

Regen-Rückhalteanlagen der Bundes-Fernstraßen:

Teil 3: Erkenntnisse aus deutschlandweiten Drohneneinsätzen

Dipl.-Ing. David Mauro, Geospector München



In dieser Artikelserie werden die Regen-Rückhalteanlagen entlang der Bundes-Fernstraßen, deren Funktion und Herausforderungen im Betrieb vorgestellt. Sie gewährleisten einen essenziellen Beitrag zum Hochwasserschutz und verhindern den Eintrag von Schadstoffen in die Umwelt.

In der Öffentlichkeit sind Sie weitestgehend unsichtbar, obwohl sie sich in großer Zahl entlang von Autobahnen und Bundesstraßen – quasi im Kilometer-Abstand – finden lassen.

Im dritten und letzten Teil dieser Serie werden aktuelle Praxiserfahrungen deutschlandweiter Sedimentmessungen vorgestellt, die wohl erstmals einen systematischen Überblick der Anlagenzustände ermöglichen.

Gewässervermessungen mit Drohnen ermöglichen erstmals einen Gesamtüberblick

Wie in den vorhergehenden Teilen ausgeführt, müssen die Regen-Rückhalteanlagen der Fernstraßen regelmäßig auf Sedimenteinträge überprüft werden. Diese beeinträchtigen zunehmend die Funktion der Anlagen und können, vor allem bei Starkregen-

Ereignissen dazu führen, dass umliegende Gewässer überflutet und hochtoxische Schadstoffe in die Umwelt abgegeben werden.

Diese Überprüfungen waren in der Vergangenheit bei Anlagen mit ständig gestautem Wasser („Dauerstau“) schwierig und aufwendig und wurden daher eher nicht systematisch durchgeführt. Neu entwickelte Drohnentechnologien des Unternehmens des Autors ermöglichen jetzt erstmals einen Blick auf den Zustand der Anlagen in Deutschland. Nach über vier Jahren Projekterfahrung lassen sich aus den Messungen Daten ableiten, um ein erstes Gesamtbild zu erhalten.

Mittelwert der Schlammtiefe als Kriterium für Reinigungsaktionen

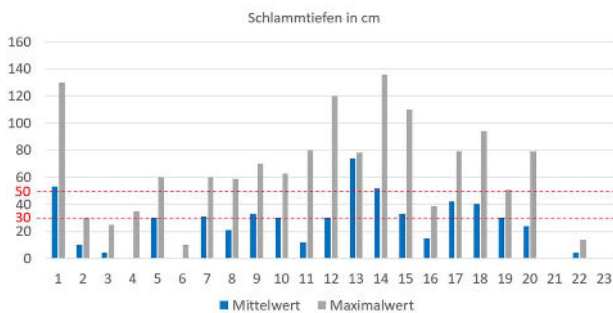
Die Anlagen werden nach hydrologischen Gesichtspunkten, vor allem der Größe der versiegelten Fläche, ausgelegt. Ebenso müssen dabei Kenngrößen für den Betrieb definiert werden, insbesondere ab welchen Sedimentmengen die Funktion nicht mehr gewährleistet ist und entsprechende Reinigungsmaßnahmen durchzuführen sind. Theoretisch ist diese Fragestellung komplex und hängt von vielen Faktoren ab, vor allem von der Anlagen-

größe und der Geometrie, da diese maßgeblich das Puffervolumen für den Hochwasserschutz und die Fließgeschwindigkeit zum Absetzen von Schadstoffen definieren.

Für eine größtmögliche Praxistauglichkeit werden als Kriterium meistens durchschnittliche Schlammhöhen festgelegt, typischerweise 30 cm, ab denen entschlammt werden muss.

Statistik über gemessene Schlammthiefen in Deutschland – vom Norden bis in den Süden

Eine zufällige Auswahl von 23 typischen Drohen-Messungen in den letzten Jahren in ganz Deutschland ergibt folgendes Bild:



Anlagen insgesamt:	23
mit Schlammthiefe ≥ 30 cm:	12 (= 52%)
mit Schlammthiefe ≥ 50 cm:	3 (= 13%)

Anlagen mit einer Schlammthiefe ≥ 50 cm weisen gemäß der Einschätzung des Autors auf eine gesteigerte Reinigungsdringlichkeit hin, insbesondere bei gleichzeitig hohen Maximalwerten, da die Puffer- oder die Absetzfunktion besonders gefährdet ist. Das gilt vor allem für kritische Einbecken-Anlage ohne kaskadierte Becken, die einen Teil der Fehlfunktion kompensieren könnten.

Diese Statistik erhebt keinen repräsentativen Anspruch, da die Grundgesamtheit verzerrt sein könnte. Möglicherweise wurden nur Anlagen vermessen, die bereits im Verdacht standen, besonders verschlammte zu sein.

