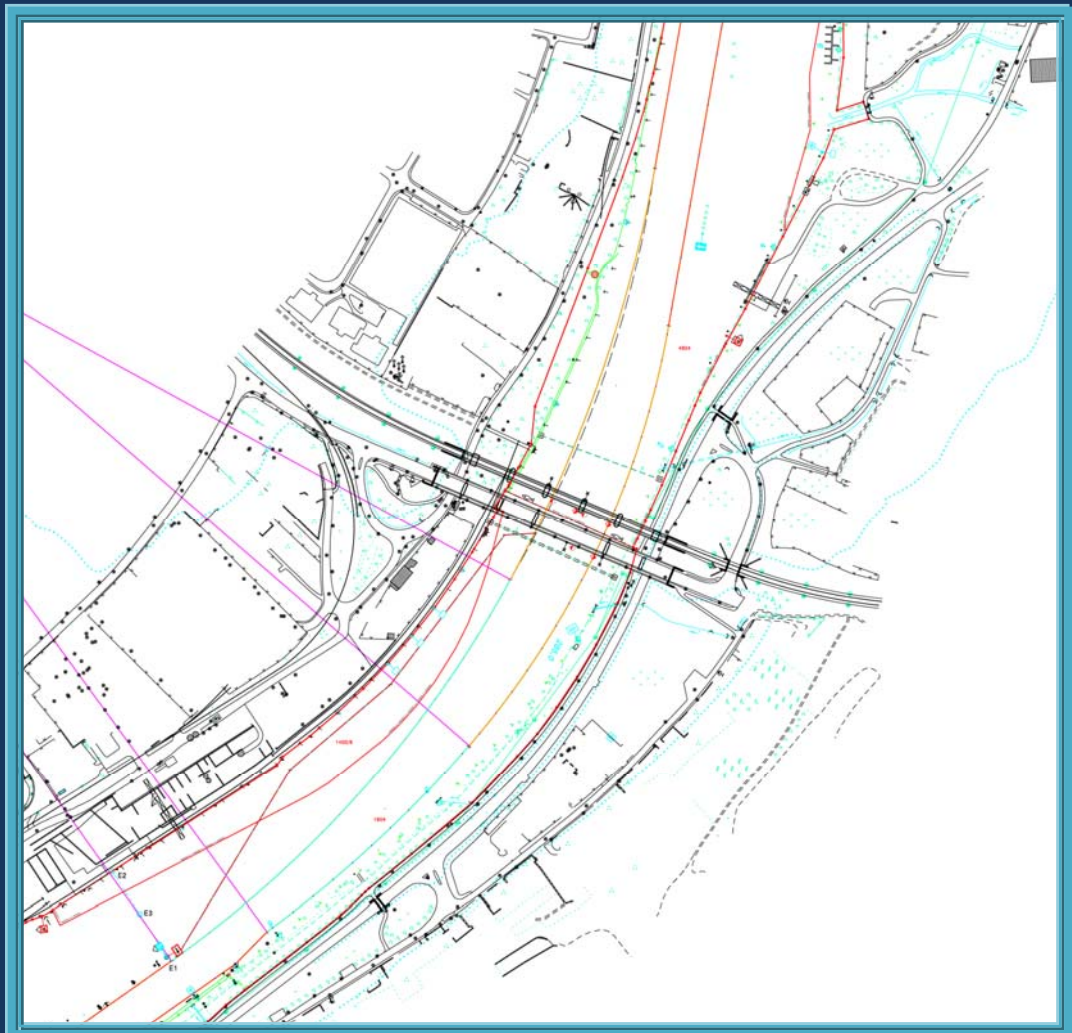




EMPFEHLUNGEN

über die Mindestanforderungen von Regelmaßen für
die Fahrrinne sowie den wasserbaulichen und
sonstigen Ausbau der Donau



