

Wir machen Schifffahrt möglich.



# Standardisierung

**Ausbildung von Schleusenvorhöfen und Liegestellen  
(außer Rhein und Donau)**



Dezember 2021



Die nachfolgend beschriebene „Ausbildung von Schleusenvorhöfen und Liegestellen“ ist mit Beschluss der Standardisierungskommission (SK) vom 08.12.2021 als Standard in der WSV verbindlich festgelegt worden. Nur an Standorten, an denen dieser Standard nicht sinnvoll umsetzbar ist, sind mögliche Anpassungen zu prüfen. Abweichungen vom Standard sind grundsätzlich immer und ausnahmslos durch das jeweils zuständige Management-Dezernat der GDWS (ggf. unter Beteiligung weiterer Fachdezernate entsprechend den Festlegungen innerhalb der SK) im Einzelfall zu genehmigen und müssen nachvollziehbar und fachlich plausibel begründet werden. Die SK behält sich bei Bedarf eine Prüfung (mit Veto-Recht) im Einzelfall vor.

Beteiligungs- und Zustimmungsverfahren der Personalräte, Vertretungen schwerbehinderter Menschen, Gleichstellungsbeauftragten und den zuständigen Fachkräften für Arbeitssicherheit im Rahmen von Planungsprozessen konkreter Bauvorhaben bleiben hiervon unbenommen weiterhin bestehen.

SK /EG2 „Liegestellen und Vorhöfen“

## **Zweck / Geltungsbereich / Verpflichtung zur Anwendung**

In der WSV werden Standards entwickelt und vorgegeben, um Planung, Bau, Betrieb und zukünftige Unterhaltung von Wasserbauwerken zu vereinheitlichen und der Schifffahrt zukunftsorientiert eine homogene Anlagenstruktur zur Verfügung zu stellen, bei gleichzeitiger Schonung von Ressourcen.

Für Liegestellen sowie Start- und Warteplätze in Schleusenvorhöfen sind aus den bisherigen Erfahrungen in der WSV und den bezeichneten Regelwerken die nachfolgenden Standards entwickelt worden. Neue oder instand zu setzende Bauwerke sind künftig nach den hier beschriebenen Standards zu planen, herzustellen und auszurüsten. Hierdurch wird ein einheitliches Vorgehen bei der Errichtung und Ausstattung verkehrssicherer Liegestellen sowie von Start- und Warteplätzen in Schleusenvorhöfen an deutschen Binnenwasserstraßen der Wasserstraßenklassen Va und Vb gewährleistet. Für kleinere Wasserstraßenklassen sind die Festlegungen sinngemäß anzupassen. Die Standards gelten nicht für Umschlagstellen.

Die *Richtlinien für die Gestaltung der Schleusenvorhöfen der Binnenschifffahrtsstraßen* vom Oktober 1976 enthalten Vorgaben für die nautischen Anforderungen. Diese wurden in Abstimmung mit der BAW an die aktuellen Erkenntnisse und Belange angepasst. Die Richtlinien werden im Zuge der Einführung des vorliegenden Standards aufgehoben.

In den *Richtlinien für Regelquerschnitte von Binnenschifffahrtskanälen (RiReBSK)*, werden die nautischen Anforderungen an die Liegestellen in Binnenschifffahrtskanälen geregelt.

Mit dieser Standardisierung werden die bautechnischen, betrieblichen und nutzungsorientierten Aspekte sowie die Ausrüstung von Liegestellen sowie Start- und Warteplätzen in Schleusenvorhöfen geregelt sowie nautische Belange konkretisiert.

Im Zuge der Standardisierung von Anlagen, hier Vorhöfen und Liegestellen, werden auch die Belange der demographischen Entwicklung und den sich daraus ergebenden Anforderungen hinsichtlich barrierefreier Lebensräume für beeinträchtigte und alternde Menschen zukünftig möglichst berücksichtigt.

Die Regelungen werden als Standards für die WSV eingeführt.

# Inhalt

<b>1.</b>	<b>Grundlagen .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>Regelwerke.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2</b>	<b>Definitionen.....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Allgemeine Anforderungen .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1</b>	<b>Anforderungen an den Standort.....</b>	<b>6</b>
2.1.1	Schleusenvorhöfen .....	6
2.1.2	Liegestellen .....	7
<b>2.2</b>	<b>Geometrien.....</b>	<b>7</b>
2.2.1	Länge der Schleusenvorhöfen .....	7
2.2.2	Breite und Tiefe von Schleusenvorhöfen .....	8
2.2.3	Übergangsbereich zur freien Strecke.....	11
2.2.4	Länge der Liegestellen .....	12
2.2.5	Breite und Tiefe der Liegestellen in der freien Strecke .....	13
<b>2.3</b>	<b>Sohlsicherung.....</b>	<b>13</b>
<b>2.4</b>	<b>Ufersicherung und Ausrüstung.....</b>	<b>14</b>
2.4.1	Senkrechte Ufereinfassung.....	15
2.4.2	Dalben an geböschten Ufern .....	16
<b>2.5</b>	<b>Betriebsweg .....</b>	<b>21</b>
<b>2.6</b>	<b>Beleuchtung.....</b>	<b>22</b>
<b>2.7</b>	<b>Sicherheitseinrichtungen und -ausrüstungen.....</b>	<b>23</b>
<b>2.8</b>	<b>Trinkwasserversorgung .....</b>	<b>23</b>
<b>2.9</b>	<b>Elektrischer Landanschluss .....</b>	<b>23</b>
<b>2.10</b>	<b>Schiffsabfälle .....</b>	<b>24</b>
2.10.1	Abfallarten, Annahme- und Entsorgungsvorschriften .....	24
2.10.2	Entsorgung von Schiffsabfällen ohne Hausmüll der gewerblichen Schifffahrt .....	24
2.10.3	Hausmüll .....	25
<b>2.11</b>	<b>Verladung von Personenkraftwagen der Besatzung.....</b>	<b>25</b>
<b>2.12</b>	<b>Schifffahrtszeichen für Liegeplätze.....</b>	<b>25</b>
<b>2.13</b>	<b>WLAN-Einrichtungen an Liegestellen .....</b>	<b>25</b>
<b>2.14</b>	<b>Grundlagen der Barrierefreiheit.....</b>	<b>25</b>
<b>3.</b>	<b>Anforderungen an die Liegemöglichkeit für Schiffe mit gefährlichen Gütern..</b>	<b>27</b>
<b>4.</b>	<b>Belange der Sport- und Freizeitschifffahrt in Schiffsschleusenvorhöfen.....</b>	<b>29</b>
<b>4.1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>29</b>
<b>4.2</b>	<b>Liegeplätze für Sport- und Freizeitschifffahrt.....</b>	<b>29</b>
<b>4.3</b>	<b>Fahrgastschiffe in Vorhöfen und an Liegestellen.....</b>	<b>31</b>
<b>4.4</b>	<b>Bootseinsetzstellen .....</b>	<b>31</b>

## Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 1	Aufteilung eines Schleusenvorhafens (schematisch) .....	5
Abb. 2	Verschwenkung der Kanalachse in Vorhäfen einer Einzelschleuse (Prinzipskizze) ..	7
Abb. 3	Querschnitt des Vorhafens einer Einzelschleuse mit beidseitigen Liegeplätzen.....	9
Abb. 4	Querschnitt des Vorhafens einer Doppelschleuse mit außenliegenden Liegeplätzen .....	10
Abb. 5	Querschnitt des Vorhafens einer Doppelschleuse mit mittleren und außenliegenden Liegeplätzen .....	10
Abb. 6	Übergänge vom Vorhafen einer Einzelschleuse in Spundwandbauweise zur freien Strecke (oben: in Verlängerung eines R-Profiles; unten: in Verlängerung eines T-Profiles).....	11
Abb. 7	Übergänge vom Vorhafen einer Doppelschleuse in Spundwandbauweise zur freien Strecke (oben: in Verlängerung eines R-Profiles; unten: in Verlängerung eines T-Profiles).....	12
Abb. 8	Übergänge von der Liegestelle in Spundwandbauweise zur freien Strecke (oben: in Verlängerung eines R-Profiles; unten: in Verlängerung eines T-Profiles).....	12
Abb. 9	Sohlsicherung einer Liegestelle in Spundwandbauweise .....	14
Abb. 10	Sohlsicherung einer Dalbenliegestelle am geböschten Ufer .....	14
Abb. 11	Anordnung von Steigeleitern an Spundwandliegestellen .....	15
Abb. 12	Erforderliches Arbeitsvermögen von Dalben in Abhängigkeit von der Anlegegeschwindigkeit für verschiedene Schiffstypen und Abladetiefen.....	18
Abb. 13	Betriebsweg an einer Spundwandliegestelle.....	22
Abb. 14	Schwimmsteg mit unterschiedlichem Freibord (RiGeW, Anhang 4, Bild 17).....	31

# 1. Grundlagen

## 1.1 Regelwerke

### Erlasse

- Erlass BW 21/52.08.01-1/225 VA 77 vom 22.11.1977 zu Haltegriffen in Wasserspiegelnähe
- Erlass W 10/52.05.00/1 VA 98 vom 12.02.1998 zur Einrichtung und Ausstattung von Liegestellen an Bundeswasserstraßen
- Erlass Z31/WS 13/2116.6/7 vom 03.07.2009 zu Sicherheitstechnische Ausrüstung von Schleusen, Wehren u.a. wasserbaulichen Anlagen der WSV mit Rettungsmitteln
- Erlass WS 25/6262.3/4-91 vom 15.07.2014 zur Ausweisung von Gefahrgutliegestellen

### Gesetze, Verordnungen und Regelungen

- ADN 2019: Europäisches Übereinkommen vom 26. Mai 2000 über die internationale Beförderung von gefährlichen Gütern auf Binnenwasserstraßen (ADN), mit Verordnung gültig ab 01.01.2019
- ArbStättV: Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung - ArbStättV), aktuelle Fassung. Verordnung der Bundesregierung aufgrund bestehenden EG-Rechts, aktuelle Fassung
- BinSchAufgG: Gesetz über die Aufgaben des Bundes auf dem Gebiet der Binnenschifffahrt (Binnenschifffahrtsgesetz), aktuelle Fassung
- BinSchStrO: Binnenschifffahrtsstraßen-Ordnung. Bundesgesetzblatt, aktuelle Fassung
- CCNR: Europäisches Übereinkommen vom 26. Mai 2000 über die internationale Beförderung von gefährlichen Gütern auf Binnenwasserstraßen (ADN) mit jeweils aktueller Verordnung, Zentralkommission für die Rheinschifffahrt (CCNR), Straßburg.
- CDNI: Übereinkommen über die Sammlung, Abgabe und Annahme von Abfällen in der Rhein- und Binnenschifffahrt. Zentralkommission für die Rheinschifffahrt (ZKR), Straßburg, 2020.
- CEVNI: European Code for Inland Waterways. 4th revised edition, United Nations Economic Commission for Europe, Inland Transport Committee, Working Party on Inland Water Transport, ECE/TRANS/SC.3/115/Rev.4, United Nations, New York, Geneva, 2009
- DonauSchPV: Donauschifffahrtspolizeiverordnung. Bundesgesetzblatt, aktuelle Fassung
- MoselSchPV: Moselschifffahrtspolizeiverordnung. Bundesgesetzblatt, aktuelle Fassung
- RheinSchPV: Rheinschifffahrtspolizeiverordnung (Anlage zur Verordnung zur Einführung der Rheinschifffahrtspolizeiverordnung). Bundesgesetzblatt, aktuelle Fassung

### Normen

- DIN EN 40-1: Lichtmaste; Teil 1: Definitionen und Benennungen. 02/1992
- DIN EN 40-2: Lichtmaste – Teil 2: Allgemeine Anforderungen und Maße. 02/2005
- DIN EN 1993-5: Euro Code 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 5: Pfähle und Spundwände. 12/2010
- DIN 4054: Verkehrswasserbau - Begriffe. 09/1977

- DIN 6171-1: Aufsichtfarben für Verkehrszeichen und Verkehrseinrichtungen Teil 1: Farb-bereiche bei Beleuchtung mit Tageslicht. 10/2013
- DIN EN 13281: Fahrzeuge der Binnenschifffahrt – Sicherheitsanforderungen an Ver-kehrswegen und Arbeitsplätze. 10/2000
- DIN EN 13573: Fahrzeuge der Binnenschifffahrt – Anker-, Kupplungs-, Schlepp-, Verhol- und Festmachereinrichtungen. 04/2009
- DIN EN ISO 14122-4: Sicherheit von Maschinen - Ortsfeste Zugänge zu maschinellen An-lagen - Teil 4: Ortsfeste Steigleitern. 10/2016
- DIN EN 14329: Fahrzeuge der Binnenschifffahrt – Einrichtung von Liege- und Umschlag-plätzen. 07/2004
- DIN EN 14503: Fahrzeuge der Binnenschifffahrt – Häfen für die Binnenschifffahrt. 03/2004
- DIN EN 14504: Fahrzeuge der Binnenschifffahrt – Schwimmende Anlegestellen – Anfor-derungen, Prüfungen. 09/2019
- DIN EN 15869-1: Fahrzeuge der Binnenschifffahrt - Elektrischer Landanschluss, Dreh-strom 400 V, bis 63 A, 50 Hz – Teil 1: Allgemeine Anforderungen. 08/2019
- DIN EN 15869-2: Fahrzeuge der Binnenschifffahrt - Elektrischer Landanschluss, Dreh-strom 400 V, bis 63 A, 50 Hz – Teil 2: Landseitiger Teil, sicherheitstechnische Anfor-de-rungen. 02/2018
- DIN 18024-1: Barrierefreies Bauen – Teil 1: Straßen, Plätze, Wege, öffentliche Ver-kehrs- und Grünanlagen sowie Spielplätze - Planungsgrundlagen. 01/1998
- DIN 18040-3: Barrierefreies Bauen - Planungsgrundlagen - Teil 3: Öffentlicher Verkehrs- und Freiraum Öffentlicher Raum. 12/2014
- DIN 19702: Massivbauwerke im Wasserbau - Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit. 02/2013
- DIN 19703: Schleusen der Binnenwasserstraßen – Grundsätze für Abmessungen und Ausrüstung. 06/2014
- DIN 67500: Beleuchtung von Schleusenanlagen – Anforderungen, Berechnung und Mes-sung. 12/1987

