



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT



RÜB-BW

DWA-LANDESVERBAND Baden-Württemberg  
Optimierte Anlagen, Optimaler Nutzen!



Klare Konzepte. Saubere Umwelt.

Landesverband  
Baden-Württemberg

## RÜB-BW THEMENBERICHT.05

### Messtechnische Überprüfung von Drosselorganen

Drosselabflüsse von Anlagen der Mischwasserbehandlung sind eine wichtige hydraulische Belastungsgröße für Mischwasserkanalnetze und Kläranlagen. Verlässliche Angaben zu Drosselabflüssen bilden eine essentielle Grundlage für Planung und Betrieb einzelner Bauwerke wie auch gesamter Entwässerungssysteme. Da sie großen Einfluss auf das Verhalten des gesamten Abwassersystems und seinen Emissionen haben, sind sie Bestandteil der wasserrechtlichen Zulassung von Entlastungsbauwerken.

Bei zutreffenden Einzugsgebiets- und Anlagendaten führt eine Überschreitung des vorgegebenen Drosselabflusses zu einer reduzierten Überlaufbarkeit am betroffenen Bauwerk bei gleichzeitig höherer Beaufschlagung des Systems unterhalb. Dadurch werden in der Regel die Emissionen in Gewässer über Entlastungen unterhalb oder über die Kläranlage erhöht. Wird der vorgegebene Drosselabfluss an einem Bauwerk unterschritten, führt dies am betroffenen Bauwerk zu verlängertem Einstau sowie zu verlängerter und erhöhter Entlastungstätigkeit. Damit sind Drosselabflüsse wichtige Parameter bei der Betrachtung von Einzelbauwerken, aber auch im Zusammenhang mit der Bewertung und Modellierung der Funktionalität des gesamten Entwässerungssystems.

Vor diesem Hintergrund ist in den Bundesländern Baden-Württemberg, Hessen, Nordrhein-Westfalen, Thüringen, Brandenburg und Bayern alle 5 Jahre eine Prüfung des Drosselabflusses von Drosseleinrichtungen vorgeschrieben.

Konkrete Vorgaben zur Durchführung und Bewertung einer Überprüfung von Drosseleinrichtungen werden in Hessen (HLNUG, 2016) und Nordrhein-Westfalen (LUA, 2001<sup>a</sup>; LUA, 2001<sup>b</sup>) gegeben. Entscheidende Bedingung zum Beste-

hen der messtechnischen Prüfung in Nordrhein-Westfalen ist das Einhalten einer für jeden Einzelmesswert der Referenzmessungen gültigen zulässigen Abweichung vom genehmigten Drosselabfluss ( $Q_{\text{Soll}}$ ) von  $\pm 20\%$ . Daneben wird in Hessen zusätzlich gefordert, dass die maximale Abweichung des Mittelwerts der gemessenen Referenzdurchflüsse vom genehmigten Drosselabfluss maximal  $\pm 12\%$  beträgt.

#### ÜBERBLICK ÜBER ERGEBNISSE DER MESSTECHNISCHEN PRÜFUNG VON DROSSELEINRICHTUNGEN

Die im Folgenden präsentierten Ergebnisse der messtechnischen Überprüfung von Drosseleinrichtungen basieren auf den Ergebnissen eines gemeinsamen Datenpools mit Ergebnissen von Drosselüberprüfungen der Firma Wolfgang Lieb Ingenieurberatung (Mühlacker) und der NIVUS GmbH (Eppingen). Die Bewertung der Messergebnisse beruht dabei auf dem in Nordrhein-Westfalen gültigen Kriterium einer für jeden Einzelmesswert der Referenzmessungen gültigen maximal zulässigen Abweichung vom genehmigten Drosselabfluss ( $Q_{\text{Soll}}$ ) von  $\pm 20\%$ .

Die ausgewertete Datenbasis beinhaltet die Ergebnisse von insgesamt 189 Drosselprüfungen. Einen Überblick über den Anteil unterschiedlicher Arten von Drosselorganen, die in die Auswertung eingegangen sind, gibt Abbildung 1. Durchflussgeregelte Drosselorgane sind dabei mit weitem Abstand am häufigsten geprüft worden. Danach folgen mit einem Anteil von jeweils 17 % impulsregelte Drosseln (z. B. Strahldrosseln) und Drosselstrecken (Rohrdrosseln). Daneben sind strömungsmechanisch gesteuerte (z. B. Wirbeldrosseln) und massengeregelte Drosselorgane (z. B. Waage-Drosseln) mit einem Anteil von 5 % bzw. 6 % unter den geprüften Drosselorganen vertreten.

Eine Gegenüberstellung der genehmigten Drosselabflüsse ( $Q_{Soll}$ ) und den gemessenen Drosselabflüssen, die bei den Prüfungen maximal von  $Q_{Soll}$  abweichen ( $Q_{Ist,max. Abw.}$ ), ist in Abbildung 2 dargestellt. Bei Übereinstimmung von genehmigtem und gemessenem Abfluss liegen die einzelnen Punkte auf der Geraden  $Q_{Soll} = Q_{Ist,max. Abw.}$  (rote Linie in Abbildung 2). Das transparente grüne Feld in Abbildung 2 stellt den Bereich der erlaubten Abweichung von  $\pm 20\%$  dar. Es ist deutlich erkennbar, dass viele Drosseln die erlaubte Abweichung überschreiten.