DONAUKOMMISSION
BUDAPEST
2013

Inhalt

	Inhalt	I
	Abbildungsverzeichnis	III
1	Einleitung	1
2	Begriffserklärung	2
3	Allgemeines	5
3.1	Bestimmungen	5
3.1.1	in Abschnitten mit freier Strömung	5
3.1.2	in gestauten Abschnitten	5
3.2	Ausnahmen	5
3.2.1	in Abschnitten mit freier Strömung	5
3.2.2	in gestauten Abschnitten	5
4	Wasserstraßenklassen	6
5	Regulierungsniederwasserstand	6
6	Höchster Schifffahrtswasserstand	6
7	Mindestmaße der Fahrrinne	7
7.1	Fahrrinntiefe	7
7.1.1	Definitionsskizze	7
7.1.2	generelle Bestimmungen	7
7.2	Fahrrinnenbreite	8
7.2.1	Definitionsskizze	8
7.2.2	generelle Bestimmungen	8
7.2.3	zusätzliche Bestimmungen	9
7.3	Krümmungsradius (in Fahrrinnenachse)	10
7.3.1	Definitionsskizze	10
7.3.2	generelle Bestimmungen	11
7.3.3	zusätzliche Bestimmungen	11
8	Mindestmaße für Schleusen und deren Ausstattung	12
8.1	Mindestabmessungen der Schleusen	12

8.1.1	Definitionsskizze	12
8.1.2	generelle Bestimmungen	13
8.2	Mindesthöhe der Schleusenkaimauer über Höchstwasserstand	14
8.3	Neigung der Kaimauer innerhalb der Schleuse	14
8.4	Sicherheitsabstand Schiff-Schleusenkopf	14
8.5	Poller in Schleusen	15
8.5.1	generelle Bestimmungen	15
8.6	Aufstiegshilfen in Schleusen	15
8.7	Beleuchtungsintensität in Schleusen	16
9	Mindestmaße für Vorhäfen und deren Ausstattung	16
9.1	Beziehung zwischen den Dimensionen der Schleusen und der Vorhäfen	16
9.1.1	Definitionsskizzen	17
9.1.2	Mindestlänge und Mindestbreite der symmetrischen Vorhäfen einer Schleuse mit einer Schleusenkammer	20
9.1.3	Mindestlänge und Mindestbreite der asymmetrischen Vorhäfen einer Schleuse mit einer Schleusenkammer	20
9.1.4	Mindestlänge und Mindestbreite der symmetrischen Vorhäfen einer Schleuse mit zwei Schleusenkammern	20
9.1.5	Mindestlänge und Mindestbreite der asymmetrischen Vorhäfen einer Schleuse mit zwei Schleusenkammern	20
9.1.6	Mindestlänge und Mindestbreite des asymmetrischen Vorhafens einer Schleuse mit zwei Schleusenkammern, der nicht zum Abstellen von Fahrzeugen bestimmt ist (österr. Abschnitt)	21
9.2	Mindesthöhe der Kaimauern in Vorhäfen über dem Höchstwasserspiegel	21
9.3	Neigung der Kaimauer in den Vorhäfen	21
9.4	Abstand zwischen den Pollern in den Vorhäfen	21
9.5	Mindestlänge der geradlinigen Vorhafenmauer	21
9.6	Beleuchtungsintensität in Vorhäfen	22
9.7	Telefon in den Vorhäfen	22
9.8	Mindestmaße der Fahrrinntiefe im Bereich der Vorhäfen	22
10	Ausstattung der Länden für Schiffe in Warteposition	23
11	Anlagen im Stauraum	23
12	Mindestmaße für Durchfahrt unter Brücken	24

12.1	Definitionsskizze	24
12.2	minimale Brückendurchfahrtsbreite	25
12.2.1	generelle Bestimmungen	25
12.2.2	zusätzliche Bestimmungen	26
12.3	minimale Brückendurchfahrtshöhe	26
12.3.1	generelle Bestimmungen	26
13	Überspannungen	27
13.1	Definitionsskizze	27
13.2	Mindesthöhe für Durchfahrt unter Überspannungen	27
13.2.1	generelle Bestimmungen	27