### **Richtlinien, Empfehlungen**

- Arbeitsausschuss "Ufereinfassungen" der HTG e. V. (Hrsg.): Empfehlungen des Arbeits-ausschusses "Ufereinfassungen" Häfen und Wasserstraßen EAU. Ernst & Sohn, 2020
- BAW: Grundlagen zur Bemessung von Böschungs- und Sohlensicherungen an Binnen-wasserstraßen (GBB), 2010
- BAW: Merkblatt Anwendung von geotextilen Filtern an Wasserstraßen (MAG), 2021
- BAW: Merkblatt Anwendung von Kornfiltern an Bundeswasserstraßen (MAK), 2015
- BAW: Merkblatt Anwendung von Regelbauweisen für Böschungs- und Sohlensicherung an Wasserstraßen (MAR), 2008
- BAW: Merkblatt Anwendung von hydraulisch- und bitumengebundenen Stoffen zum Ver-guss von Wasserbausteinen an Wasserstraßen (MAV), 2017f
- BMVBS: Richtlinien für Regelquerschnitte von Binnenschifffahrtskanälen (RiReBSK), 2011



- BMVBS: Merkblatt Schwimmende Anlegestellen (MSA), 2020
- BMVBS: Richtlinie für die Gestaltung von Wassersportanlagen an Binnenwasserstraßen (RiGeW) – Anlagen zur Überwindung von Fallstufen, Einsetz- und Anlegestellen, 2011
- DWA (Hrsg.): Arbeitsblatt DWA-A 904: Richtlinien für den ländlichen Wegebau. Hennef, 10/2005
- DWA (Hrsg.): Arbeitsblatt DWA-A 904-1: Richtlinien für den Ländlichen Wegebau (RLW) Teil 1: Richtlinien für die Anlage und Dimensionierung Ländlicher Wege. Hennef, 08/2016
- UN: European Code for Inland Waterways (CEVNI), 4th revised edition. United Nations Economic Commission for Europe, Inland Transport Committee, Working Party on Inland Water Transport: CEVNI ECE/TRANS/SC.3/115/Rev.4, 2009
- WSV: Fachkonzept „Beleuchtungs- und Signaltechnik an Anlagen der WSV“ - Teil 1 -, FVT (Hrsg.), Koblenz, 2013
- WSV: Fachkonzept „Beleuchtungs- und Signaltechnik an Anlagen der WSV“ - Teil 2 - Erläuterungen, FVT (Hrsg.), Koblenz, 2013

### **Verwaltungsvorschriften, jeweils in der aktuellen Fassung**

- VV-WSV 1102: Objektkatalog
- VV-WSV 1401: Bundeswasserstraßenrecht
- VV-WSV 2107: Entwurfsaufstellung
- VV-WSV 2116: Baubestandswerk
- VV-WSV 2120: Erlassammlung Wasserstraßenplanung, in Vorbereitung
- VV-WSV 2402: Handbuch für Schifffahrtszeichenwesen, Bd. 1 u. 2
- VV-WSV 2404: Lichtsignalanlagen
- VV-WSV 2405: Tragweite und Lichtstärken von Feuern und Signallichtern
- VV-WSV 2406: Richtlinien für die Berechnung der Reichweite von Radarreflektoren
- Technisches Regelwerk - Wasserstraßen“ (TR-W), aktuelle Ausgabe, sowie „Wasserstraßenspezifische Liste Technischer Baubestimmungen“ (WLTB), insbesondere 8.3-WSV 6.

### **Sonstige Quellen**

- BMV: Grundsätze für den Ausbau der nord- und westdeutschen Kanäle, 10/1976
- BMV: Richtlinien für die Gestaltung der Schleusenvorhöfen der Binnenschifffahrtsstraßen (RiGeS), 10/1976
- BMVI: Masterplan Binnenschifffahrt. Berlin, 05/2019
- WSD Ost: VV-WSD Ost 21-1 Ausbaugrundsätze
- WSD Mitte: Ergänzende Festlegungen für den Ausbau der Osthaltung des MLK
- WSD Mitte: Uferspundwände an Schifffahrtskanälen Regionales Fachkonzept, 2010
- WSD Süd: Ausbaugrundsätze Liegestellen, 2011
- WSD Süd Fachkonzept für den Ausbau der Schleusenvorhöfen von Einkammerschleusen am Main von Obernau bis Viereth (Ausbaugrundsätze)
- WSD Südwest: Ausbaugrundsätze Liegestellen am Ober- und Mittelrhein

## 1.2 Definitionen

In den unter 1.1 bezeichneten Verordnungen, Normen und Richtlinien (RiLi) werden Definitionen teilweise unterschiedlich verwendet.

Auf Basis der DIN 4054 und des Objektkatalogs VV-WSV 1102 werden für die Anwendung der folgenden Standards nachfolgende Begriffe verwendet (vgl. Abb. 1):

**Liegeplatz:** Platz zum Stillliegen für ein einzelnes Fahrzeug

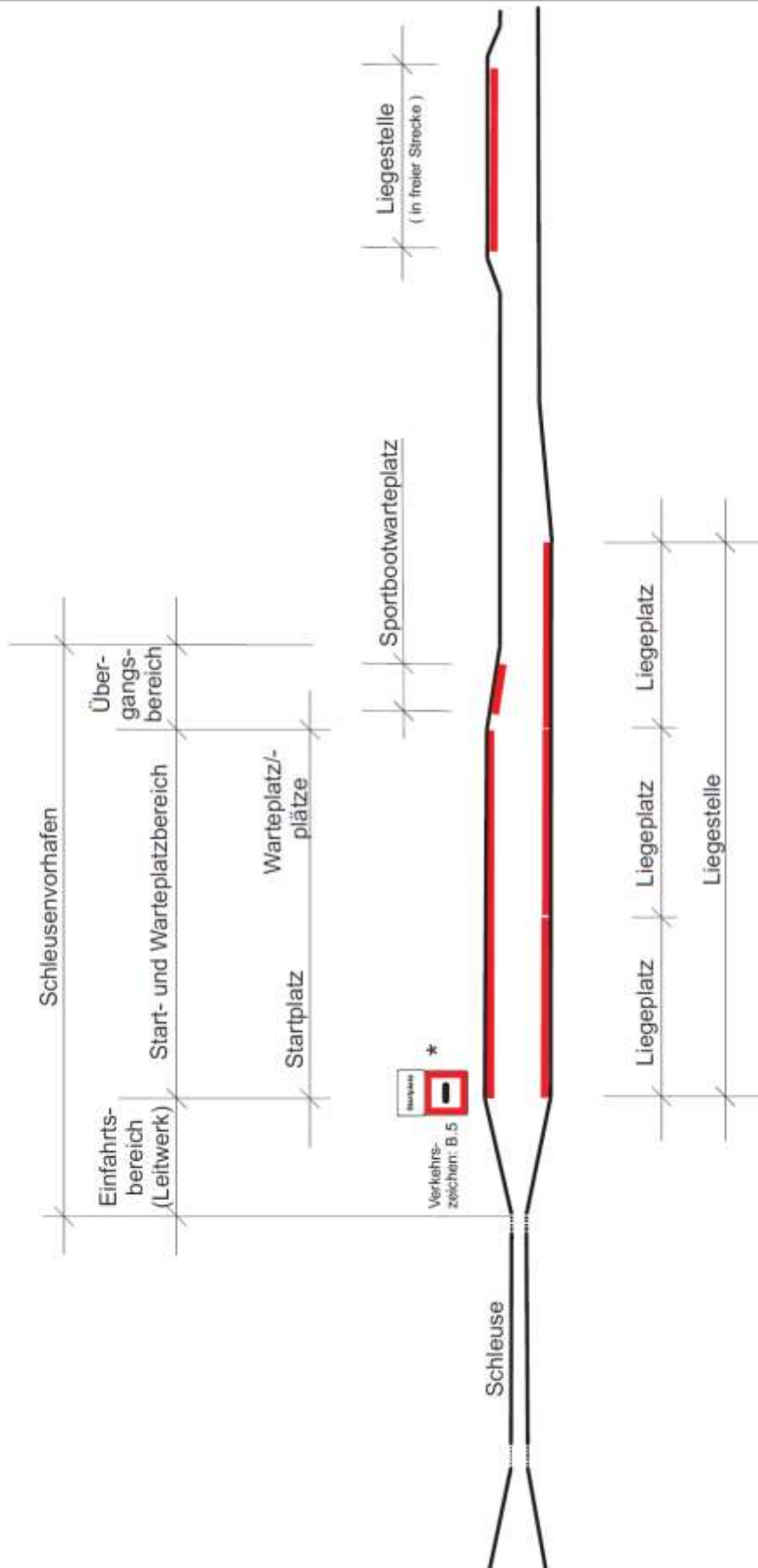
**Startplatz:** ist der der Schleuse am nächsten gelegene Liegeplatz; bestimmt für das im Schleusenrang zur nächsten Schleusung anstehende Fahrzeug. Von hier aus soll die Einfahrt in die Schleuse in kürzester Zeit möglich sein.

**Warteplatz:** an den Startplatz anschließender Liegeplatz für rangniedrigere Fahrzeuge

**Liegestelle:** ein oder mehrere Liegeplätze für Fahrzeuge mit einem längeren Aufenthalt

Für die **Sportbootplätze** gelten die Bezeichnungen analog.

## Beispiel für die Aufteilung eines Schleusenvorhafens



\* Weitere Schiffsverkehrszeichen nach BinSchStVO

Abb. 1 Aufteilung eines Schleusenvorhafens (schematisch)

## **2. Allgemeine Anforderungen**

### **2.1 Anforderungen an den Standort**

#### **2.1.1 Schleusenvorhöfen**

Schleusenvorhöfen müssen zusammen mit den übrigen Bestandteilen der Schleusenanlage betrachtet werden, denn die Ausbildung der Vorhöfen ist für die Leistungsfähigkeit der Gesamtanlage mitbestimmend. In vielen Fällen, insbesondere bei Schleusen innerhalb einer Schleusenkette, ist es erforderlich, die Aufgaben und Funktionen im Zusammenhang eines größeren Wasserstraßenabschnittes zu betrachten.

Für den Bedarf und die technische Planung sind neben den jeweiligen örtlichen Verhältnissen von besonderer Bedeutung:

- der zu bewältigende Quell-, Ziel- und Durchgangsverkehr auf Basis der entsprechenden Prognose für die Schleusenanlage bzw. bei Schleusenketten für den Wasserstraßenabschnitt (Durchschnittsverkehr, Verkehrsspitzen, Leerverkehr, zufallsverteilter Verkehrsanteil, Schiffsarten und -größen usw.),
- Betriebsabläufe, Fördersystem (Schleuse, Hebewerk),
- Anzahl, Art und Größen der Kammern, bei Doppelschleusen und Schleusengruppen auch ihre Lage zueinander,
- Lage der Schleuse in der Wasserstraße als Eingangs-, Zwischen- oder Endschleuse,
- Art der Wasserstraße (Kanal oder staugeregelter Fluss), vorhandener oder geplanter Ausbauzustand der anschließenden Kanal- oder Flusstrecken, besondere Strömungsverhältnisse im Unter- oder Oberwasser, Hauptwindrichtung,
- Ausbaufähigkeit der Gesamtanlage zur Anpassung an Steigerungen des Verkehrsaufkommens,
- Kreuzungsverkehr ist möglichst zu vermeiden.

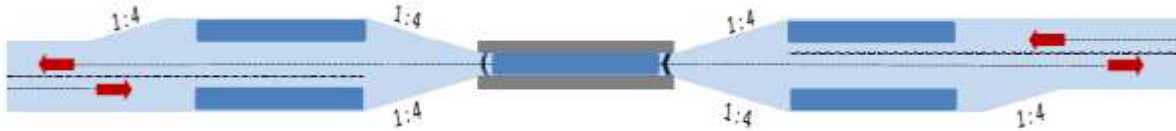
Die Vorhöfen sind letztlich so zu planen, dass aus der Schleuse ausfahrende Schiffe möglichst ohne Kurswechsel sicher und zügig an den auf Schleusung wartenden Schiffen vorbeifahren können.

Der Vorhafen ist so anzulegen, dass ausfahrende Schiffe mindestens so lange geradeaus fahren können, bis das gesamte Schiff (Verband) die Schleusenkammer verlassen hat. Deshalb soll der Vorhafen im Anschluss an die Schleusenkammer mindestens auf 1,5-facher Regelschiffslänge (Regelschiffslänge für die Schleuse bzw. für den entsprechenden Wasserstraßenabschnitt) geradlinig verlaufen, sofern es die örtlichen Verhältnisse erlauben.

#### **Gerade und symmetrische Vorhöfen**

Soweit die örtlichen Verhältnisse es gestatten, sind die Vorhöfen geradlinig und symmetrisch zu den Schleuseneinfahrten anzuordnen.

Bei Einzelschleusen kann eine Parallelverschiebung der Kanalachsen zweckmäßig sein, wenn auch in Zukunft keine Erweiterung zur Doppelschleuse vorgesehen ist, d.h. die Kammerachse soll dann mit der Fahrwasserachse des ausfahrenden Schiffes zusammenfallen (Abb. 2).



**Abb. 2 Verschwenkung der Kanalachse in Vorhäfen einer Einzelschleuse (Prinzip-Skizze)**

## Vorhäfen in Krümmungen

Falls die Schleusenvorhäfen aus örtlichen Gründen auf ganzer Länge oder zum Teil in einer Krümmung angeordnet werden müssen, sind sie als Polygonzug auszubilden und die Vorhafenbreite ist den Erfordernissen bei Krümmungsfahrt der Fahrzeuge entsprechend zu vergrößern.

### 2.1.2 Liegestellen

Liegestellen werden für die Schifffahrt als Ruheplätze angelegt.

Lage und Größe der Liegestellen sind unter Berücksichtigung der Verkehrsdichte festzulegen.

Liegestellen sind gemäß dem örtlichen Bedarf in ausreichendem Abstand vorzusehen, damit die Schifffahrt ihre Fahrzeiten optimal ausnutzen kann.

Daher sollten grundsätzlich folgende Abstände nicht überschritten werden:

- Liegestelle zu Liegestelle  $\leq 20$  km,
- In Stau- und Kanalhaltungen bis ca. 20 km Länge keine Liegestellen, sofern die Schleusenvorhäfen ausreichende Liegemöglichkeiten bieten.

Bei der Festlegung des Standorts sind die erforderliche Breite, Nähe von Ortschaften, günstige Anbindungen an das öffentliche Verkehrsnetz zu berücksichtigen. In der Regel bieten sich dazu auch aus betrieblichen Gründen Schleusenvorhäfen an.

Am günstigsten werden Liegestellen auf gerader Strecke angeordnet.

Müssen sie in Fahrwasserkrümmungen liegen, sind sie bevorzugt an die Kurvenaußenseite zu legen, um eine Beeinträchtigung (Voraus-Sicht) der durchgehenden Schifffahrt zu vermeiden. Die Uferlinie / die Dalbenauslegung ist möglichst nicht im Bogen, sondern in geraden Teilabschnitten als Polygonzug entsprechend den zugelassenen Schiffslängen und Sicherheitsabständen herzustellen.