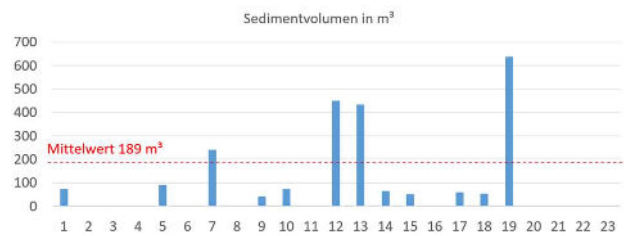
Stichproben sind unzureichend, benachbarte Becken können große Differenzen aufweisen

In obigem Bild liegen die Anlagen 4 bis 7 in einer Kette hintereinander und haben sehr unterschiedliche Sedimentmengen, was v.a. durch die

unterschiedlichen Fahrdynamiken auf den Einzugsbereichen zurückzuführen sein dürfte (z.B. ebene Bereiche vs. Steigungen). Es ist daher i.d.R. nicht ausreichend, stichpunktartige Messungen zu machen (z.B. jede fünfte Anlage) und dann davon auszugehen, dass die dazwischenliegenden Anlagen ähnlich sein dürften. Es ist tatsächlich jede einzelne Anlage individuell zu messen.

Beträchtliche Mengen zu entsorgender Schlämme

Werden nur die Anlagen betrachtet, die gereinigt werden müssen, ergibt sich ein durchschnittliches Schlamm-Volumen von 189 m³ pro Anlage.



Wie bereits im ersten Teil ausgeführt, ist die Reinigung aufwendig und kostenintensiv, da die getrockneten Schlämme i.d.R. in speziellen Deponien gelagert werden müssen, deren Gebühren aufgrund der Platzknappheit in den letzten Jahren beträchtlich gestiegen sind, dazu kommen die Kosten für die eigentlichen Reinigungsarbeiten.

Veröffentlichte Vergleichsdaten

Vergleichsdaten zum Abgleich der Messungen sind kaum zu finden. Jedoch wurde aktuell (Sommer 2024) von der Autobahn GmbH im Rahmen einer Ausschreibung eine Liste von Messungen eines regionalen Autobahnabschnitts veröffentlicht:

Anlagen insgesamt:	72
mit Schlammthiefe ≥ 30 cm:	41 (= 57%)
mit Schlammthiefe ≥ 50 cm:	18 (= 25%)

Durchschnittliches Volumen: 148 m³

Es ist unbekannt, ob die Grundgesamtheit und die Genauigkeit der Messverfahren vergleichbar sind, aber es zeigt sich eine erstaunlich gute Übereinstimmung zu den eigenen Ergebnissen.

Zusammenfassung

Regen-Rückhalteinrichtungen zur Behandlung von Straßenabwässern erfüllen wichtige Funktionen zum Hochwasser- und Umweltschutz.

Bei Starkregen-Ereignissen bilden sie einen Zwischenspeicher für die großen Wassermengen, die von den versiegelten Straßenflächen abgeleitet werden, die andernfalls schnell die umliegenden Gewässer überfluten würden.

Zusätzlich verhindern sie, dass teils hochtoxische Schadstoffe wie Schwermetalle und Mikroplastik, die von den Straßenoberflächen weggespült werden, in die Umwelt und den weiteren Wasserkreislauf gelangen.

Die Schadstoffe setzen sich in den tieferen Bereichen der Anlagen als Schlamm und Sediment ab und beeinträchtigen zunehmend das Arbeitsvolumen der Anlagen, was zur Beeinträchtigung der Absetz- und Rückhaltefunktion führen kann.

Deshalb sind die Schlamm- und Sedimentmengen regelmäßig zu überprüfen und beim Überschreiten festgelegter Grenzen sind diese meist kostspielig zu beseitigen.

Allein entlang der Autobahnen gibt es in Deutschland ca. 10.000 Anlagen, davon 6.000 – 7.000 im Dauerstau. Insbesondere deren Überprüfung ist oftmals schwierig und lässt sich dann nur durch einen personalintensiven Einsatz von Schlauchbooten zur Sondierung bewerkstelligen.

Neue Entwicklungen Drohnen-gestützter Sensoriken und Verfahren ermöglichen jetzt erstmals eine schnelle, genaue und wirtschaftliche Alternative und die Überprüfung der Sedimentablagerungen einer Vielzahl von Anlagen.

Deutschlandweite Projekteinsätze des Unternehmens des Autors in den letzten Jahren ermöglichen jetzt erstmals einen systematischen Blick auf die Anlagenzustände und es lassen sich Erkenntnisse zu genaueren und effizienteren Vorgehensweisen der Sedimentbestimmung ableiten.