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Definitionsskizze eines Querprofils der Wasserstraße	7
Abb. 2	Definitionsskizze einer Kurve	10
Abb. 3	Definitionsskizze Schleuse	12
Abb. 4	Definitionsskizze eines symmetrischen Vorhafens einer Schleuse mit einer Schleusenkammer	17
Abb. 5	Definitionsskizze eines asymmetrischen Vorhafens einer Schleuse mit einer Schleusenkammer	17
Abb. 6	Definitionsskizze eines symmetrischen Vorhafens einer Schleuse mit zwei Schleusenkammern	18
Abb. 7	Definitionsskizze eines asymmetrischen Vorhafens einer Schleuse mit zwei Schleusenkammern	18
Abb. 8	Definitionsskizze eines asymmetrischen Vorhafens einer Schleuse mit zwei Schleusenkammern, der nicht zum Abstellen von Fahrzeugen bestimmt ist (österr. Abschnitt)	18
Abb. 9	Definitionsskizze Brückendurchfahrt	24
Abb. 10	Definitionsskizze Überspannung	27

1 Einleitung

Die Empfehlungen über Mindestanforderungen sowohl von Fahrrinnenparametern als auch von wasserbaulichen und sonstigen Ausbauten im Streckenverlauf der Donau wurden schrittweise ausgearbeitet und durch Beschlüsse der Jahrestagungen der Donaukommission angenommen (18., 20., 21., 33., 37. und 45. Jahrestagung).

Die Empfehlungen enthalten die Ergänzungen (CD/SES 37/15, CD/SES 44/21 und CD/SES 45/13), die auf der Grundlage der Vorschläge der Mitgliedstaaten erstellt wurden.

Während der 57. und der 58. Jahrestagung der Donaukommission haben die Mitgliedstaaten auf die Notwendigkeit verwiesen, die konkreten Pläne für die großen infrastrukturellen Arbeiten mit dem neuen Status der Donau als Teil des Verkehrskorridors VII in Einklang zu bringen.

Mit Beschluss DK/TAG 70/10 vom 20. Mai 2008 wurde eine Expertengruppe für hydrotechnische Fragen ins Leben gerufen, deren Vorschlag, die Publikation „Empfehlungen über die Festlegung von Regelmaßen für die Fahrrinne sowie den wasserbaulichen und sonstigen Ausbau der Donau“ zu bearbeiten und neu zu fassen, mit Beschluss DK/TAG 71/11 vom 10. Dezember 2008 in den Arbeitsplan der Donaukommission aufgenommen wurde.

Die Donaukommission empfiehlt mit Beschluss DK/TAG 77/13 der 77. Tagung der Donaukommission vom 15. Dezember 2011 ihren Mitgliedstaaten und Sonderflussverwaltungen, sich bei der Planung von Arbeiten zur Verbesserung der Schifffahrtsbedingungen und von Projekten für den wasserbaulichen und sonstigen Ausbau der Donau auf diese Empfehlungen (Dok. DK/TAG 77/11) zu stützen.

2 Begriffserklärung

- Fahrrinne

Für die durchgehende Schifffahrt benutzbarer Teil des Stroms, der aufgrund seiner Ausgestaltung und Kennzeichnung die Sicherheit der Schifffahrt gewährleistet. In Stauhaltungen ist im Allgemeinen aufgrund der großen Wassertiefen keine Kennzeichnung zwingend erforderlich, im Gegensatz zum Unterwasserbereich von Kraftwerken sowie in Fließstrecken und insbesondere im Bereich von Krümmungen.