Bei der Wahl des Standorts ist eine Erweiterungsmöglichkeit in Betracht zu ziehen.

Bereiche mit Querströmungen sind zu vermeiden.

Liegestellen können dort erforderlich werden, wo häufiger mit Ansammlungen zu rechnen ist (Leerschiffe, Eis- oder Hochwassersituation).

## 2.2 Geometrien

### 2.2.1 Länge der Schleusenvorhäfen

In Vorhäfen sollen hintereinander folgende Liegeplätze auf einer Seite angeordnet werden:

In Richtung Schleuse auf der rechten Seite:

- 1 Startplatz (entsprechend Bemessungsschiff),

- Wartepplätze nach Erfordernis.

Abweichungen können erforderlich werden insbesondere, wenn mit Ent- und Zusammenkoppeln von Schiffsverbänden zu rechnen ist oder es die örtlichen Verhältnisse erfordern.

Die Sicherheitsabstände nach Abschnitt 2.2.4 sind zu berücksichtigen.

Anschließend an den Start- und Wartepplatzbereich oder auf der gegenüberliegenden Seite bzw. auf der Molenseite können bei Bedarf Liegestellen eingerichtet werden.

Ggf. erforderliche Wartepplätze für die Sport- und Freizeitschiffahrt sind – abweichend zur RiGeW - an dem der Schleuse abgewandten Ende des Vorhafens vorzugsweise im Übergangsbereich - anzuordnen (mind. 30 m Länge, 6 m Breite), vgl. Abschnitt 4.

Die Länge und Ausbildung einer Mole zur Trennung der Schleusenvorhöfen zum Wehr ist unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

## 2.2.2 Breite und Tiefe von Schleusenvorhöfen

Nomenklatur (unter Berücksichtigung der RiReBSK):

- $B_1$  = Fahrspurbreite [m]
- $S_B$  = Abstand zwischen zwei Fahrspuren bei Begegnung [m]
- $S_U$  = Sichtabstand zwischen Fahrspur und Ufer [m]
- $S_S$  = Abstand zum Ufer in der maßgebenden Tauchtiefe [m]
- $S_V$  = Abstand zwischen Fahrspur und Liegeplatz in Vorhöfen [m]
- $B_F$  = Fahrinnenbreite im Begegnungsverkehr [m]
- $B_W$  = Wasserspiegelbreite Begegnungsverkehrsquerschnitte [m]
- $t$  = Abladetiefe [m]
- $T$  = Wassertiefe [m]
- $B_L$  = Liegeplatzbreite ( $B_L = b + a$ ) [m]
- $b$  = Schiffsbreite [m]
- $a$  = Fenderabstand [m]
- $B_V$  = Vorhafenbreite zwischen senkrechten Ufereinfassungen bzw. bei geböschtem Ufer zwischen den Dalben der Liegeplätze [m]
- $B_H$  = Lichte Weite des Schleusenhauptes [m]
- $C$  = Breite der Schleusenmittelplattform = Breite des Zwischenstreifens  $\geq S_V$  [m]
- $m$  = Mittelmole, gemäß örtlichen Randbedingungen [m]
- $A$  = Abstand zwischen zwei liegenden Schiffen [m]

### Festlegungen:

- $S_V$  = 6,00 m
- $B_1$  =  $B_H$  = 12,50 m
- $b$  = 11,45 m (abhängig von der Zulassung auf der entsprechenden Wasserstraße)
- $a$  = 0,55 m
- $T$  = 4,00 m.

Die Fahrspurbreite  $B_1$  im Vorhafen ist stets gleich der lichten Weite des Schleusenhauptes  $B_H$  anzusetzen und verläuft in dieser Breite durch den ganzen Vorhafen.

An beiden Seiten der Fahrspur und bei mehreren Fahrspuren zwischen diesen wird ein Sicherheitsabstand angeordnet ( $S_B$ ,  $S_U$  bzw.  $S_S$ ).

Bei Einzelschleusen sind in der Regel die Start- und Warteplätze für die ankommende Schifffahrt auf der in Fahrtrichtung rechten Seite des Vorhafens vorzusehen, da auf der Wasserstraße im allgemeinen Rechtsverkehr angestrebt wird (Beispiel 1).

Doppelschleusen bzw. eine Schleusengruppe (vgl. DIN 4054) bilden eine Verkehrseinheit und haben einen gemeinsamen Vorhafen. Der baulich bedingte Mindest-Achsabstand zwischen den Schleusenkammern ist mitbestimmend für die Vorhafenbreite.

Bei Doppelschleusen bzw. einer Schleusengruppe sollen die Schiffe im Vorhafen von einer Schleuseneinfahrt zur anderen kreuzen können. Richtungsbetrieb sollte wegen der damit verbundenen schlechten Ausnutzung der Schleusenkammern in der Regel nicht in Betracht gezogen werden.

Bei schmaler Mittelplattform zwischen den Schleusen (Beispiel 2) können die Liegeplätze nur einseitig zu den beiden Schleuseneinfahrten angeordnet werden. Der Vorhafen ist dann um die Breite  $C$  der Mittelplattform, mindestens aber um die Breite  $S_U$  zu verbreitern.

Ist eine genügend breite Mittelplattform zwischen den Schleusen vorhanden, können auf beiden Seiten einer jeden Schleuseneinfahrt Liegeplätze vorgesehen werden (Beispiel 3).

Aufgrund dieser Vorgaben ergeben sich nachfolgende Vorhafenbreiten:

**Beispiel 1: Vorhafenbreite für eine Einzelschleuse mit beidseitigen Liegeplätzen (Abb. 3)**

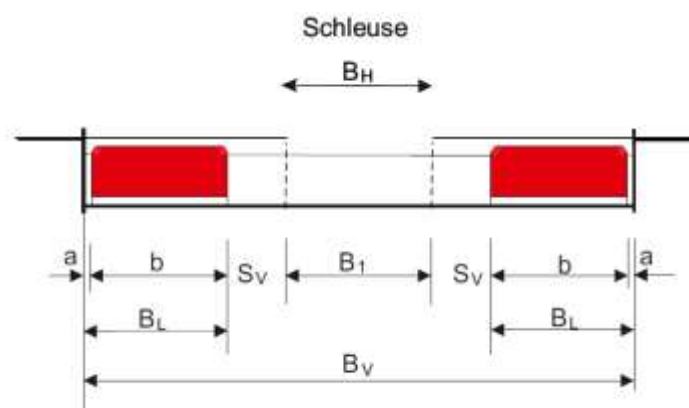
$$B_V = 2 * B_L + 2 * S_V + B_1$$

$$B_L = b + a$$

$$B_V = 2 * (11,45 \text{ m} + 0,55 \text{ m}) + 2 * 6,00 \text{ m} + 12,50 \text{ m}$$

$$B_V = 24,00 \text{ m} + 12,00 \text{ m} + 12,50 \text{ m}$$

$$\underline{B_V = 48,50 \text{ m}}$$



**Abb. 3** Querschnitt des Vorhafens einer Einzelschleuse mit beidseitigen Liegeplätzen

**Beispiel 2: Vorhafenbreite für eine Doppelschleuse mit außenliegenden Liegeplätzen (Abb. 4)**

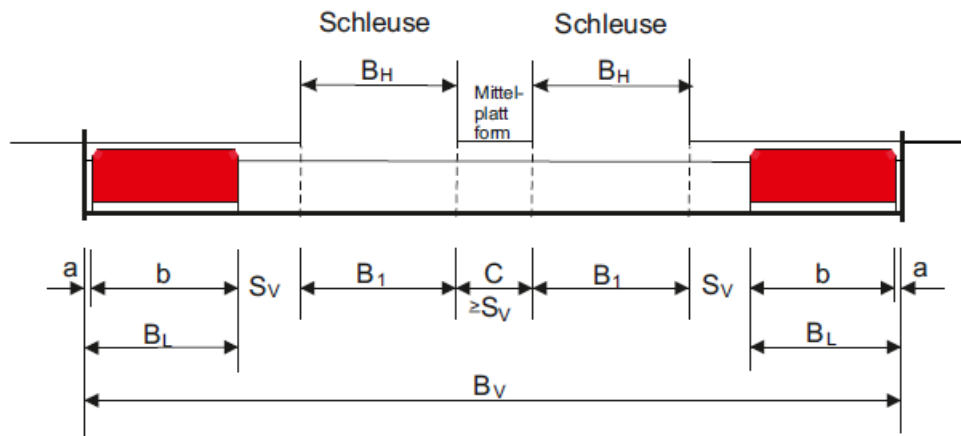
$$B_V = 2 * B_L + 2 * S_V + 2 * B_1 + C$$

$$B_L = b + a$$

$$B_V = 2 * (11,45 \text{ m} + 0,55 \text{ m}) + 2 * 6,00 \text{ m} + 2 * 12,50 \text{ m} + 6,00 \text{ m}$$

$$B_V = 24,00 \text{ m} + 12,00 \text{ m} + 25,00 \text{ m} + 6,00 \text{ m}$$

$$\underline{B_V = 67,00 \text{ m}}$$



**Abb. 4** Querschnitt des Vorhafens einer Doppelschleuse mit außenliegenden Liegeplätzen

**Beispiel 3: Vorhafenbreite für eine Doppelschleuse mit mittleren und außenliegenden Liegeplätzen (Abb. 5)**

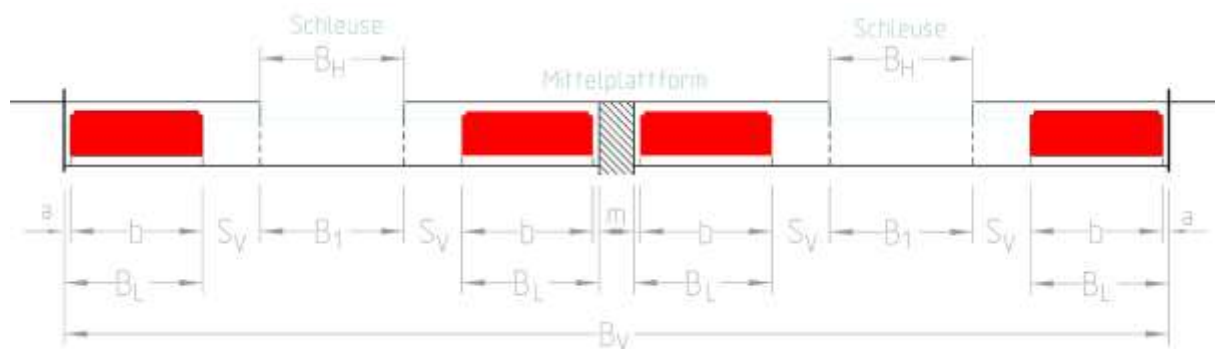
$$B_V = 4 * B_L + 4 * S_V + 2 * B_1 + m \text{ (hier: 5,50 m)}$$

$$B_L = b + a$$

$$B_V = 4 * (11,45 \text{ m} + 0,55 \text{ m}) + 4 * 6,00 \text{ m} + 2 * 12,50 \text{ m} + 5,50 \text{ m}$$

$$B_V = 48,00 \text{ m} + 24,00 \text{ m} + 25,00 \text{ m} + 5,50 \text{ m}$$

$$\underline{B_V = 102,50 \text{ m}}$$



**Abb. 5** Querschnitt des Vorhafens einer Doppelschleuse mit mittleren und außenliegenden Liegeplätzen

Bei längeren Schleusenvorhäfen kann je nach Erfordernis (Verkehrsaufkommen, Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs) eine zweite Fahrspur eingerichtet werden (Begegnungsverkehr möglich).

Bei Böschungsufern ist die Vorhafenbreite das lichte Maß zwischen den Dalben.



## Wassertiefe in Schleusenvorhäfen

Die Mindestwassertiefe der Schleusenvorhäfen entspricht bezogen auf  $BW_u$  (Kanäle) oder hydrostatischen Stau (Stauhaltungen) 4,00 m.

Am Übergang vom frei fließenden Fluss zu Kanälen oder Stauhaltungen ist die Mindestvorhauftiefe im Unterwasser gleich der Drempeltiefe der Schleuse zu wählen.

Besondere Randbedingungen, z.B. aus der Wasserbewirtschaftung sind ggf. zu berücksichtigen.

### 2.2.3 Übergangsbereich zur freien Strecke

Der Übergang vom Regelprofil bzw. der Fahrrinne zum Schleusenvorhafen oder zur Liegestelle sollte mit einer Neigung von 1:4 zur Gewässerachse erfolgen (Abb. 6 bis Abb. 8).