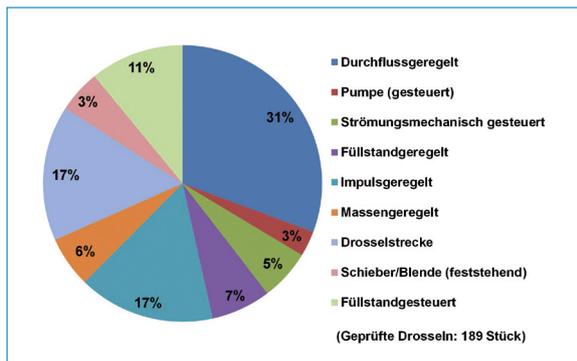


Abb. 1: Anteil verschiedener Arten geprüfter Drosselorgane (Klepiszewski und Lieb, 2019)

Je nach Höhe der Beträge der Abweichung sind die einzelnen Werte Abweichungsklassen von  $\leq 20\%$ ,  $> 20\%$  bis  $\leq 30\%$  und  $> 30\%$  zugeordnet. Der Anteil an Drosselorganen, deren Durchfluss um maximal 20 % vom genehmigten Drosselabfluss abweicht, beträgt rund 38 %. Bei rund 14 % der Drosselrichtungen belegen die Referenzmessungen eine Abweichung vom Sollwert zwischen 20 % und 30 %. Entsprechend liegt die Abweichung zwischen gemessenem und genehmigtem Drosselabfluss für rund 48 % der geprüften Drosselrichtungen bei mehr als 30 %.

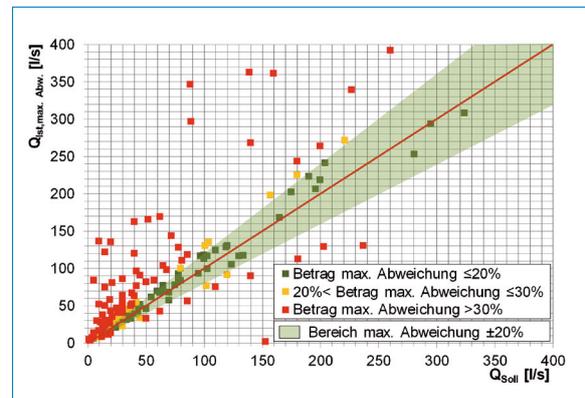


Abb. 2: Vergleich  $Q_{Soll}$ -Drosselabflüsse mit maximal abweichenden Durchflusswerten der Vergleichsmessung für 189 Drosselorgane (Klepiszewski und Lieb, 2019)

Liegt also eine Abweichung des vorhandenen Drosselabflusses vom genehmigten Drosselabfluss vor, beträgt der Betrag dieser Abweichung sehr häufig mehr als 30 %. Entsprechend kann eine Überprüfung von Drosselrichtungen einen großen Beitrag dazu leisten, Bauwerke der Regenwasserbehandlung und damit das gesamte betroffene Entwässerungssystem in den geplanten Betriebszustand zu versetzen.

Das Arbeitsblatt DWA-A 111 (DWA, 2011) empfiehlt eine Anwendung gesteuerter Drosselorgane für Drosselabflüsse  $< 25 l/s$  zu vermeiden. Bei Verwendung geregelter Drosselorgane wird in dem Arbeitsblatt eine Verwendung bis zu Drosselabflüssen von  $10 l/s$  nahegelegt. Abbildung 3 verdeutlicht, dass diese Vorgaben durchaus Sinn haben. Die Abbildung zeigt, dass bei Drosselabflüssen  $\leq 75 l/s$  von 127 geprüften Drosselorganen rund 35 % die Prüfung bestanden haben. Bei Drosselorganen mit Sollabflüssen von  $\leq 25 l/s$ ,  $\leq 10 l/s$  und  $\leq 5 l/s$  sinkt der Anteil an Drosselorganen, die die Prüfung bestehen immer mehr auf rund 25 %, 22 % und 11 % ab. Dabei weisen 26 der geprüften Drosselrichtungen (ca. 44 %) mit einem Drosselabfluss  $\leq 25 l/s$  geregelte Drosselorgane auf.



