht werden. Insbesondere Systeme, die direkt in Straßeneinläufen sitzen, würden bei einem Versagen und Überfluten der Straße die Verkehrssicherheit beeinträchtigen. Demnach sind in diesem Anwendungsfall grundsätzlich zwei Möglichkeiten der Anlagenkonzeption denkbar:

- a) Ein Bypass oder Notüberlauf wird analog zu DIBt-Anlagen zur Versickerung in den Boden/Grundwasser nicht zugelassen.

oder:

- b) Ein Bypass oder Notüberlauf wird zugelassen. Dann ist eine Meldevorrichtung vorzusehen, die bei einer Kolmation des Filters bzw. der Anlage anspringt. Bei der Prüfung ist sicherzustellen, dass der Bypass erfasst und bei der Wirksamkeit der Anlage mit bewertet wird.

Die Entscheidung darüber, welche Möglichkeit die Voraussetzung für die Anwendung sein soll, ist letztlich von der zulassenden Behörde zu treffen. Die Prüfung des Stoffrückhaltevermögens ist an a) oder b) anzupassen.

Prüfung Umweltverträglichkeit

Da Filteranlagen zur Einleitung in Oberflächengewässer sowohl in Filterschächte als auch als eigener Filterschacht direkt in den Boden eingebaut werden können, wird vorgeschlagen, die Beurteilung zur Umweltverträglichkeitsprüfung analog zu den DIBt-Zulassungsgrundsätzen zur Versickerung in Boden und Grundwasser anzuwenden [DIBt, 2011].

5 Fazit/Zusammenfassung

Insgesamt zeigt die Zusammenstellung der aktuellen Erkenntnisse, dass es eine Vielzahl verschiedener Vorgaben, sowohl von Fachverbänden (DWA) bzw. einzelnen Bundesländern als auch vom DIBt, gibt. Alle betrachteten Bewertungsgrößen sind unterschiedlich und sind deshalb auch nicht direkt miteinander vergleichbar. Besonders häufig werden aber die Feststoffparameter sowie einige Schwermetalle als relevant eingestuft. Deshalb wird auch in der hier beschriebenen Prüfvorschrift ein Schwerpunkt auf diese Parameter gelegt.

Des Weiteren sind in den letzten Jahren umfangreiche Erfahrungen in der Anwendung dieser Prüfvorschriften, sowohl bei den Zulassungsstellen als in diversen Forschungsprojekten, gewonnen worden. Dadurch sind vielfältige Vorschläge zur Verifikation bzw. Präzisierung der Versuchsmethodik entstanden, die auch in die Formulierung dieser Prüfvorschrift Eingang gefunden haben.

Abschließend ist hervorzuheben, dass die in Anhang 1 vorliegende Prüfvorschrift nur ein erster Vorschlag zur Umsetzung sein kann. Insbesondere die Auswahl der Prüfparameter und die Höhe der geforderten Rückhalteleistungen sollten Gegenstand weiterer Diskussionen sein. Ungeachtet dessen ist die hier vorgeschlagene Methodik praktisch gut erprobt und liefert reproduzierbare Ergebnisse. Dies ist auch ein entscheidender Unterschied zur Testung der Leistungsfähigkeit von dezentralen Behandlungsanlagen im Betrieb. Hier muss es durch die ortsspezifischen Unterschiede und wechselnden Untersuchungsjahre zu verschiedenen Prüfergebnissen kommen. Gleichwohl ist es für die Zukunft wichtig, mehr Erkenntnisse zum Verhalten dieser Anlagen unter Feldbedingungen zu erhalten. Dieser Aspekt wird auch bei den Zulassungen in NRW berücksichtigt [LANUV, 2012].

Bei erfolgreichen Prüfungen im Labor und in der Realität ist davon auszugehen, dass dezentrale Anlagen zur Behandlung von Niederschlagabflüsse einen entscheidenden Beitrag zur Reduktion der Stoffeinträge in Gewässer leisten können.