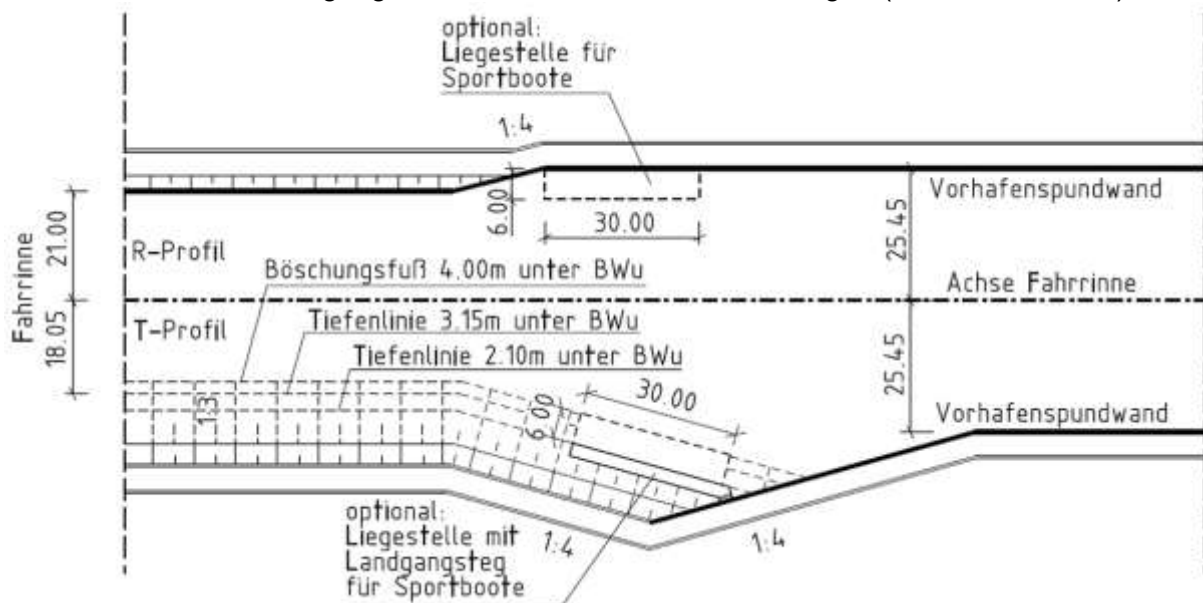
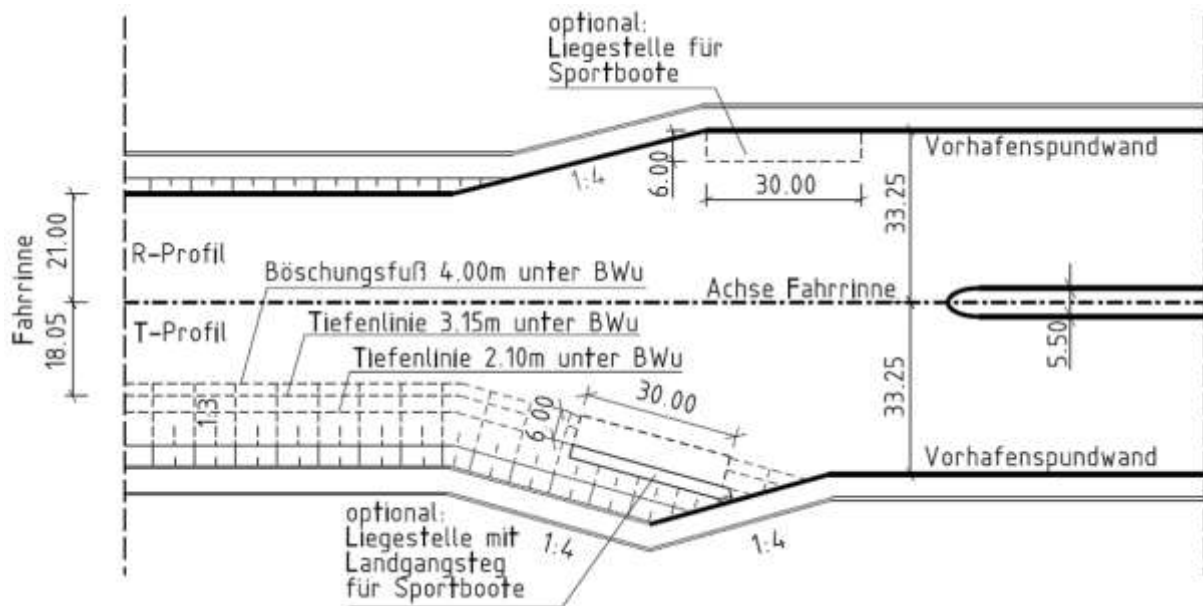
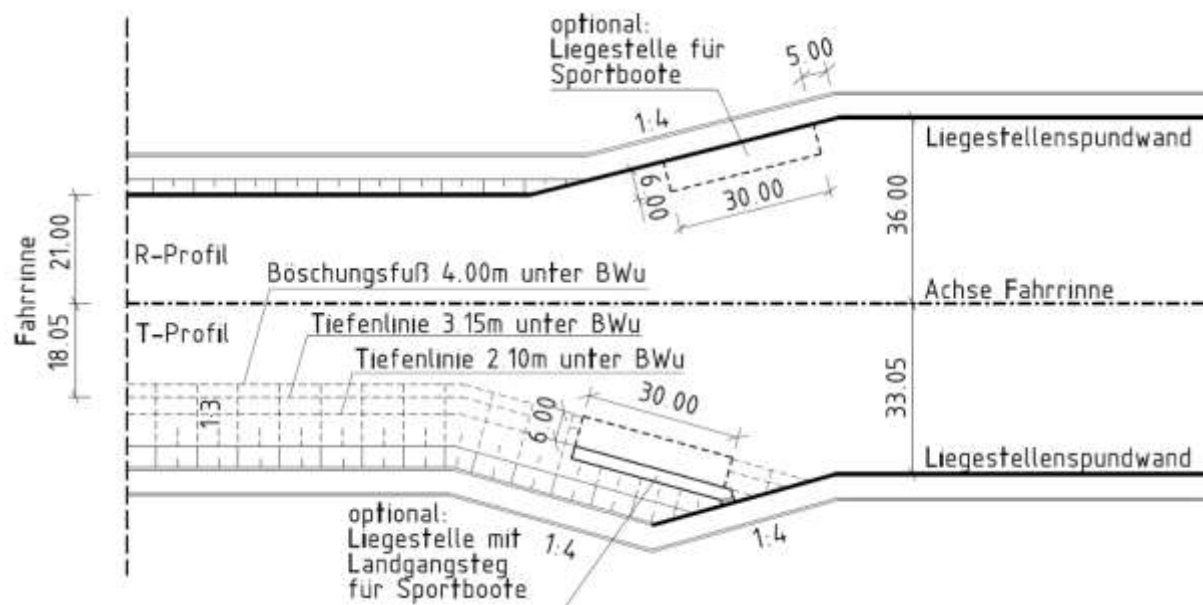


Abb. 6 Übergänge vom Vorhafen einer Einzelschleuse in Spundwandbauweise zur freien Strecke (oben: in Verlängerung eines R-Profiles; unten: in Verlängerung eines T-Profiles)



**Abb. 7** Übergänge vom Vorhafen einer Doppelschleuse in Spundwandbauweise zur freien Strecke (oben: in Verlängerung eines R-Profiles; unten: in Verlängerung eines T-Profiles)



**Abb. 8** Übergänge von der Liegestelle in Spundwandbauweise zur freien Strecke (oben: in Verlängerung eines R-Profiles; unten: in Verlängerung eines T-Profiles)

#### 2.2.4 Länge der Liegestellen

Die Länge einer Liegestelle beträgt gemäß RiReBSK, 2011, Ziffer 62/63 mehrere (in der Regel zwei) Schiffslängen des Bemessungsschiffs der Wasserstraße (Einzelfahrer) zzgl. Manövrier- und Sicherheitsabstände von 10 m zwischen zwei Schiffen sowie jeweils 5 m zum Ende der Liegestelle.

### **2.2.5 Breite und Tiefe der Liegestellen in der freien Strecke**

Die Breite der Liegestelle besteht aus der Liegeplatzbreite zzgl. 3,0 m Sicherheitsabstand zur Fahrrinne. Daraus ergeben sich gemäß RiReBSK, 2011, Ziffer 64 folgende Abmaße ausgehend von der Fahrinnenbegrenzung (vgl. Querschnitte in der Anlage):

- einschiffige Liegestelle:  
15 m (11,45 m + 0,55 m Fenderabstand zzgl. 3,0 m Sicherheitsabstand)
- zweischiffige Liegestelle:  
27 m (2 x (11,45 m + 0,55 m Fenderabstand) zzgl. 3,0 m Sicherheitsabstand)

Bei senkrechten Ufereinfassungen ist die Tiefe der Liegestelle mindestens gleich der Tiefe der angrenzenden Wasserstraße, in Kanälen in der Regel 4,00 m unter  $BW_u$ . An geböschten Einfassungen (Dalbenliegestelle) entspricht sie mindestens der Fahrinnentiefe (vgl. Querschnitte Abb. 9 und 10).

### **2.3 Sohlsicherung**

Die Sohle ist auf der gesamten Liegebreite (Abschnitte 2.2.2 und 2.2.5) mit einem teilvergossenen Deckwerk gegen Erosion durch Schraubenstrahl zu sichern. Die Deckschichtdicke ist nach MAR, die Vergussstoffmenge nach MAV zu ermitteln. Zusätzlich ist die Anordnung eines teilvergossenen Deckwerks im Fahrwasser der Stoppbereiche des Schleusenvorhafens entsprechend MAR Abschnitt 5.6.5 bis in 200 m (für GMS) und bis 300 m (für SV) Entfernung vom Schleusenaupt vorzusehen.

Sind die Wassertiefen größer als nach den Abschnitten 2.2.2 und 2.2.5 erforderlich, kann geprüft werden, ob die Sohlsicherung in ihrem Aufbau reduziert werden oder ganz entfallen kann.

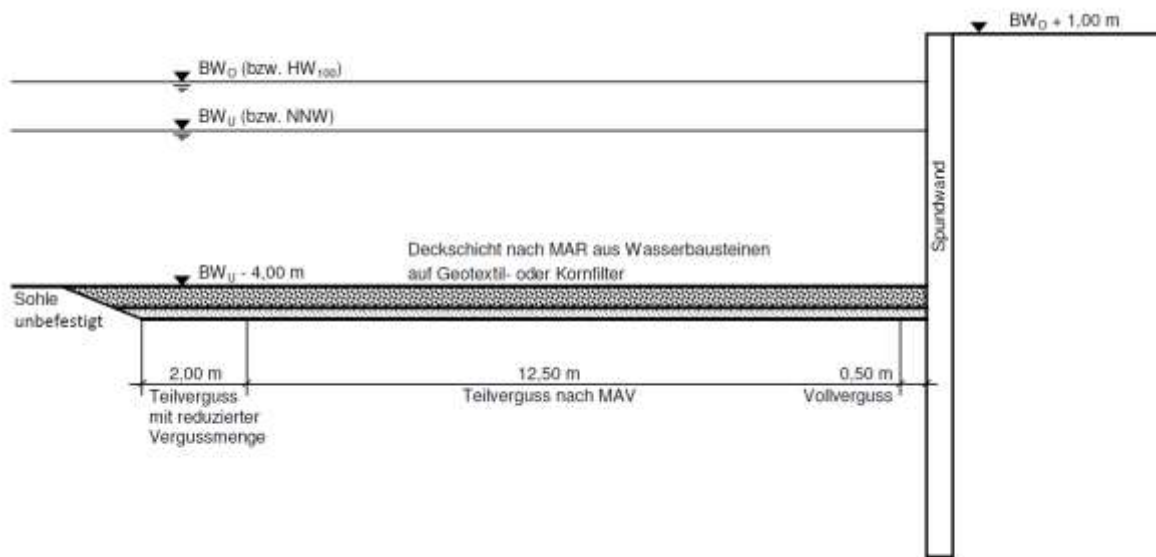
Aufgrund der erhöhten Schraubenstrahlbelastung am Fuß von senkrechten Ufereinfassungen ist der Deckwerksverguss auf einem mindestens 0,5 m breiten Streifen vor der Spundwand als Vollverguss auszuführen.

Der Anschluss des Filters an die Spundwand, wie auch an die Dalben, erfolgt entsprechend MAG (Anlage 3, Blatt 5, Variante 2 Vollverguss) bzw. MAK (Bild 6).

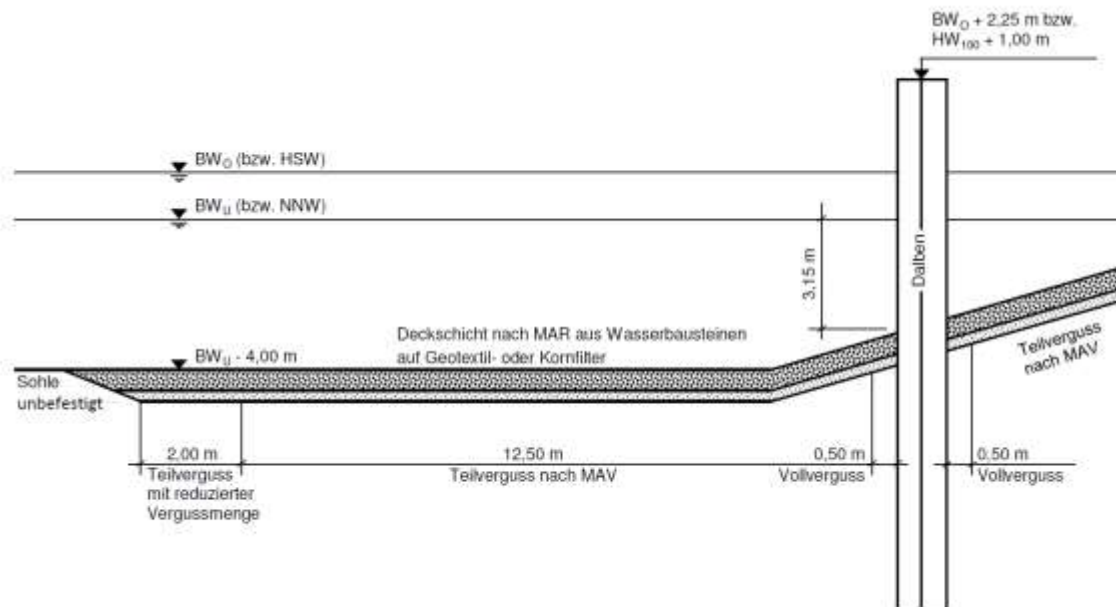
Als Kolkenschutz ist an den Übergängen zur unbefestigten oder unverklammerten Sohle die Vergussstoffmenge im 2 m breiten Randstreifen auf die Hälfte zu reduzieren.

In gedichteten Strecken sind die Vergussbereiche analog auszubilden.

Details sind Abb. 9 und Abb. 10 zu entnehmen.



**Abb. 9** Sohlsicherung einer Liegestelle in Spundwandbauweise



**Abb. 10** Sohlsicherung einer Dalbenliegestelle am geböschten Ufer

## 2.4 Ufersicherung und Ausrüstung

Grundsätzlich sind aus nautischen, betrieblichen, gewässerhydraulischen, räumlichen und Sicherheitsgründen in Liegestellen und Vorhäfen senkrechte Ufereinfassungen vorzusehen. Aus technischen, wirtschaftlichen oder Gründen der Eingriffsminimierung können auch geböschte Ufer und ggf. Dalben vorgesehen werden.

## 2.4.1 Senkrechte Ufereinfassung

### Höhe der Ufereinfassung

Die senkrechte Ufereinfassung wird durch eine Spundwand mit einer Oberkante auf 1,00 m über  $BW_o$  bzw. HSW gebildet. Wenn Schiffen bei Wasserständen über HSW ein sicheres Liegen in den Vorhäfen ermöglicht werden soll, sind Dalben in der Linie der senkrechten Liegeplatz-Begrenzungen vorzusehen, die bis etwa 1,00 m über  $HW_{100}$  reichen.

### Geländenutzlasten der Ufereinfassung

Es ist mit einer gleichmäßig verteilten Geländenutzlast von  $10 \text{ kN/m}^2$  zu rechnen.