Die Sicherheit der Fahrrinne ist durch ihre Mindestabmessungen (Breite, Tiefe, Krümmungsradius), bezogen auf das Regulierungsniederwasser (RNW) und durch die minimale Höhe der schiffbaren Brückendurchfahrten und der Durchfahrten unter Überspannungen, bezogen auf den höchsten schiffbaren Wasserstand (HSW) bestimmt. (siehe 7.1.1 Abb. 1, 7.3.1 Abb. 2, 12.1 sowie 13.1 Abb. 10)

- Fahrwasser

Der für die Schifffahrt tatsächlich benutzbare Teil der Wasserstraße.

- Regulierungsniederwasserstand (RNW)

Zu 94% auf dem gesamten schiffbaren Lauf herrschender Wasserstand, der anhand der Abflussbeobachtung über einen Zeitraum von 30 Jahren mit Ausnahme der Eisperioden ermittelt wurde.

- Höchster Schifffahrtswasserstand (HSW)

Zu 1% auf dem gesamten schiffbaren Lauf herrschender Wasserstand, der anhand der Abflussbeobachtung über einen Zeitraum von 30 Jahren mit Ausnahme der Eisperioden ermittelt wurde.

- Fahrrinnentiefe

Abstand zwischen der Wasseroberfläche und der maximalen Höhe des Flusssohlenprofils.

- Minimale Fahrrinnentiefe

entspricht der Fahrrinnentiefe bei RNW. Sie entspricht der Summe aus Abladetiefe, Absunk und minimalem Flottwasser (siehe 7.1.1 Abb. 1)

- Tauchtiefe

Summe aus Abladetiefe und Absunk (siehe 7.1.1 Abb. 1)

- Abladetiefe

Abstand zwischen dem tiefsten Punkt eines Schiffes in Ruhelage (ohne Fahrt) und der Ebene des Wasserspiegels. (siehe 7.1.1 Abb. 1)
- Absunk

Aufgrund von fahrdynamischen Prozessen verursachte Vergrößerung der Tauchtiefe. Der Absunk wird von der Schiffsgeschwindigkeit im Wasser und vom Verhältnis des wasserstandsabhängigen Wasserstraßenquerschnitts zum eingetauchten Schiffsquerschnitt beeinflusst. Das anströmende Wasser wird insbesondere unter dem Schiffsboden beschleunigt, wodurch das Schiff unter Fahrt vor allem im Heckbereich einsinkt (siehe 7.1.1 Abb. 1). Die Ermittlung der Werte für Absunk hat durch die zuständigen Behörden zu erfolgen.
- Minimales Flottwasser

Sicherheitsabstand zwischen dem Boden eines Schiffes in Fahrt und der maximalen Höhe des Flusssohlenprofils. Die Ermittlung der Werte für Flottwasser hat auf Basis der geomorphologischen Verhältnisse des jeweiligen Flussabschnitts durch die zuständigen Behörden zu erfolgen.
- minimale Fahrrinnenbreite

Breite der Fahrrinne, die bei minimaler Fahrrinntiefe vorherrscht. (siehe 7.1.1 Abb. 1)
- minimaler Krümmungsradius

Radius der Flusskrümmung in der Achse der Fahrrinne bei RNW oder niedrigstem Stauspiegel (siehe 7.3.1 Abb. 2).
- minimale Brückendurchfahrtshöhe

Vertikalabstand zwischen HSW oder dem höchsten Stauspiegel und der unteren Begrenzung des Brückenbauwerks innerhalb der Grenzen der Brückendurchfahrtsbreite (siehe 12.1 Abb. 9).
- minimale Brückendurchfahrtsbreite

Horizontalabstand zwischen den äußersten Begrenzungen der Fahrrinne während der Brückendurchfahrt unter gleichzeitiger Einhaltung der minimalen Fahrrinntiefe sowie der minimalen Brückendurchfahrtshöhe (siehe 12.1 Abb. 9).
- Nutzbare Länge einer Schleuse

Ausgewiesene Länge einer Schleusenammer, die von der Schifffahrt tatsächlich genutzt werden kann. Abstand zwischen der Innenwand des oberen Tores und der Schwelle am unteren Tor unter Berücksichtigung von Sicherheitsabständen. (siehe 8.1.1 Abb. 3).

