

Einleitungen in Binnenhäfen

- Empfehlung -

1 Vorbemerkungen

Die Einleitung von Wasser unterschiedlicher Menge und Beschaffenheit in ein Hafenbecken bzw. im Bereich eines Parallelhafens kann aus technischen und wirtschaftlichen Gründen erforderlich werden. Der Hafentreiber sollte Einleitungen nur dann vorsehen oder zulassen, wenn Alternativen mit vertretbarem Aufwand nicht gefunden werden können und nachteilige Einflüsse auf den Hafen auszuschließen sind.

2 Gesetze, Vorschriften, Regelwerke

2.1 Bundeswasserstraßengesetz (WaStrG)

2.2 Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG)

2.3 Landeswassergesetze

2.4 Baugesetzbuch mit den entsprechenden Länderverordnungen

2.5 Richtlinien des Bundesministers für Verkehr für die technischen Bedingungen und Auflagen bei Einleitungen und bei Entnahmen im Interesse der Schifffahrt und zur Erhaltung der Wasserstraßen als Schifffahrtsweg

2.6 Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen der Hafenbautechnischen Gesellschaft - EAU -

3 Schrifttum

- **Schäle/Grywotz:**

Untersuchung über die Wirkung erhöhter Querströmung neben Wehr- und Einlaufbauwerken auf das fahrende Binnenschiff zur Schaffung neuer Richtlinien
Versuchsanstalt für Binnenschiffbau, 1983, Bericht Nr. 1049

- **Schäle:**

Untersuchung über die Wirkung erhöhter Querströmung neben Wehr- und Einlaufbauwerken auf das fahrende Binnenschiff
Binnenschifffahrt und Wasserstraßen, 1984, Heft 1

- **Bergmann/Herbrand:**

Querströmungen - Modellversuche zum Einfluss einer seitlichen Einleitung auf die Schifffahrt
Binnenschifffahrt und Wasserstraßen, 1986, Heft 4

- **Hein:**
Über das Korrosionsverhalten von Stahlspundwänden im
Mittellandkanal
Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Wasserbau Nr. 59, 1986
- **Zimmermann:**
Zur Frage zulässiger Querströmungen an Wasserstraßen
Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Wasserbau Nr. 67, 1990
- **Drewes/Mertens/Römisch:**
Schiffahrtsbeeinflussung durch Querströmungen infolge von Wassereinleitungen an Binnenwasserstraßen,
Binnenschifffahrt Nr. 19, 1994

4 Art der Einleitungen

Bei Einleitungen in Binnenhäfen handelt es sich meistens um Niederschlagswasser aus Industrie- oder Gewerbebetrieben, von Lagerflächen und aus Straßenentwässerungsanlagen, ferner um Mischwasser aus Regenüberläufen und Regenklärbecken sowie um Kühlwasser. Gelegentlich muss auch Wasser aus Bächen, Gräben oder Hochwasserentlastungsanlagen eingeleitet werden.

Das Wasser kann ständig oder auch nur zeitweilig anfallen. Die Zuflüsse können zwischen wenigen Litern und mehreren Kubikmetern pro Sekunde liegen, wie z.B. bei der Einleitung von Kühlwasser und bei Hochwasserentlastungen.

Nur in Ausnahmefällen wird das einzuleitende Wasser unbelastet sein. In der Regel handelt es sich um Wasser unterschiedlicher Beschaffenheit, das neben Abwässern auch Geschiebe, Schweb- und Schwimmstoffe mit sich führen kann.

Einleitungen in Binnenhäfen können im Interesse des Hafens liegen oder der Hafenbetreiber muss sie im öffentlichen Interesse dulden.

5 Einflüsse der Einleitungen

Einflüsse des eingeleiteten Wassers auf die Hafenanlagen und den Hafenbetrieb sind durch die Einleitungsparameter Abfluss, Fließgeschwindigkeit und Einleitungsrichtung sowie durch Inhaltsstoffe bestimmt, die sich physikalisch, chemisch oder biologisch auswirken können.

5.1 Einflüsse auf fahrende und liegende Schiffe

Wenn größere Abflüsse mit hohen Fließgeschwindigkeiten in ein Hafenbecken oder im Bereich eines Parallelhafens eingeleitet werden, können Querströmungen entstehen, die vorbeifahrende Schiffe beeinflussen.