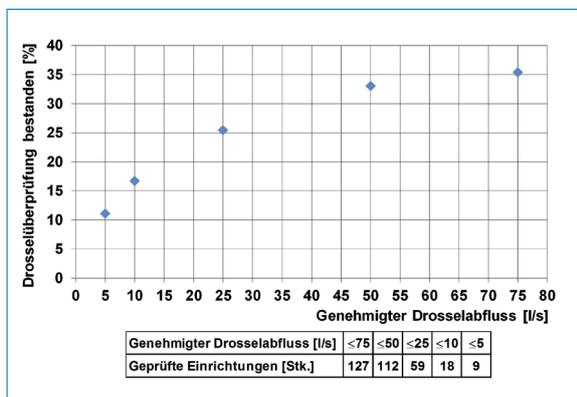


Abb. 3: Prozentualer Anteil an Drosseln, die für Drosselabflüsse  $\leq 75$  l/s die messtechnische Überprüfung bestanden haben [Klepiszewski und Lieb, 2019]

In Bezug auf die zuvor diskutierten Ergebnisse von Drosselüberprüfungen ist zu ergänzen, dass es sich bei den erfassten Daten fast ausschließlich um Erstprüfungen handelt. In vielen Fällen lassen Betreiber Drossleinrichtungen prüfen, da sie aufgrund von Beobachtungen schon vermuten, dass die Einrichtungen nicht bestimmungsgemäß funktionieren. Die Ursachen für ein Versagen von Drossleinrichtungen sind dabei sehr vielfältig:

- falsche Drosseldimensionierung (z. B. aufgrund falsch eingeschätzter Dimensionierungsparameter),
- fehlerhafte Parametrierung von Regelgrößen,
- falsch eingebaute Drosselorgane,
- unzureichend gewartete Drosselorgane (z. B. Verschmutzung beweglicher Teile),
- Drosselorgane für vorhandene Betriebsbedingungen nicht geeignet (z. B. Rückstau),
- Drossleinrichtungen nicht an geänderte Randbedingungen angepasst (z. B. nachträgliche Erhöhung Überlaufschwelle des RÜB),
- etc..

Zusätzlich kommt es vor, dass mehrere Drossleinrichtungen eines Kanalnetzes über einen längeren Zeitraum unter normalen Betriebsbedingungen bei Mischwasserbeschickung geprüft werden. Dies gibt in der Regel den besten Überblick über das Verhalten der Einzelbauwerke und des Gesamtsystems. Dabei kommt es vor, dass ein System in Serie geschalteter Regenüberlaufbecken nach und nach in Rückstau gerät. Das kann beispielsweise als Folge eines falsch parametrisierten Pumpwerks unterhalb passieren. Sind die betroffenen Drosselorgane nicht für den Betrieb unter Rückstau geeignet, haben sie die Prüfung nicht bestanden.

Berücksichtigt man dies und zieht dabei auch in Betracht, dass die Anzahl der in die Bewertung eingegangenen 189 Drossleinrichtungen im Vergleich zu der Gesamtzahl der 25.123 Regenüberlaufbecken in Deutschland (Baden-Württemberg 7.308 RÜB) im Jahr 2016 (Statistisches Bundesamt, 2018) relativ gering ist, wird klar, dass die Daten nicht repräsentativ sind. Die Stichprobe der ausgewerteten Drosselprüfungen weist allerdings darauf hin, dass ein hoher Handlungsbedarf besteht.

## QUELLEN

- DWA (2011): *Hydraulische Dimensionierung und betrieblicher Leistungsnachweis von Anlagen zur Abfluss- und Wasserstandsbegrenzung in Entwässerungssystemen*, Arbeitsblatt DWA-A 111, DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef.
- HLNUG (2016): *Durchflussmessenrichtungen und Drosselorgane in Abwasseranlagen – Gestaltungsgrundsätze, Planungshinweise, Prüfmethodik, im Hinblick auf die hessische Abwassereigenkontrollverordnung (EKVO)*, Merkblatt D 2.10, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie.
- Klepiszewski, K.; Lieb, W. (2019): *Auswertung gemeinsamer Datenpool geprüfter Drossleinrichtungen*. NIVUS GmbH und Wolfgang Lieb Ingenieurberatung, Eppingen, Mühlacker, unveröffentlicht.
- LUA (2003)<sup>a</sup>: *Technische Informationen zur Drosselkalibrierung – Teil 1: Hydraulische Kalibrierung von Drossleinrichtungen – Abschlussbericht*. Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen.
- LUA (2003)<sup>b</sup>: *Technische Informationen zur Drosselkalibrierung – Teil 2: Praxisbezogener Überblick über Drosselanlagen und ihre technische Überprüfung – Abschlussbericht*. Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen.
- Statistisches Bundesamt (2018): *Öffentliche Wasserversorgung und öffentliche Abwasserentsorgung – Strukturdaten zur Wasserwirtschaft. Fachserie 19 Reihe 2.1.3 Umwelt*, Wiesbaden.



**AUTOR DIESER AUSGABE:**

Dr.-Ing. Kai Klepiszewski

**NIVUS GmbH**

Im Täle 2 · 75031 Eppingen



*Jetzt:*

**Ministerium für Umwelt und  
Verbraucherschutz des Saarlandes**

Keplerstraße 18 · 66117 Saarbrücken

Telefon: 0681 501 4700

**HERAUSGEBER:**

**DWA-Landesverband Baden-Württemberg**

Rennstraße 8 · 70499 Stuttgart

Telefon: 0711 896631-0 · Fax: 0711 896631-111

E-Mail: [info@dwa-bw.de](mailto:info@dwa-bw.de)

[www.rueb-bw.de](http://www.rueb-bw.de)

Stand: 10.03.2020