- **Nutzbare Breite einer Schleuse**
Horizontalabstand zwischen den Schleusenmauern (siehe 8.1.1 Abb. 3)..
- **Vorhafen**
Geschützte Wasserfläche des Schiffahrtsweges in direktem Anschluss an die Schleusenkammer. Ein Vorhafen dient der Erleichterung der Bedingungen für die Durchschleusung und ermöglicht ein Anhalten von Schiffen und das Warten auf die Durchschleusung (siehe 9.1.1 Abb. 4 - Abb. 8).
- **Mindesthöhe für Durchfahrt unter Überspannungen**
Vertikalabstand zwischen dem tiefsten Punkt des Überspannungen und dem HSW beziehungsweise dem höchsten Stauspiegel, gemessen bei höchster und niedrigster Lufttemperatur unter Berücksichtigung von Vereisung (siehe 13.1 Abb. 10).
- **Staubereich**
Stromabschnitt im Einflussbereich eines Stauwerkes.
- **Staukette**
Stromabschnitt bestehend aus aneinander anschließenden Staubereichen ohne Unterbrechungen.
- **Niedrigster Stauspiegel**
Niedrigster Wasserstand im Oberwasser des Stauwerks auf dem Abschnitt zwischen Stauwerk und dem Zusammentreffen von Stauspiegel und freifließender Strömung bei RNW. Die Grenze zwischen dem niedrigsten Stauspiegel und dem RNW wird durch die für Staubereiche empfohlene Mindesttiefe bestimmt.
- **Höchster Stauspiegel**
Höchster Wasserstand im Oberwasser des Stauwerks bei höchstem Betriebswasserstand auf dem Abschnitt zwischen Stauwerk und dem Zusammentreffen von Stauspiegel und freifließender Strömung bei HSW. Die Grenze zwischen höchstem Stauspiegel und HSW befindet sich an dem Punkt, wo der Stauspiegel das HSW um 10cm übersteigt.

3 Allgemeines

Die vorliegenden Empfehlungen berücksichtigen die Aussichten der Entwicklung des Verkehrs auf der Donau und der Donauflotte.

Für die Schifffahrt auf der Donau als längstem Teil der Rhein-Main-Donau Magistrale sind ausreichende, gleichwertige Schifffahrtsverhältnisse herzustellen und zu unterhalten. Dies gilt insbesondere für die Abladetiefe.

3.1 Bestimmungen

Alle in der vorliegenden Empfehlung enthaltenen Daten sowie die Angaben für Tiefen, Breiten und Krümmungsradien der Fahrrinne, sowie die Parameter für hydrotechnische und für andere Arbeiten auf der Donau, ausgenommen der minimalen Höhen von Brücken und Freiluftkabeln, sowie von Kabeln von Fähren, die den Strom überqueren, beziehen sich

3.1.1 in Abschnitten mit freier Strömung

auf den Regulierungsniederwasserstand (RNW) und

3.1.2 in gestauten Abschnitten

auf den niedrigsten Stauspiegel im Oberwasser der Wehranlage.

3.2 Ausnahmen

Die minimale Höhe von Brückendurchfahrtsöffnungen, von Freiluftkabeln und von Kabeln von Fähren, die den Strom überqueren, beziehen sich

3.2.1 in Abschnitten mit freier Strömung

auf den höchsten Schifffahrtswasserstand (HSW) und

3.2.2 in gestauten Abschnitten

auf den höchsten Stauspiegel im Oberwasser der Wehranlage.