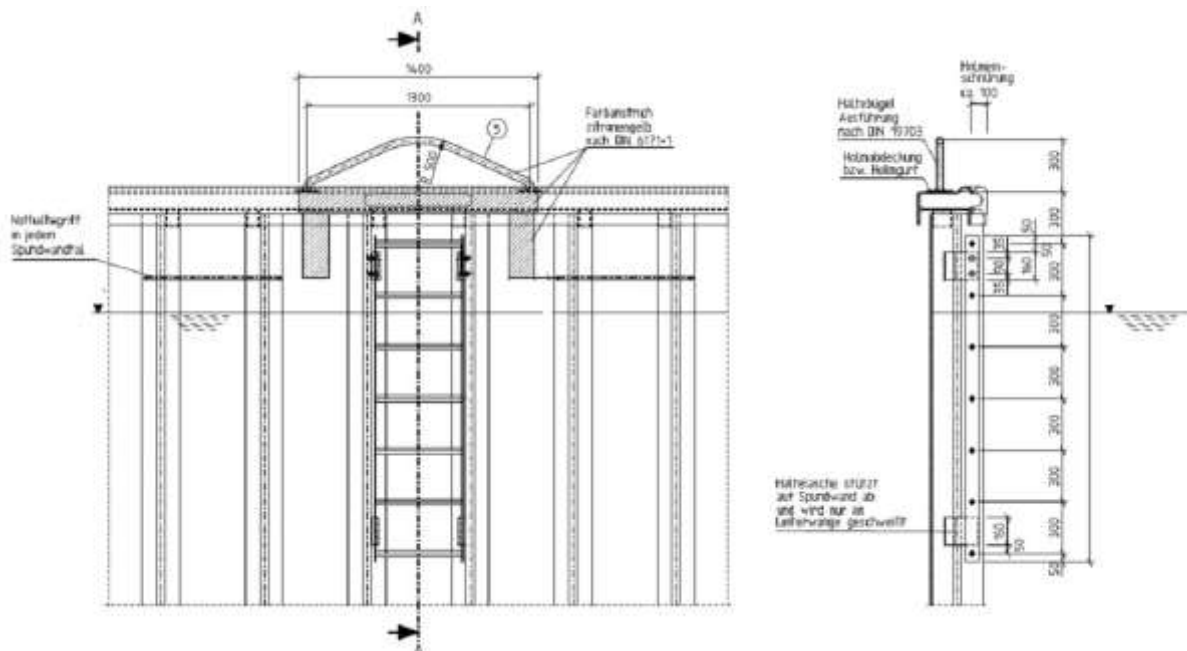
Zusätzlich ist auf einer Breite von 1,50 m ab Hinterkante Spundwand eine Geländenutzlast von  $40 \text{ kN/m}^2$  nach 8.2.16.2 EAU anzusetzen. Besondere Nutzungen nach 4.2 EAU sind zu berücksichtigen.

### Bautechnische Anforderungen an Spundwandbauwerke

Spundwandbauwerke in Liegestellen müssen aufgrund erhöhter Abriebbelastung durch die Schifffahrt eine Dicke am Flansch  $t \geq 10 \text{ mm}$  haben. Profilbreiten (Teilung) von über 675 mm (dies entspricht Öffnungsweiten von etwa 1,00 m) sind nur zuzulassen, wenn diese mit einer entsprechenden Leiteinrichtung (Panzerung) versehen werden.

### Steigeleitern

Im Abstand von jeweils ca. 30 m (abhängig von Spundwandprofil bzw. Ankerabstand) werden Steigeleitern angeordnet.



**Abb. 11 Anordnung von Steigeleitern an Spundwandliegestellen**

Die Steigeleitern sind – abweichend von den Regelungen in der DIN 19703 – im Spundwandtal mittig zwischen den Pollern anzuordnen, bis 1,50 m unter  $BW_u$  bzw. NNW zu führen und mit einer Holmeinschnürung zu versehen (s. Abb. 11).

## **Kantenpoller**

Im Abstand von jeweils ca. 30 m (abhängig von Spundwandprofil bzw. Ankerabstand) werden Kantenpoller angeordnet.

Sämtliche Poller sind gemäß DIN 19703 mit einer horizontalen Trossenzugkraft von 200 kN als charakteristische Einwirkung zu dimensionieren. Die Verankerungsteile sind für eine charakteristische Trossenzugkraft von 300 kN nachzuweisen (vgl. EAU, Tab. 4.10). Festmacheeinrichtungen, die nicht für die maßgebende Schiffsgröße bemessen sind, müssen mit ihrer zulässigen Haltekraft (in kN) gekennzeichnet werden.

## **Nothaltegriffe**

In jedem Spundwandtal sind 0,20 m über dem Normalwasserstand bzw. dem Stauziel Nothaltegriffe entweder als Rundeisen von mindestens 20 mm Durchmesser oder als Flachstähle mit mindestens 14 mm x 30 mm Querschnitt anzuschweißen, um ins Wasser gefallenen Personen das Hangeln entlang der Haltegriffe bis zur nächsten Steigeleiter zu ermöglichen. Bei größeren Wasserspiegelschwankungen kann eine zweite Haltegriffreihe, z.B. 0,40 m über der unteren Reihe, in Frage kommen. Muss mit sehr großen Wasserspiegelschwankungen gerechnet werden, so ist zu prüfen, ob Steigeleitern in engem Abstand oder eine andere Lösung die zweckmäßigere Alternative sind. Die Haltegriffe sind mindestens 5 cm hinter der wasserseitigen Spundwandflucht anzubringen.

## **Aufsichtfarben**

Folgende Ausrüstungsteile sind durch gelbe Aufsichtfarbe RAL 1023 zu kennzeichnen:

- Steigeleitern und Haltebügel
- An Steigeleitern in Spundwänden die Vorderseite des Spundwandholms bzw. Holmgurts über der Steigeleiter auf einer Länge von 1,40 m, sowie je zwei etwa 0,15 m breite senkrechte Streifen beidseitig auf dem Spundwandrücken
- Kantenpoller und Nischenpoller sowie Landpoller durch Kopfanstrich
- An Nischenpollern in Spundwänden je zwei etwa 0,15 m breite senkrechte Streifen beidseitig im Spundwandtal der Pollerreihe

### **2.4.2 Dalben an geböschten Ufern**

Werden Liegeplätze an geböschten Ufern eingerichtet, sind als Festmacheeinrichtung Stahldalben-Einzelpfähle anzuordnen. Gängig werden aus Stahlpfählen zusammengesetzte Spundwandprofile der Bauart LV (LARSEN-Profile; vier Lamellen) verwendet, die in den Bereichen der Hauptbeanspruchung – in der Regel im Bereich der Einbindung in den Boden - durch aufgesetzte Laschen stufenweise verstärkt sind. Diese baulich etwas aufwendigen Konstruktionen werden von den Spundwandlieferanten regelmäßig als Lieferform vorrätig gehalten. Neuerdings werden aber auch Stahlrohrpfähle als Dalben verwendet, die in der Regel mit gestaffelten Blechdicken hergestellt werden. Rohre haben Vorteile bei der einfacheren Konstruktion, beim Korrosionsschutz und beim Einbau (Verdrehung) sowie Ausbau (Wiederverwendbarkeit).

Die Wahl ist in Bezug auf Beanspruchung und Nutzungsdauer immer auch eine Frage der Wirtschaftlichkeit (vgl. 12.2.6.3 EAU).

Bei Dalben handelt es sich um Bauwerke, die in der Regel laut Kompendium - Nutzen-Kosten-Analysen (NKA) für Investitionen an Binnenschiffahrtsstraßen für eine Nutzungsdauer bis 30, max. aber 40 Jahre ausgebildet werden. Dem entsprechend sind die Konstruktionselemente nicht auf Langlebigkeit ausgelegt. Wegen der dadurch geringeren Investitionskosten können

Schäden an den Dalben in Kauf genommen werden. Zudem stehen bei Anfahrungen Ersatzleistungen von Versicherungen im Raum. Diese werden durch die üblichen Lebensdauern begrenzt (Abschreibungswert).

Die Unterwasserböschungen sind wegen des erhöhten Schraubenstrahlgriffs wie die Sohle teilvergossen auszuführen. Die Deckschichtdicke ist nach MAR, die Vergussstoffmenge nach MAV zu ermitteln.

### **Dalbenanordnung**

Die wasserseitige Flucht der Dalben liegt bei Böschungen in der 3,15 m-Tiefenlinie (unter  $BW_u$  bzw. NNW), bei 1-schiffigen Querschnitten in der 3,10 m-Tiefenlinie (bei 2,80 m Abladetiefe; siehe RiReBSK).

Die Dalben werden lotrecht eingestellt.

Die **Dalbenabstände** werden im Binnenbereich mit 30 m angesetzt, um das ordnungsgemäße Anlegen von Schiffen unterschiedlicher Längen an mindestens zwei Dalben zu gewährleisten (vgl. auch Grundmaß für Festmacheinrichtungen lt. DIN 19703).

### **Dalbenhöhe**

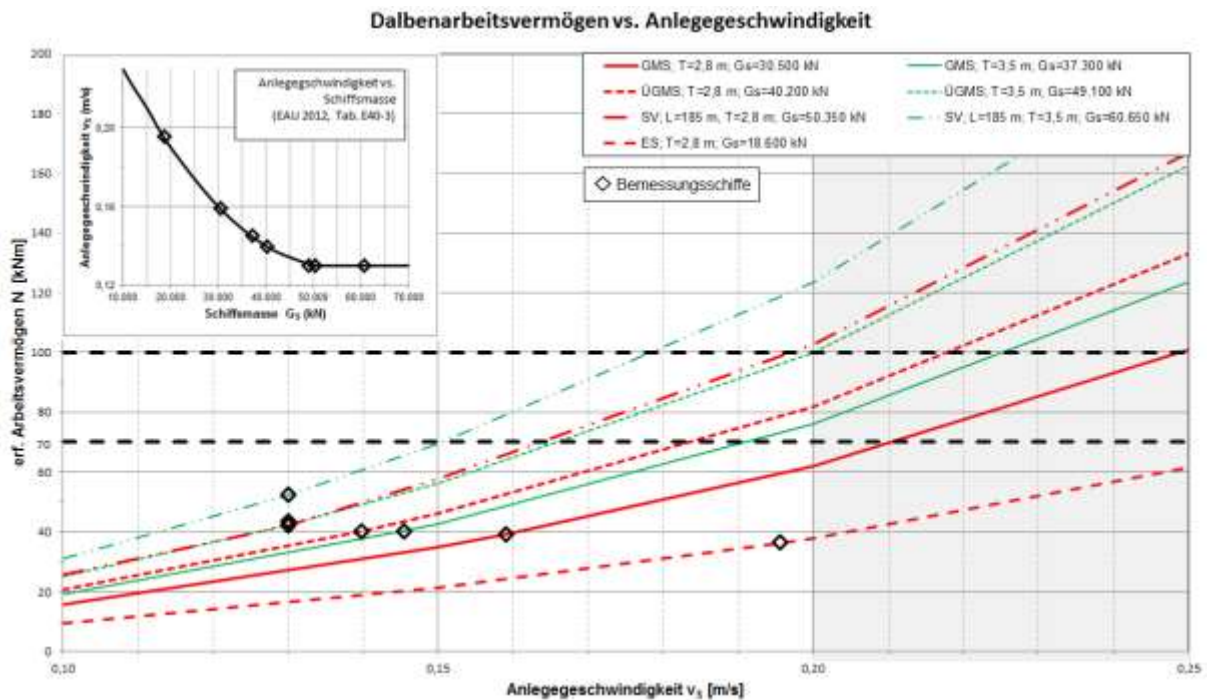
Die Oberkante des Dalbenkopfs ist 2,25 m über  $BW_o$  bzw. HSW oder bei im Hochwasserfall nutzbaren Dalben 1,00 m über  $HW_{100}$  vorzusehen. Maßgebend ist der höhere Wert. Sonderlagen wie in den Stauwurzeln mit extremen Wasserspiegelschwankungen bei Hochwasser (vergleiche im Bereich Rhein, Donau oder Elbe), sind Einzelfälle, die besonders zu betrachten sind.

### **Statische Bemessungen der Dalben**

Die Bemessung der Dalben erfolgt nach 12.2 EAU. Bemessungsgrundlage bilden die Einwirkungen „Lasten“ aus Anlegemanövern (Schiffsstoß) in einer Höhe von 0,50 m über  $BW_u$  bzw. NSW, aus Trossenzug am Kopfpoller, sowie ggf. aus Eislast, wobei die ungünstigste davon maßgebend ist.

Der Pollerzug beim höchsten Bemessungswasserstand kann für die Dalbenbemessung der maßgebende Lastfall sein, insbesondere bei sehr großen Wasserspiegeldifferenzen. In einem solchen Fall ist es sicher zu stellen, dass das Arbeitsvermögen des Dalbens für den Schiffstoß beim niedrigsten Wasserstand möglichst in der vorgesehenen Größenordnung liegt, damit der Dalben dort nicht zu unelastisch wird.

Das vom Dalben aufzunehmende Arbeitsvermögen kann auf der Grundlage 12.2.6 EAU nur aufwendig bei Dalben über die Abschätzung der aufzunehmenden Energie ermittelt werden (vgl. Abb. 12). Allerdings haben sich im Binnenbereich hier Werte zwischen 70 kNm und 100 kNm bewährt, mit denen ein Kompromiss zwischen der für eine schadlose Energieaufnahme notwendigen Elastizität und der Aufbietung eines für den Schiffsführer deutlich spürbaren Anlegewiderstands gefunden werden kann (vgl. auch 12.2.6.3 EAU).



**Abb. 12** Erforderliches Arbeitsvermögen von Dalben in Abhängigkeit von der Anlegegeschwindigkeit für verschiedene Schiffstypen und Abladetiefen

Für die meisten Wasserstraßen ist unter der Annahme einer Anlegegeschwindigkeit von max. 0,20 m/s für alle Schiffstypen demnach ein Arbeitsvermögen von 70 kNm ausreichend. Höhere Anfahrgeschwindigkeiten, die zu größerem Arbeitsvermögen führen würden, spielen in der Realität keine Rolle, da die Schiffsführer bestrebt sind, Folgeschäden am Schiff zu vermeiden. Die Ermittlung des Arbeitsvermögens im Binnenbereich ist wenig dokumentiert, dafür ist der Ansatz über Erfahrungen in der WSV ausreichend abgesichert; letztlich auch in hochfrequentierten Häfen, z. B. im Hafen Duisburg mit ca. 20.000 Schiffsabfertigungen pro Jahr.

Sämtliche Poller sind gemäß DIN 19703 mit einer horizontalen Trossenzugkraft von 200 kN als charakteristische Einwirkung zu dimensionieren. Die Verankerungsteile sind für eine charakteristische Trossenzugkraft von 300 kN nachzuweisen (vgl. EAU, Tab. 4.10). Festmachereinrichtungen, die nicht für die maßgebende Schiffsgröße bemessen sind, müssen mit ihrer zulässigen Haltekraft (in kN) gekennzeichnet werden.