Außer den seitlich auf das Schiff gerichteten Kräften wirken beim Einfahren in ein und beim Ausfahren aus einem Strömungsfeld noch Drehmomente auf den Schiffskörper. Die Beeinflussung der Schifffahrt ist von den Einleitungsbedingungen, von Schiffsgröße, Tauchtiefe, Fahrgeschwindigkeit und Fahrwasserströmung sowie vor allem vom Abstand zwischen Schiff und Einleitungsbauwerk abhängig; darüber hinaus muss der Einfluss des Windes berücksichtigt werden.

Die Vielzahl von Einflussgrößen macht es unmöglich, einen allgemein gültigen, zulässigen Grenzwert für die Querströmung anzugeben. Von den Genehmigungsbehörden wird häufig eine zulässige Querströmungsgeschwindigkeit von $v_q = 0,3 \text{ m/s}$ an der Fahrwassergrenze bzw. an der Uferlinie als Auflage festgesetzt. Dieser Richtwert wurde aus Untersuchungen an Kanalabzweigungen und Schleusenzufahrten ermittelt und gilt nur für bestimmte Bedingungen, z.B. für den in Binnenhäfen kaum auftretenden Fall, dass die Breite des Querströmungsfeldes größer als die Schiffslänge ist. Aufgrund neuerer Untersuchungen an Wasserstraßen empfiehlt die Bundesanstalt für Wasserbau (s. Ziffer 3.3), am Austritt des Einleitungsbauwerkes folgende Einleitungsgeschwindigkeiten zuzulassen:

- An freifließenden Flüssen bis 1,5 m/s
- An staugeregelten Flüssen bis 1,0 m/s
- An Kanälen (ohne oder mit geringer Durchströmung) bis 0,6 m/s

An diesen aus Beobachtungen bei großen Einleitungen gewonnenen Werten wird deutlich, daß die relative Schiffsgeschwindigkeit - als wesentlicher Faktor der Manövrierfähigkeit - einen entscheidenden Einfluss auf den zulässigen Grenzwert hat. Dies ist bei Einleitungen in Hafenbecken zu beachten, wo in Stillgewässern meist mit geringer Geschwindigkeit gefahren wird. Ein Unterschied zwischen Hafengewässer und Wasserstraße ist auch der geringere Abstand zwischen Einleitung und Schiff, der besonders für den Anlegevorgang im Einleitungsbereich ausschlaggebend sein kann.

Das maßgebende Kriterium für die Begrenzung der Einleitungsgeschwindigkeit ist der Querversatz (Drift) eines Schiffes beim Durchfahren eines Strömungsfeldes. Ross gibt für den Querversatz einen vereinfachten halbempirischen Lösungsansatz an (DVWK 1984, s. Ziffer 3.3 und 3.4), der allerdings auf die besonderen Verhältnisse in den Binnenhäfen nicht anwendbar ist.

Bei der überwiegenden Anzahl der bestehenden Einleitungen in Binnenhäfen handelt es sich um kleine und mittlere Abflüsse bis etwa $2,0 \text{ m}^3/\text{s}$. Nach bisherigen Erfahrungen können Abflüsse dieser Größenordnung mit Geschwindigkeiten bis etwa $1,0 \text{ m/s}$ an der Austrittsöffnung eingeleitet werden, ohne dass wesentliche Beeinträchtigungen für vorbeifahrende Schiffe entstehen. Falls größere Zuflüsse eingeleitet werden müssen, empfiehlt sich, die Auswirkungen durch Sachverständige ermitteln zu lassen.

Für liegende Schiffe besteht die Gefahr einer Flutung, wenn der Auslauf des Einleitungsbauwerkes höher liegt als das Schiffsdeck oder wenn ein offenes Gerinne einmündet. Hier ist die durch den Schiffskörper verursachte Stauhöhe im Zulauf bzw. die Wasserspiegelhöhe im Einleitungsgerinne bei Hochwasserabflüssen zu berücksichtigen. Das Liegen von Schiffen unmittelbar vor einer solchen Einleitung ist gegebenenfalls zu untersagen.

5.2 Einflüsse auf Hafenanlagen

Abhängig vom Abfluss, der Fließgeschwindigkeit und der Höhe der Einleitung über der Hafensohle können je nach Art der Uferbefestigung und der Beschaffenheit anstehenden Sohlmaterials erhöhte Schleppspannungen und Turbulenzen eine ungeschützte Hafensohle im Einleitungsbereich angreifen, sie auskolken und Uferbefestigungen sowie Fundamente unterspülen.

Andererseits muss bei Einleitungen von Bächen, Hochwasserentlastungen und Regenüberläufen mit dem Eintrag von Geschiebe sowie von Schweb- und Schwimmstoffen in das Hafenbecken gerechnet werden, die zu Ablagerungen führen und/oder einen erhöhten Unterhaltungsaufwand verursachen.