6 Literatur

BBodSchV (1999): Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung, vom 12. Juli 1998, BGBl. Nr. 36, 1.554

DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik) (2011): Zulassungsgrundsätze für Niederschlagswasserbehandlungsanlagen. Teil 1: Anlagen zum Anschluss von Kfz-Verkehrsflächen bis 2.000 m² und Behandlung des Abwassers zur anschließenden Versickerung in Boden und Grundwasser. Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin, Entwurf Februar 2011

DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik) (2012): Zulassungsgrundsätze Niederschlagswasserbehandlungsanlagen; Teil 2: Wasserdurchlässige Beläge für Kfz-Verkehrsflächen für die Behandlung des Abwassers zur anschließenden Versickerung in Boden und Grundwasser (Abwasserbehandelnde Flächenbeläge) Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin

DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik) (2013): Ergänzende Untersuchungen zur Verifikation der DIBt Prüfgrundsätze für Behandlungsanlagen für Verkehrsflächenabflüsse. FH Frankfurt, H2O Research GmbH (unveröffentlicht)

DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall) (2011): Entwicklung von Prüfverfahren für Anlagen zur dezentralen Niederschlagswasserbehandlung im Trennverfahren. TU Kaiserslautern, FH Frankfurt; FH Münster; gefördert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU), erhältlich bei der DWA

DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall) (2013): Entwicklung von Prüfverfahren für Anlagen zur dezentralen Niederschlagswasserbehandlung im Trennverfahren - Verifikation. FH Frankfurt; FH Münster, gefördert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU), erhältlich bei der DWA

FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen) (1998): Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigung von Verkehrsflächen, FGSV, Köln

GrwV (2010): Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung - GrwV) vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513)

LANUV (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen) (2012): Nachweis der Vergleichbarkeit von dezentralen Behandlungsanlagen. Aus: http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/2012_09_25_NWdezentral_pruefung.pdf

LAWA (Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) (2004): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser. Düsseldorf

LfU Bayern, Referat 66 (2008): Prüfkriterien zur Beurteilung von Anlagen zum Rückhalt von Metallionen aus Niederschlagsabflüssen von Metalldächern - Festlegung von Regenspenden und Prüfdauern. Augsburg, 06.05.2008

LFU Bayern (2014): Untersuchung von Anlagen zur Behandlung der Niederschlagswassers von Verkehrsflächen. Bearbeitung: TU München, FH Frankfurt, noch nicht abgeschlossen

MantelV (2012): Entwurf Verordnung zur Festlegung von Anforderungen für das Einbringen und das Einleiten von Stoffen in das Grundwasser, an den Einbau von Ersatzbaustoffen und

für die Verwendung von Boden und bodenähnlichem Material.

http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/entw_mantelverordnung.pdf

MKULNV (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen) (2011a): Entwicklung und Validierung von Prüfverfahren für dezentrale Niederschlagswasserbehandlungsanlagen, TU Kaiserslautern, FH Frankfurt, DIBt, LGA Würzburg, Vergabe-Nr. 08/058.2 Einzelauftrag 6, unveröffentlichter Schlussbericht

MKULNV (2011b): Dezentrale Niederschlagswasserbehandlung in Trennsystemen – Umsetzung des Trennerlasses, Abschlussbericht des Forschungsprojektes, gefördert vom Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen und der Bezirksregierung Köln, durchgeführt von den Stadtentwässerungsbetrieben Köln, AöR, den Stadtbetrieben Königswinter und der Stadtentwässerung Schwerte GmbH;

http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/forschung/pdf/20111125_Gesamtbericht.pdf

MKULNV (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen) (2012): Erlass zur Niederschlagswasserbeseitigung vom 20.04.2012. Aus: http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/Erlass_NW_dez_sys_20-4-2012%20%282%29.pdf

MUNLV (Ministerium für Umwelt des Landes Nordrhein-Westfalen) (2004): Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren. RdErl. Vom 25.5.2004.

Schmitt, T. G. (2012): Weiterentwicklung des DWA-Regelwerks für Regenwetterabflüsse – ein Werkstattbericht. KA – Abwasser, Abfall (59) Nr. 3, 192-19