Wegen der Abriebbelastung auf der Anlegeseite sollte das Dalbenprofil dort eine Mindestblechdicke von 10 mm aufweisen.

Bei der Dalbenbemessung ist auf die Begrenzung der Durchbiegung in Höhe des Landgangsteges zu achten, damit letzterer beim Anlegemanöver nicht beschädigt wird.

Die hohlen Dalbenkörper sollen nicht verfüllt werden, da das Arbeitsvermögen ungünstig verändert und im Fall einer Betonverfüllung ein Ausbau sehr aufwendig werden würde.

Ein Korrosionsschutzanstrich ist grundsätzlich nicht vorzusehen.

Der Kopf wird mit einem Stahldeckel zugeschweißt.

### Dalbenausrüstung

Auf dem Dalbenkopf ist mittig ein Poller anzuordnen. Im Bereich zwischen Dalbenkopf und  $BW_u$  bzw.  $NNW$  sind - in Längsrichtung des Liegeplatzes - beidseitig Poller im Abstand von jeweils 1,30 m bis 1,50 m untereinander bis zum Niveau 1,00 m über  $BW_u$  bzw.  $NSW$  anzuordnen. Bei den Dalben mit Landgangsteg werden auf der Seite des Landgangsteges keine



Poller angeordnet. Die Poller sind - wegen Reißgefahr der Schweißnähte - erst nach dem Einbringen der Dalben anzuschweißen.

Jeder dritte Dalben wird mit einem **Landgangsteg** und Zugang zum Schiff in Form von **Steigeleitern** oder **Treppen** ausgerüstet, in begründeten Ausnahmefällen auch Rampen.

Die Steigeleitern oder Treppen werden so am Dalben montiert, dass eine gefahrlose Nutzung der Einrichtung gewährleistet ist. Hierfür ist ein Abstand zur Schiffsbordwand von maximal 40 cm einzuhalten.

Der Landgangsteg liegt nach Möglichkeit in Höhe des Betriebswegs (Kanäle) oder in Höhe des HW<sub>10</sub> (Flüsse).

Der Landgangsteg wird zur Reduzierung des Anfahrtrisikos im Schutz des Dalbens neben diesem angeordnet. Der seitliche Abstand zum Dalben und zur wasserseitigen Dalbenflucht richtet sich nach der statisch ermittelten Verformung des Dalbens in Höhe des Stegs jeweils zusätzlich 10 cm Sicherheitsmaß.

Der Landgangsteg ist unabhängig vom Dalben zu gründen; es darf keine kraftschlüssige Verbindung zwischen Steg und Dalben entstehen.

Die Breite der Lauffläche wird aus betrieblicher Sicht, für Begegnungen und aus Gründen der Barrierefreiheit mit 1,20 m festgelegt.

Alle Gitterroste (Steg, Podest und Treppen) sind als feuerverzinkte Stahlgitterroste (Stahl S235 JR) rutschhemmend auszuführen. Die Rutschhemmung muss der Bewertungsgruppe R 12 nach DGUV-Regel 108-003 (Nr. 30.2.2 Betriebliche Verkehrsweg in Außenbereichen - nicht überdacht; Anhang 1 "Anforderung an die Rutschhemmung von Bodenbelägen in Arbeitsräumen, -bereichen und betrieblichen Verkehrswegen mit Rutschgefahr") entsprechen.

Es ist ein engmaschiges Gitternetz zu wählen: kleinste Maschenteilung nach DIN 24537-1:  $l_1 \times l_2 = 33,3 \text{ mm} \times 33,3 \text{ mm}$ . Mit diesen Anforderungen ergibt sich über die DIN 24537-1 Roste als Bodenbelag bzw. DIN 24531-1 Roste als Stufen Folgendes:

Stegrosten und Podeste nach DIN 24537-1: 2006-04: Pressrost (P), Maschenteilung  $l_1 \times l_2 = 33,33 \text{ mm} \times 33,33 \text{ mm}$ , Laufbreite = Stützweite = 1200 mm, Tragstabhöhe  $h = 40 \text{ mm}$  ==> besitzt eine sehr hohe Tragfähigkeit: Flächenlast = 13,4 kN/m<sup>2</sup>, Einzellast bei einer Aufstandsfläche von 200 mm x 200 mm = 3,1 kN, beides bei max. Durchbiegung von 4 mm.

Für Treppenstufen gilt nach DIN 24531-1: 2006-04: Pressrost (P), Querstabteilung  $L_1 = 33,33 \text{ mm}$ , Laufbreite  $W = 1200 \text{ mm}$ , Stufentiefe  $t = 270 \text{ mm}$ , Tragstabhöhe = 40 mm ==> zulässige Einzellast = 1,5 kN.

Ansonsten ist als Flächenbelastung 5 kN/m<sup>2</sup> anzusetzen, alternativ die Einzellast 1,5 kN.

Die Landgangstege werden beidseitig mit Geländern ausgerüstet, die eine Höhe von 1,10 m (KAS: ASR A1.8 Verkehrswege) erhalten. Sie werden als Holmgeländer mit Knieschutz und Fußleiste ausgebildet.

Landanschlüsse sind nach Möglichkeit niveaugleich an den Betriebsweg anzuschließen. Ggf. sind Böschungstreppen / Rampen / geneigte Landgangstege notwendig.

Zur Überwindung des Höhenunterschieds zwischen Landgangsteg und Kopfpoller wird am Dalben eine Steigleiter mit Holmverlängerung (ca. 1,10 m) angeordnet.

Bei einem Höhenunterschied zwischen BW<sub>u</sub> bzw. NSW und Landgangsteg OK bis 2,00 m sind Steigeleitern anzuordnen. Für die Ausstiegsmöglichkeit sind (alle) Leitern – wie in der DIN 19703 gefordert – bis 1,50 m unter BW<sub>u</sub> bzw. NNW zu führen.

Ab größeren Höhendifferenzen ist die Anordnung von Treppen vorzusehen, da sie der Sicherheit und Leichtigkeit der Schifffahrt(streibenden) sowie dem WSV-Personal zugutekommen.

Ihre Unterhaltung hat sich auch im Winter und bei Eisgang nicht als schwierig und aufwendig erwiesen.

Die Treppen sind parallel zum Ufer und - nach Rücksprache bei der Schifffahrt - vorzugsweise in Fahrtrichtung / Anlegerichtung hinter dem Dalben anzuordnen. Im freifließenden Fluss legt die Schifffahrt in der Regel gegen die Strömung, also zu Berg, an. Dann ist die Treppe unmittelbar hinter dem Dalben absteigend zu Berg herzurichten. In – in der Regel Unteren - Vorhäfen von Schleusen, in denen die Strömung üblicher Weise gering und beim Anlegemanöver nicht störend ist, sind die Treppen in Fahrtrichtung der ankommenden Schifffahrt hinter dem Dalben absteigend anzuordnen.

Die Treppe wird als Hilfstreppe / gewerbliche Bauten eingestuft. Sie werden als Steiltreppe in einer Neigung von 1:1 (= 45°) ausgeführt.

Hinweis: Je flacher die Treppe (vergl. Hochbau: ca. 30°), desto höher ist der Aufwand für die Unterstützungskonstruktion. Andererseits darf die Treppe nicht zu steil werden. Treppen auf Fahrzeugen der Binnenschifffahrt werden nach DIN EN 790: 2001-09 mit Neigungen ab 45° (bis 60°) ausgebildet. D.h., die Schifffahrtstreibenden finden an den Treppen der Landgangstege in etwa den gleichen Standard wie an Bord vor.

Bei Steiltreppen soll nach höchstens 3 m Steighöhe ein Podest errichtet werden. Zur Vereinheitlichung werden 2 m gewählt (so auch die DIN EN 14329). Die Stufenhöhe beträgt  $S = 200$  mm. Bei einer Auftrittstiefe  $A = 270$  mm entspricht das Schrittmaß  $SL = A + 2 S = 670$  mm in etwa dem Optimum. Steile Treppen müssen der Sicherheitsregel  $A + S = 450$  mm folgen, hier mit in etwa 470 mm.

Das Podestmaß (= Podesttiefe) ist mit  $SL + A$  zu definieren: 940 mm.

Die Treppen sind nur landseitig mit Geländer zu versehen.

Die Breite der Treppe sollte ausreichend gewählt werden. Da es aus betrieblicher Sicht nicht sinnvoll ist, einen wasserseitigen Schutz vorzusehen (auch nicht Kette), sollte die Sicherheit des Auftritts durch eine größere Auftrittstiefe erreicht werden; analog zur Stegbreite → 1,20 m (größte nach DIN 24531-1: 2006-04 Roste als Stufen genormte Laufbreite für Gitterroste).

Die Treppe kann vom Schiff aus ohne Landstege direkt betreten werden.

Am Fußpunkt der Treppen sind keine zusätzlichen Leitern für einen Notausstieg vorzusehen. Erst wenn der Abstand der Treppe zum geböschten Ufer sehr groß ist und schwimmend nicht sicher erreicht werden kann, ist am Fußpunkt der Treppe eine Ausstiegsmöglichkeit vorzusehen (Leiter „vor Kopf“, 1,50 m unter  $BW_u$  oder NNW).

Der Zutritt vom Steg / Treppe auf Steigeleitern ist nicht durch Ketten zu verhängen. Diese behindert den sicheren Aufstieg.

(Absperr-)Türen - auch Kettenvorhänge - sind nicht vorzusehen, da sie wegen der Fluchtfunktion nicht verschlossen werden dürfen und offene Türen überflüssig sind. Dort sind in der Regel nur Fachleute unterwegs.

Folgende Ausrüstungsteile sind durch gelbe **Aufsichtfarbe** RAL 1023 zu kennzeichnen:

- Steigeleitern und ggf. Haltebügel
- Alle Poller durch Kopfanstrich
- Dalbenköpfe auf einer Höhe von 1,00 m

## **2.5 Betriebsweg**

Im Bereich von Vorhöfen und Liegestellen sind grundsätzlich Betriebswege vorzusehen, die an das öffentliche Straßennetz anzuschließen sind, um die An- und Abfahrt für z.B. Feuerwehr, Krankenwagen, Polizei, Ver- und Entsorgungsfahrzeuge (keine Tankfahrzeuge), etc. zu ermöglichen (über Durchfahrmöglichkeit oder Wendefläche).

### **Befestigung**

Parallel zu Vorhöfen und Liegestellen ist anschließend an die Ufereinfassung (Spundwandvorderkante bzw. Böschungsoberkante) ein Planum anzulegen, das auf 6,00 m Breite zu befestigen ist (vgl. Abb. 13).

Diese Befestigung ist für schwere Fahrzeuge zu bemessen. Die Bemessung erfolgt nach den RStO 12 mit Belastungsklasse (Bk) 0,3 - sofern nicht im Einzelfall eine höhere Belastungsklasse erforderlich ist.

Bei der Bestimmung der Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse (Tabelle 7, RStO 12) sind für die Frostempfindlichkeitsklassen F2 und F3 die Wasserverhältnisse immer als „ungünstig“ anzusetzen.

Der Bereich bis zu einem Abstand von 1,00 m von der Spundwandvorderkante ist in ungebundener Bauweise mit einer ungebundenen Deckschicht auszuführen, um ggf. auftretende Setzungen / Hohlräume im Zuge der Unterhaltung problemlos ausgleichen zu können (vgl. Abb. 13).

Der Oberbau der übrigen Fläche ist entweder

- in Asphaltbauweise gemäß Tafel 1 Zeile 1 der RStO 12 oder
- in Pflasterbauweise nach Tafel 3 Zeile 1 der RStO 12 herzustellen

Bei Liegestellen kann eine Befestigung in ungebundener Bauweise mit Deckschicht ohne Bindemittel ausreichend sein, wenn eine nur geringe Benutzung durch Fahrzeuge zu erwarten ist. In diesem Fall erfolgt die Befestigung des Straßenoberbaus nach dem DWA-Merkblatt A-904 „Richtlinien für den ländlichen Wegebau“, Bild 8.3 a Zeile 2, Spalten 4, 5 oder 6 „Beanspruchung Mittel“. Auf der Tragschicht soll in diesem Fall mindestens ein EV2-Wert von 100 MN/m<sup>2</sup> erreicht werden.

Die Ermittlung bzw. der Nachweis der notwendigen Gesamtdicke des frostsicheren Aufbaus erfolgen nach den RStO 12, Bk 0,3.

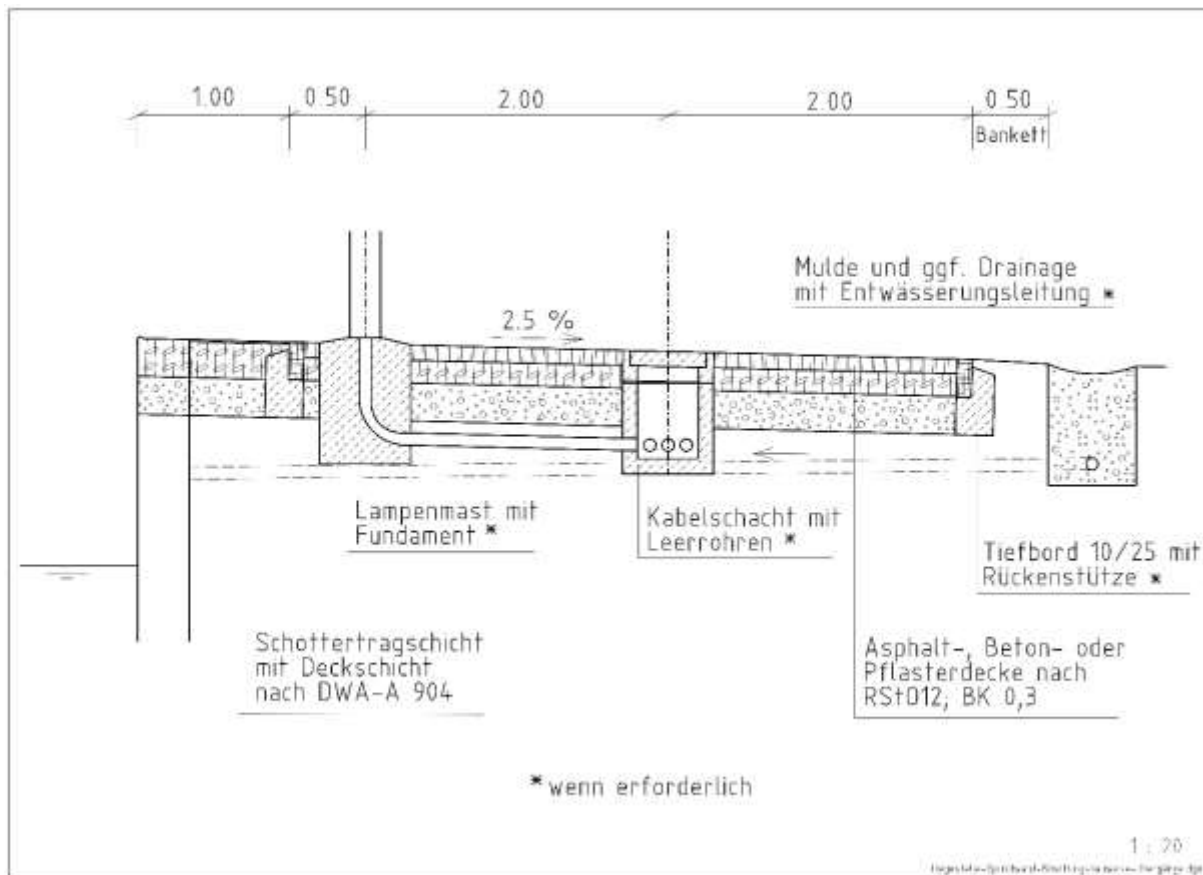
### **Entwässerung**

Die Betriebswege sind zur Sicherstellung einer ausreichenden Entwässerung und aus Sicherheitsgründen landeinwärts mit einer Querneigung von 2,5 % herzustellen (vgl. Abb. 13).