Muss Kühlwasser im Hafenbecken oder im Bereich einer Lände eingeleitet werden, so sind nachteilige Auswirkungen auf Anlagen oder Betrieb des Hafens nur bei größeren Zuflüssen zu erwarten. Nebelbil-

dung tritt in nennenswertem Ausmaß erst ab einer relativen Luftfeuchtigkeit von mehr als 85 % und einem Temperaturunterschied von Wasser und Luft von mehr als 5° C auf.

Durch Temperaturerhöhung werden Korrosion und Auswaschungen an Wasserbauwerken beschleunigt und die Ablagerung von Schwebstoffen und Schadstoffen gefördert. Vorteilhaft können sich Kühlwasserreinleitungen insbesondere durch verminderte Eisbildung im Hafen bemerkbar machen.

Bei der Einleitung von Abwasser muss die mögliche Anreicherung der Ablagerungen im Hafenbecken mit Schadstoffen (insbesondere Schwermetallen) im Hinblick auf die spätere Ablagerung des Baggerguts ebenso beachtet werden, wie die Auswirkungen aggressiver Abwässer auf die Wasserbauwerke.

Alle diese Einflüsse lassen sich nicht allgemein quantifizieren. Im Einzelfall sind daher besondere Untersuchungen und Nachweise unerlässlich.

5.3 Einflüsse auf die Gewässergüte im Hafen

Der Betreiber von Hafenanlagen ist ebenso wie der Hafenbenutzer und die Hafensiedler im Rahmen der wasserrechtlichen Bestimmungen zum Schutz von Hafengewässern verpflichtet. Ziel der Hafenplanung sollte daher sein, Abwasser von Hafenbecken grundsätzlich fernzuhalten.

Schadstoffe können unmittelbar über die Abwasserkanäle oder mittelbar durch eingeleitete vorbelastete Gewässer und Hochwasserentlastungen in ein Hafenbecken gelangen.

Durch Einleitungen von warmem, anorganisch, organisch oder chemisch verunreinigtem Abwasser wird die Güte der Hafengewässer meist nachteilig beeinflusst. Maßgebende Beurteilungsgrößen sind die Schmutzfracht im Zulauf bzw. die Temperaturerhöhung im Hafenbecken, bezogen auf den bestehenden Gütezustand des Hafengewässers.

Da die Hafenbecken als Stillgewässer anderen Gütemaßstäben unterliegen als Fließgewässer, reicht es regelmäßig nicht aus, die Verhältnisse an der Wasserstraße zum Maßstab der Beurteilung zu machen.

Wo Abwassereinleitungen nicht zu vermeiden sind, müssen höhere Anforderungen an die Beschaffenheit des einzuleitenden Wassers gestellt werden und gegebenenfalls Anlagen zur weitergehenden Reinigung der Einleitung vorgeschaltet werden. Bei der Entwässerung von Dach- und Verkehrsflächen ist die Vermischung des nur schwach verschmutzten Niederschlagswassers mit Haus- und Gewerbeabwässern zu vermeiden und die Möglichkeit seiner Versickerung an der Anfallstelle zu prüfen.

In Häfen muss durch geeignete bauliche Vorkehrungen verhindert werden, dass wassergefährdendes Umschlags- und Lagergut bzw. verunreinigtes Löschwasser bei Betriebsunfällen oder im Brandfall über die Entwässerungsanlage in das Hafengewässer gelangen kann.

Die Einleitung von Wasser, das nicht oder nur gering belastet und/oder sauerstoffreich ist, kann bei entsprechender Größe des Zuflusses die Güteverhältnisse im Stillwasser der Hafenbecken dann günstig beeinflussen, wenn dadurch die Wassererneuerung beschleunigt und die Randbedingungen für die Selbstreinigungsvorgänge im Gewässer verbessert werden.

6 Einleitungsbauwerke

Für die Ausführung eines Einleitungsbauwerks ist die Anpassung der Einleitungsgeschwindigkeit an die hydraulischen Gegebenheiten sowie an den Zustand und die Nutzung des Gewässers, in das eingeleitet werden soll, von ausschlaggebender Bedeutung.

Einleitungsbauwerke in Binnenhäfen sind so zu gestalten, dass fahrende und liegende Schiffe durch Querströmungen möglichst wenig beeinträchtigt werden.