Die Entwässerung sollte in der Regel über Mulden (Versickerung) erfolgen. Bei schlecht versickerungsfähigen Böden kann ggf. eine geeignete Ableitung ins Gewässer oder in die Kanalisation erforderlich sein.

### **Leitungstrassen**

Leitungstrassen und zugehörige Schächte sind mittig im Betriebsweg anzuordnen (vgl. Abb. 13).



**Abb. 13 Betriebsweg an einer Spundwandliegestelle**

### **Wendemöglichkeit**

Am Ende der befahrbaren Betriebswege sind Wendemöglichkeiten vorzusehen, sofern nicht die Platz- bzw. Eigentumsverhältnisse im Einzelfall eine Anordnung an anderer Stelle erfordern oder eine beidseitige Anbindung sinnvoller ist. Die Wendestellen sind ausreichend für Entsorgungs- und Rettungsfahrzeuge zu dimensionieren.

### **Sicherung gegen Absturz von Fahrzeugen**

Zur Sicherung gegen Absturz von Fahrzeugen in die Wasserstraße sind an den Gefahrenstellen (Zufahrten, Wendepunkte, Abknickungen) stählerne Schutzplanken vorzusehen.

### **Verzicht auf Betriebsweg**

Soweit auf der Molenseite eines Vorhafens keine Zufahrtmöglichkeit besteht, kann auf den befahrbaren Betriebsweg verzichtet werden. Jedoch muss eine sichere Begehrbarkeit möglich sein. Deshalb ist eine ausreichend breite Befestigung im Anschluss an die Spundwand- bzw. Böschungsoberkante mit einer ungebundenen Deckschicht vorzusehen.

## **2.6 Beleuchtung**

Die Beleuchtung in Schleusenvorhöfen orientiert sich an dem Fachkonzept der FVT „Beleuchtungs- und Signaltechnik an Anlagen der WSV“. Da in diesem die Anordnung von Leuchten bei Dalben an Liegeplätzen nicht geregelt ist, ist diese gemäß DIN 67500 „Beleuchtung von Schleusenanlagen“ vorzunehmen.

Der Abstand der Beleuchtungsmasten zur Senkrechthufer- bzw. Böschungsoberkante beträgt 1,50 m. (Kompromiss aus Anfahrgefahr vom Wasser und landseitig).

Die Beleuchtung von Liegestellen außerhalb von Schleusenvorhöfen ist nur in besonderen Fällen vorzusehen. Voraussetzung hierfür ist eine gute Belegung mit über Nacht liegenden Fahrzeugen mit entsprechend häufigen Zu- und Abgängen von Schiffsbesatzungen, z.B. in Ortslagen. Die Beleuchtungsanlage ist in diesem Fall in sinngemäßer Anwendung der Beleuchtung der Schleusenvorhöfen auszuführen.

## **2.7 Sicherheitseinrichtungen und -ausrüstungen**

In Schleusenvorhöfen sind die Sicherheitseinrichtungen und -ausrüstungen (Rettungsmittel) entsprechend DIN 19703 anzuordnen. An Liegestellen außerhalb von Schleusenvorhöfen (auf freier Strecke) sind keine besonderen Einrichtungen und Ausrüstungen erforderlich.

Gesonderte Notrufeinrichtungen für die Güterschifffahrt sind weder in Schleusenvorhöfen noch in Liegestellen an der freien Strecke vorzusehen, weil andere Kommunikationsmöglichkeiten (NIF o.ä.) dies ermöglichen.

Die Gegensprechanlagen für die Sportbootschifffahrt in den Vorhöfen sind für das Absetzen von Notrufen außerhalb der Betriebsstunden der Schleuse auf die Leitzentralen bzw. Betriebszentralen zu schalten.

## **2.8 Trinkwasserversorgung**

An Start- und Warteplätzen ist wegen der kurzen Anlegezeiten keine Trinkwasserversorgung vorzusehen.

Eine Trinkwasserversorgung an Liegestellen für die Berufsschifffahrt wird seitens der WSV nicht vorgesehen, da die Berufsschifffahrt üblicherweise an Bunkerstationen bzw. durch Bunkerschiffe mit Trinkwasser versorgt wird.

## **2.9 Elektrischer Landanschluss**

Der Betrieb der Bordgeneratoren an Liegestellen zur Energieversorgung beim Stillliegen führt zu Lärmbelastungen und Abgasbelastungen in unmittelbarer Nähe. Viele Städte und Kommunen sowie Anwohner drängen darauf, die Lärm- und Abgasbelastungen der Binnenschiffe an den Liegeplätzen zu vermeiden.

Die aktuelle Ausstattung der Binnenwasserstraßen mit elektrischen Landanschlüssen im Gesamtnetz der Binnenwasserstraßen deckt nicht annähernd den tatsächlichen Bedarf ab.

Aufgrund der Erkenntnisse des Pilotprojektes „Elektrischer Landanschluss für die Binnenschifffahrt wird derzeit ein neuer Standard entwickelt. Dieser soll Schritt für Schritt auf das gesamte Bundeswasserstraßennetz ausgeweitet werden.

Gemäß Erlass WS10/5212.1 vom 19.12.2019 werden alle neu zu errichtenden oder zu erneuernden Liegestellen grundsätzlich mit Stromtankstellen ausgerüstet, wenn aus Gründen der Lärm- und Abgasbelastung der Betrieb der Bordstromaggregate zu untersagen ist, rechtliche Auflagen vorliegen oder sofern eine nennenswerte Schifffahrtshäufigkeit gegeben ist.

Ein zusätzliches Entscheidungskriterium sind die Investitionskosten, liegen diese für die Bereitstellung der Landstromanschlüsse über 500.000 € (brutto), so ist eine Entscheidung im Einzelfall mit dem BMDV abzustimmen.

Zur notwendigen Infrastruktur für Landstromanschlüsse (Anschlusswert, Leitungen, Struktur und technische Ausstattung der Ladesäulen, Datenübertragung usw.) sowie zum Bedienkonzept oder zum Betriebsmodell, wird auf die Entwicklung des o.g. Standards verwiesen. Für die Errichtung neuer elektrischer Landanschlüsse wird auf das Merkblatt „Hinweise für das

Errichten von Stromtankstellen an Liegestellen der WSV“, welches mit Verfügung 3800W12-232.04/0001-001/4 vom 17.03.2021 eingeführt wurde, verwiesen.

An Start- und Warteplätzen in Schleusenvorhöfen ist ein elektrischer Stromanschluss nicht erforderlich, da Schiffe hier nur kurzzeitig anlegen und flexibel im Schleusenrang reagieren können müssen. Bei Warteplätzen, die für das Nachtliegen auf Anweisung freigegeben werden, ist die Notwendigkeit ebenso zu überprüfen wie bei Liegestellen.

## **2.10 Schiffsabfälle**

### **2.10.1 Abfallarten, Annahme- und Entsorgungsvorschriften**

Das „Übereinkommen über die Sammlung, Abgabe und Annahme von Abfällen in der Rhein- und Binnenschifffahrt“ (CDNI) definiert die Randbedingungen für eine ordnungsgemäße, international einheitliche Abfallsammlung und -beseitigung unter Berücksichtigung des Verursacherprinzips.

Nach CDNI Art. 4 verpflichten sich die Vertragsstaaten, ein ausreichend dichtes Netz von Annahmestellen einzurichten oder einrichten zu lassen und dies international abzustimmen.

In Deutschland gilt CDNI für alle dem allgemeinen Verkehr dienenden Binnenwasserstraßen.

Nach CDNI umfassen Schiffsabfälle folgende Stoffe oder Gegenstände (CDNI Art. 1):

- Schiffsbetriebsabfall (Abfall und Abwasser aus Betrieb und Unterhaltung des Fahrzeugs incl. öl- und fetthaltiger Schiffsbetriebsabfall und sonstiger Schiffsbetriebsabfall)
- öl- und fetthaltiger Schiffsbetriebsabfall (Altöl, Bilgenwasser, anderer öl- und fetthaltiger Abfall)
- Bilgenwasser (öhlhaltiges Wasser aus Bilgen des Maschinenraumbereiches, Pieks, Kofferdämmen und Wallgängen)
- sonstiger Schiffsbetriebsabfall (häusliches Abwasser, Hausmüll, Klärschlamm, Slops und übriger Sonderabfall)
- Abfall aus dem Ladungsbereich (Abfall und Abwasser, der/das im Zusammenhang mit der Ladung an Bord des Fahrzeugs entstehen ohne Restladungen und Umschlagsrückstände)

Hausmüll wird nach CDNI, Anlage 2, Teil C, Kap. VIII, Art. 8.01 definiert als:

- „Aus Haushalten und aus der Schiffsgastronomie stammende organische und anorganische Abfälle, jedoch ohne Anteile der anderen definierten Schiffsbetriebsabfälle“.
- Nach CDNI Art. 7 werden für die Annahme und Entsorgung von Hausmüll keine besonderen Gebühren erhoben, da sie bereits in den Schifffahrtsabgaben enthalten sind. Hausmüll aus der Fahrgastschifffahrt kann hiervon ausgenommen sein. Für alle anderen Schiffsabfälle sind international einheitliche Regelungen zur Auferlegung der Annahme- und Entsorgungskosten noch zu treffen.

### **2.10.2 Entsorgung von Schiffsabfällen ohne Hausmüll der gewerblichen Schifffahrt**

Für alle im CDNI definierten Schiffsabfälle mit Ausnahme des Hausmülls der gewerblichen Schifffahrt (ohne Fahrgastschifffahrt) erfolgt die Entsorgung in Verantwortung und zu Lasten der Schifffahrtstreibenden an gesonderten Annahmestellen, bzw. bei spezialisierten Entsorgungsunternehmen.

### **2.10.3 Hausmüll**

Nach CDNI, Anlage 2, Teil C, Kap. VIII, Art. 8.02 verpflichten sich die Vertragsstaaten, Annahmefähigkeiten für Hausmüll (Definition s. 2.10.1) an bestimmten Liegestellen und Schleusen für die durchgehende Schifffahrt bereitzustellen oder bereitstellen zu lassen. Diese Entsorgungsmöglichkeiten für Hausmüll sind vorzusehen an stark frequentierten, in Ortsnähe gelegenen Liegestellen, bei denen Landgangmöglichkeit besteht.

Auch der räumliche Abstand zu nächstgelegenen Entsorgungsmöglichkeiten für Hausmüll ist für die Entscheidung mitbestimmend. Es wird angestrebt, ein ausreichend dichtes Netz an entsprechenden Entsorgungsmöglichkeiten der Schifffahrt zur Verfügung zu stellen.

Hausmüll wird häufig unkontrolliert an Liegestellen entsorgt, so dass dieser anschließend durch den Grundstückseigentümer entsorgt werden muss. Im Hinblick auf den dadurch entstehenden zusätzlichen Aufwand ist es - auch unabhängig von den Regelungen des CDNI - im Interesse der WSV, Stationen für die kostenfreie Annahme von Hausmüll einzurichten.

Wird die Entscheidung für eine Annahmestation getroffen, so sind Stellplätze (z.B. Boxen oder befestigte Flächen) für die Aufstellung von Müll-Containern vorzusehen. Die Zugänglichkeit für Entsorgungsfahrzeuge ist zu beachten.

Nach CDNI, Anlage 2, Teil C, Kap. IX, Art. 9.03 (1) ist der Hausmüll getrennt nach Papier, Glas, sonstigen verwertbaren Stoffen und Restmüll abzugeben. Die entsprechend vorzusehende Mülltrennung kann sich nur nach den regionalen Vorgaben richten.

An Start- und Warteplätzen sind wegen der kurzen Anlegezeiten keine Entsorgungseinrichtungen für Hausmüll vorzusehen.

### **2.11 Verladung von Personenkraftwagen der Besatzung**

An Liegestellen mit senkrechten Ufern ist die Verladung von Personenkraftwagen der Besatzung grundsätzlich ohne zusätzliche Einrichtungen möglich. Bei geböschtem Ufer ist die Verladung nicht vorgesehen. Nur bei besonderem Bedarf sind hierfür Anlagen zu schaffen.

### **2.12 Schifffahrtszeichen für Liegeplätze**

Die Ausstattung von Start- und Warteplätzen sowie Liegestellen mit Schifffahrtszeichen ist in der BinSchStrO geregelt.

### **2.13 WLAN-Einrichtungen an Liegestellen**

„Um im Wettbewerb der Transportwege konkurrenzfähig zu bleiben, ist für die Teilnahme an der technologischen Entwicklung in Transport und Logistik eine bedarfsgerechte Mobilfunkversorgung der Binnenwasserstraßen sicherzustellen“ (BMVI, 2019). Als mittelfristige Maßnahme wird sich das BMVD für eine Mobilfunkanbindung des Mobilfunkstandards 5G entlang aller für die Binnenschifffahrt bedeutenden Wasserstraßen einsetzen (BMVI, 2019).

Derzeit können wichtige Informationen für die Schifffahrt über Funk bereitgestellt werden.

WLAN-Einrichtungen an Liegestellen sind grundsätzlich nicht vorzusehen.

### **2.14 Grundlagen der Barrierefreiheit**

Basierend auf einer Selbstverpflichtung will der Bund alle zivilen Neu- und Umbauten barrierefrei herstellen, um in Zukunft einen barrierefreien Lebensraum für alle Menschen zu erreichen. Auch bei den Standardisierungsvorhaben für die Bundeswasserstraßen ist künftig der

gesellschaftliche Auftrag zur Schaffung barrierefreier Lebensbereiche ausreichend zu berücksichtigen.

Eine entsprechende Gestaltung der Anlagen ist nicht nur für Güterschifffahrt erforderlich. Im Fall von Liegestellen bezieht sich das im Wesentlichen auf die oft gemischt genutzten Bereiche der Zuwegungen, die sowohl von Schifffahrtstreibenden als auch von der Bevölkerung genutzt werden, vergleichbar den Betriebswegen, die gleichzeitig auch als Radweg, Fußweg, etc. genutzt werden. Da es sich auch in Vorhäfen um teilweise freizeithlich genutzte Bereiche handelt, gehören auch diese zu den allgemeinen Lebensbereichen.

Die Belange der behinderten Menschen haben bei der Gestaltung neuer, zukunftsorientierter Anlagen der Wasserstraße Berücksichtigung gefunden. Die Grundlagen für die Ausbildung von Schleusenvorhäfen und Liegestellen sind im Zuge der Standardisierungsbestrebungen auf die Barrierefreiheit ausgerichtet. Viele Grundprinzipien lassen sich von vornherein erfüllen, zum Beispiel:

- in der Regel stufenlose Wegeverbindung,
- Gestaltung von Leitsystemen (unterschiedliche Beläge, 2-Sinne Prinzip, bei dem mindestens zwei von drei Sinnen, das heißt Sehen, Hören, Tasten, angesprochen werden),
- trittsichere, rutschhemmende Böden,
- kontrastreiche Gestaltung von Hindernissen und Gefahrenstellen.

Selbst die Dalbenliegeplätze sind möglichst barrierefrei zu gestalten. Erst ab größeren Höhendifferenzen ist die Anordnung von Treppen vorgesehen. Die Anforderungen „an Land“ entsprechen nun mindestens denen „an Bord“.

Dem zukünftigen Planer werden somit die Grundstrukturen von barrierefreien Anlagen (soweit möglich und vertretbar) im Sinne des „Leitfadens Barrierefreies Bauen“ des Bundesbauministeriums an die Hand gegeben. Die Gestaltung der Barrierefreiheit ist in einem eigenen Abschnitt der Planung als Konzept vorzusehen.



### **3. Anforderungen an die Liegemöglichkeit für Schiffe mit gefährlichen Gütern**

Bei Bedarf ist ein Teilbereich der Liegestelle für Schiffe mit gefährlichen Gütern nach ADN (sog. „Kegelschiffe“) vorzusehen (d.h. in Abhängigkeit vom prozentualen Anteil dieser Schiffe am Gesamtverkehrsaufkommen).

Im Europäischen Übereinkommen über die internationale Beförderung von gefährlichen Gütern auf Binnenwasserstraßen (ADN) sind die vom Ladungsführer einzuhaltenden Transportbedingungen festgelegt (vgl. ADN, 2019).

Für das Stillliegen von Binnenschiffen hat der Schiffsführer sicher zu stellen, dass Fahrzeuge, die gefährliche Güter befördern und mit blauen Kegeln (bzw. blauen Lichtern) zu kennzeichnen sind, folgende Mindestabstände zu anderen Schiffen gemäß den örtlichen, regionalen oder internationalen Vorschriften einhalten (CEVNI 2009, 7.07, 3.14 (1)-(2)) (vgl. ADN 2019, 1.1.4.6.1; vgl. BinSchStrO § 7.07 und § 3.14; ADN 2019; Kap. 3.2, Tabelle A):

- 10 m, wenn eins der Schiffe bestimmte entzündbare Stoffe befördert und mit einem Kegel oder einem blauen Licht zu kennzeichnen ist,
- 50 m, wenn eins der Schiffe bestimmte gesundheitsschädliche Stoffe befördert und mit zwei Kegeln oder zwei blauen Lichtern zu kennzeichnen ist,
- 100 m, wenn eins der Schiffe bestimmte explosive Stoffe befördert und mit drei Kegeln oder drei blauen Lichtern zu kennzeichnen ist.

Außerhalb der von der zuständigen Behörde besonders angegebenen Liegeplätze dürfen beim Stillliegen die nachstehenden Abstände zu einer Bebauung nicht unterschritten werden (vgl. ADN 2019, 7.1.5.4.3 und 7.2.5.4.3):

- 100 m von geschlossenen Wohngebieten, Ingenieurbauwerken und Tanklagern, wenn das Schiff mit einem Kegel oder einem blauen Licht zu kennzeichnen ist,
- 100 m von Ingenieurbauwerken und Tanklagern und 300 m von geschlossenen Wohngebieten, wenn das Schiff mit zwei Kegeln oder zwei blauen Lichtern zu kennzeichnen ist,
- 500 m von geschlossenen Wohngebieten, Ingenieurbauwerken und Tanklagern, wenn das Schiff mit drei Kegeln oder drei blauen Lichtern zu kennzeichnen ist.

Öffentliche Gefahrgutliegestellen werden durch die WSV auf der Grundlage des § 1 Absatz 2 Nummer 1 BinSchAufgG (dem Bund obliegt auf dem Gebiet der Binnenschifffahrt die Abwehr von Gefahren für die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs sowie die Verhütung von der Schifffahrt ausgehender Gefahren und schädlicher Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes), in der Regel durch Verwaltungsakt in Gestalt einer Allgemeinverfügung durch das Aufstellen von Tafelzeichen nach den Polizeiverordnungen ausgewiesen.

Da BinSchStrO und Binnenschifffahrtspolizeiverordnungen keine ausdrücklichen Vorschriften enthalten, die die Einrichtung von Liegestellen regeln, sind für die Ausweisung von Gefahrgutliegestellen hilfsweise die o.g. Abstände nach 7.1.5.4.3 und 7.2.5.4.3 ADN entsprechend heranzuziehen. Sofern geringere Abstände zugelassen werden sollen, ist dies gesondert zu begründen (Erlass WS 25/6262.3/4-91 vom 15.07.2014).

Die o.g. Sicherheitsabstände sind auch bei allen Ingenieurbauwerken (Dükern, Durchlässen, Tunneln, Freileitungen) zu berücksichtigen.

Darüber hinaus sind Liegeplätze für Schiffe mit gefährlichen Gütern nicht in Dammstrecken anzuordnen.

Während des Wartens vor Schleusen oder Brücken können geringere Abstände als die o.g. zugelassen werden (vgl. ADN 2019, 7.1.5.4.3 und 7.2.5.4.3).

Unter Berücksichtigung der Gefährdung ist die Ausstattung im Einzelfall zu wählen (z.B. elektrischer Landanschluss).

## **4. Belange der Sport- und Freizeitschifffahrt in Schiffsschleusen- vorhöfen**

### **4.1 Allgemeines**

#### **Notwendigkeit von Anlagen für die Sport- und Freizeitschifffahrt**

Zur Bewertung der Notwendigkeit von Baumaßnahmen für die Sport- und Freizeitschifffahrt ist es zuerst erforderlich, die Nutzungsintensität des betrachteten Wasserstraßenbereiches durch die Sport- und Freizeitschifffahrt abzuschätzen. Hinweise zur Erfassung siehe RiGeW. Durch die Einbindung betroffener Wassersportverbände in die Planung ist die Notwendigkeit zur Einrichtung von Wartestellen für Sportboote zu klären (vgl. RiGeW, Abschnitt 11). Die wassertouristische Infrastruktur ist bei Bedarf seitens der WSV - soweit möglich, sinnvoll und wirtschaftlich vertretbar - zu fördern und zu unterstützen.

Im Zuge der „Untersuchung der organisatorischen, personellen und finanziellen Voraussetzungen zur Verbesserung der wassertouristischen Infrastruktur“ wurden Wertschöpfungsraten durch den Wassertourismus ermittelt, die in eine Bewertung der gesamtwirtschaftlichen Abschätzung von Investitionen in die wassertouristische Infrastruktur einfließen können (vgl. 4. Meilensteinbericht: Soll-Konzeption zur „Untersuchung der organisatorischen, personellen und finanziellen Voraussetzungen zur Verbesserung der wassertouristischen Infrastruktur“, PWC im Auftrag des BMVBS, 2011).

Die Berücksichtigung der Wertschöpfungsrate durch den Wassertourismus soll zukünftig im in Überarbeitung befindlichen Kompendium Nutzen-Kosten-Analysen (NKA) für Investitionen an Binnenschiffahrtsstraßen berücksichtigt werden (Informationsstand 07/2020, bei Verwendung aktuellen Bearbeitungsstand abfragen).

#### **Grundlagen der Gestaltung**

Als Leitfaden für die Gestaltung gilt die Richtlinie für die Gestaltung von Wassersportanlagen an Binnenwasserstraßen (RiGeW) - Anlagen zur Überwindung von Fallstufen, Einsetz- und Anlegestellen, Stand: Juli 2011.

Bei Planung und Bau von Liegestellen und Einsetzstellen für die Freizeitschifffahrt sind hinsichtlich der Barrierefreiheit die RiGeW Abschnitt 4 zu beachten.

### **4.2 Liegeplätze für Sport- und Freizeitschifffahrt**

#### **Anordnung**

Zur organisatorischen Entflechtung der Verkehre und um gegenseitige Behinderungen und Gefährdungen zwischen der Berufs- sowie Sport- und Freizeitschifffahrt zu vermeiden und gleichzeitig der Sport- und Freizeitschifffahrt sichere Liegeplätze zu bieten, soll diese am schleusenabgewandten Ende des Vorhafens angeordnet werden. Maßgebend ist das Gefährdungspotenzial. Anfahungsgefährdungen bei ungünstiger Schleusenlage, Außenlage in Flusskrümmungen und Querströmungen bei Molenenden sind zu beachten. Dies kommt auch den Anforderungen der BinSchStrO § 6.29 (7) nach.

Bei Liegeplätzen in der freien Strecke sind die Liegeplätze für die Sport- und Freizeitschifffahrt an den Übergängen in die Strecke anzuordnen.

In beiden Fällen ist gemäß RiGeW (Abschnitt 9.2) ein Bereich von mindestens 30 m Länge und 6 m Breite vorzusehen und durch entsprechende Schifffahrtszeichen auszuweisen (vgl. Abschnitt 2.2.1).

## Gestaltung und Ausrüstung

In einem gekennzeichneten Sportbootliegestellenbereich soll in angemessenem Umfang eine zusätzliche Ausrüstung für Freizeitschifffahrt vorgesehen werden (vgl. RiGeW), z.B. an Senkrechtufern (RiGeW, Zeichnung 8-14):

- 0,70 m über den maßgeblichen Wasserständen kleine Nischenpoller (in Kanälen liegt die Liegestellenspundwand mit ihrer Oberkante etwa 1,00 m über  $BW_o$ , so dass die Landpoller aufgrund dieses Höhenunterschieds kaum von den Sportbootfahrern erreicht werden können). Bei größeren Wasserspiegelschwankungen sind ggf. zusätzlich mehrere Kreuzpoller übereinander anzuordnen.
- Bemessungswasserstände bzw. Betriebswasserstände für Anlagen der Sport- und Freizeitschifffahrt sind gemäß RiGeW Abschnitt 5 festzulegen.
- Nischenpoller im Spundwandtal
  - Nischenpoller  $\varnothing$  80 mm, h = 150 mm auf einer Konsole
  - Bemessungstrossenzug 15 kN (charakteristischer Wert)
  - mit horizontalen Abständen von ca. 6 m (in Abhängigkeit von der Spundwandgeometrie), damit ein ordnungsgemäßes Festmachen mit Vor-, Achterleine und Spring möglich ist.
  - Pollerformen analog zu den Nischenpollern in Bootsschleusen gemäß RiGeW, Zeichnung 8 - 7, Blatt 1 – 3 sowie Zeichnung 8 - 9
- Kantenpoller über den Nischenpollern
  - Bemessungstrossenzug 15 kN (charakteristischer Wert)
  - Pollerformen analog zu den Kantenpollern in Bootsschleusen gemäß RiGeW, Zeichnung 8 - 7, Blatt 1 – 3 sowie Zeichnung 8 - 9
  - alternativ Halteringe
- Bei Liegestellen für Sport- und Freizeitschifffahrt verdichteter Leiterabstand von ca. 12 m (in Abhängigkeit von der Spundwandgeometrie).  
Bei reinen Wartepätzen vor Schleusen muss das sichere Festmachen und Festhalten eines Sportbootes in einer vorgegebenen Warteposition ermöglicht werden. Eine Zugangsmöglichkeit ist vorteilhaft, jedoch nicht in jedem Falle erforderlich.
- Bei den Wartepätzen ist eine ausreichende Erreichbarkeit mittels Gegensprecheinrichtung und Einsicht ggf. durch Anordnung von Kameras zu gewährleisten.
- Um eine sichere Anmeldung zur Schleusung zu ermöglichen, können Schwimmstege angeordnet werden, die mit einer Gegensprechanlage ausgerüstet sind (siehe Abb. 14).
- Das Herstellen eines durchgehend glatten Senkrechtufers ist an Anlagen der Sport- und Freizeitschifffahrt im Zuge von Vorhäfen und Liegestellen für die Berufsschifffahrt nicht erforderlich.

An Schrägufern kann eine gekennzeichnete Liegestelle an Dalben mit entsprechend angepasster Ausrüstung angeordnet werden (RiGeW, Zeichnung 8-13).



**Abb. 14 Schwimmsteg mit unterschiedlichem Freibord (RiGeW, Anhang 4, Bild 17)**

### **4.3 Fahrgastschiffe in Vorhäfen und an Liegestellen**

Fahrgastschiffe dürfen gemäß § 9.02 BinSchStrO nur an einer Anlegestelle zum Ein- und Aussteigen von Fahrgästen festmachen, die von der zuständigen Behörde dafür zugelassen ist.

Aus diesem Grunde sind Fahrgastschiffe in Vorhäfen und an öffentlichen Liegestellen so zu behandeln wie die übrige gewerbliche Schifffahrt. Der Einstieg- und Ausstieg von Fahrgästen ist nur in besonderen Situationen zulässig. Somit sind dort keine besonderen Vorkehrungen zu treffen.

### **4.4 Bootseinsetzstellen**

In Abhängigkeit von Zuständigkeit, Bedarf und örtlichen Gegebenheiten können Einsetzstellen für Sportboote vorgesehen werden. Planungsvorgaben sind RiGeW, Abschnitt 10 in Verbindung mit den Zeichnungen 10-1 bis 10-6 zu entnehmen.

Je nach Art des Einsetzens und der Örtlichkeit kommen Rampen, feste Bootsstege, Schwimmstege oder ggf. Treppen – auch in Kombination – als mögliche Bauformen in Betracht. Konstruktive Hinweise sind in RiGeW, Kapitel 10.2 enthalten.