Bei größeren Abflüssen sollte die Einleitung nur außerhalb von Umschlags- und Liegestellen und mit ausreichend großem seitlichem Abstand zum Fahrwasser angeordnet werden. In der Regel ist hierbei ein besonderes Einleitungsbauwerk erforderlich, in dem die Fließgeschwindigkeit des Zulaufs der im Hafenbecken zulässigen Querströmung bzw. den hydraulischen Bedingungen der Hafensohlenerosion durch Energieumwandlung oder Querschnittsaufweitung angepasst wird.

Konstruktionsbeispiele können dem einschlägigen Schrifttum entnommen werden (z.B. Ziffer 3.4).

Kleine und mittlere Zuflüsse bis etwa 2,0 m³/s werden meist in geschlossenen Leitungen bis zur Ufer-einfassung geführt. Eine aufwendige Energieumwandlung ist in den wenigsten Fällen erforderlich. Oft reichen eine Rohr- bzw. Gerinneaufweitung oder eine einfache Prallwand aus.

Die Unterkante des Einleitungsbauwerks ist zur Vermeidung von Erosion bzw. aufwendiger Sohlenbefestigung möglichst hoch über die Sohle des Hafenbeckens bzw. der Wasserstraße zu legen. Zur raschen Verteilung der Querströmung, zur besseren Durchmischung und zum Schutz liegender Schiffe vor einer Flutung sollte der Scheitel des Einleitungsbauwerks jedoch mindestens 1,0 m unter dem niedrigsten Wasserspiegel angeordnet werden.

Offene Gerinne sollten nur außerhalb von Umschlags- und Liegeplätzen eingeleitet werden, wo auch über dem Hafenwasserspiegel liegende Absturzbauwerke angeordnet werden können.

Je nach den zu erwartenden Einleitungsbedingungen können zusätzliche Vorkehrungen zur Schadstoffbegrenzung oder zur Vermeidung von unbeabsichtigten Verunreinigungen in Verbindung mit dem Einleitungsbauwerk oder in Ergänzung dazu erforderlich werden. Dies sind Rechen, Sandfänge, Ölabscheider oder -sperrern, Notverschlüsse, Klärbecken usw..

7 Rechtliche Behandlung

Das Einleiten von Stoffen in ein Gewässer bedarf einer öffentlich-rechtlichen Gestattung nach den Bestimmungen der wasserrechtlichen Vorschriften. Einleitungsbauwerke sind baurechtlich zu behandeln, wenn die in den Gesetzen festgelegten Voraussetzungen erfüllt sind (vgl. Ziffer 2).

Für Einleitungen im Bereich von Parallelhäfen an Bundeswasserstraßen muss zusätzlich eine strom- und schiffahrtspolizeiliche Genehmigung nach dem Bundeswasserstraßengesetz eingeholt werden.

In den erforderlichen öffentlich-rechtlichen Verwaltungsverfahren kann der Hafenbetreiber in unterschiedlicher Weise Beteiligter sein. Je nach dem, ob er selbst oder ein Dritter die Einleitung beabsichtigt, wird er als Antragsteller, Grundstückseigentümer, Nachbar, Hafenbehörde oder Sachverständiger tätig.

Als Antragsteller sollte der Hafenbetreiber beachten, dass die von anderen beteiligten Stellen ins Verfahren eingebrachten Bedingungen und Auflagen mit den Hafeninteressen in Einklang gebracht werden müssen.

Bei Einleitungen durch Dritte muss der Hafenbetreiber in den öffentlich-rechtlichen Gestattungen Bedingungen und Auflagen durchsetzen, die nachteilige Auswirkungen der Neuanlagen auf die Nutzung und die Unterhaltung des Hafens verhüten oder ausgleichen.

Wird durch die Einleitung eines Dritten ein im Eigentum des Hafenbetreibers befindliches Land- oder Wassergrundstück in Anspruch genommen, so ist mit dem Einleiter eine privatrechtliche Vereinbarung zu treffen, in der insbesondere folgendes zu regeln ist:

- Umfang und Dauer der Grundstücksbenutzung
- Besondere technische Auflagen und Bedingungen
- Nutzungsentgelt und dessen Anpassung
- Umfang und sachliche bzw. finanzielle Abgrenzung der Unterhaltung
- Anpassungspflicht des Einleiters bei baulichen und betrieblichen Änderungen im Hafen
- Haftungsfragen
- Kündigungsbedingungen
- Verpflichtungen des Einleiters nach Beendigung der Vereinbarung.

Einleitungen, die sich nachteilig auf fahrende oder liegende Schiffe auswirken können, müssen örtlich gekennzeichnet und sollten bekannt gemacht werden.

Verabschiedet in Hamm am 12. Juli 1991