4 Wasserstraßenklassen

Auf Basis Beschluss (CD/SES 53/33 Ziffer 2) der 53. Jahrestagung der Donaukommission vom 12. April 1995 gilt für die Donau folgende Einteilung, wobei die Klassen gemäß AGN (ECE/TRANS/120/Rev. 1) der UNECE zur Anwendung kommen:

	Strecke	Klasse
1	Kelheim-Regensburg (km 2414,72-2379,68)	Vb
2	Regensburg-Wien (km 2379,68-1921,05)	VIb
3	Wien-Belgrad (km 1921,05-1170,00)	VIc
4	Belgrad-Tchatal Ismail (km 1170,00-79,636 [sm 43,00])	VII
	Tchatal Ismail-Sulina (km 79,636 [sm 43,00]-0,00)	

5 Regulierungsniederwasserstand

Werte sind gemäß Beschluss DK/TAG 68/16 der aktuellen Publikation der Donaukommission zu entnehmen.

6 Höchster Schifffahrtswasserstand

Werte sind gemäß Beschluss DK/TAG 68/16 der aktuellen Publikation der Donaukommission zu entnehmen.

7 Mindestmaße der Fahrrinne

Die Mindestmaße dienen der Erhaltung der Sicherheit der Schifffahrt.

7.1 Fahrrinntiefe

7.1.1 Definitionsskizze

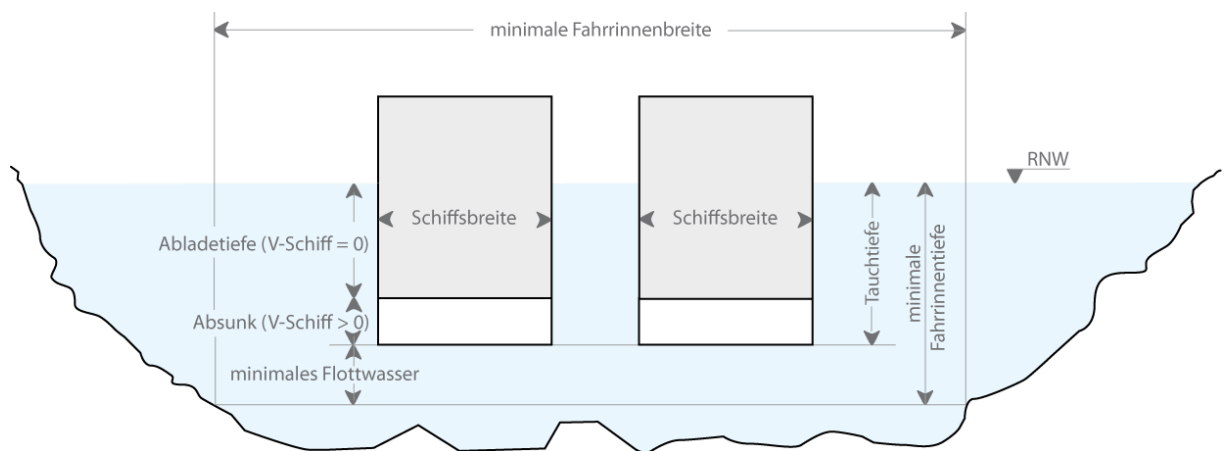


Abb. 1 Definitionsskizze eines Querprofils der Wasserstraße

7.1.2 generelle Bestimmungen

7.1.2.1 Donaustrecke Kelheim - Bräila (km 2414,72 – 170,00):

Die Fahrrinntiefe ist so zu sichern, dass die sichere Fahrt mit einer **Abladetiefe von min. 25dm** möglich ist.

7.1.2.2 Donaustrecke Bräila – Sulina (km 170,00 – 0,00):

Fahrrinntiefe min. 24 Fuß (73dm)

7.2 Fahrinnenbreite

7.2.1 Definitionsskizze

Siehe 7.1.1, Abb. 1

7.2.2 generelle Bestimmungen

7.2.2.1 Auf der Strecke Kelheim-Regensburg (km 2414,72-2379,68)

mind. 50m

7.2.2.2 Auf der Strecke Regensburg-Wien (km 2379,68-1921,05)

mind. 100-120m

7.2.2.3 Auf der Strecke Wien-Belgrad (1921,05-1170,00)

mind. 120-150m

7.2.2.4 Auf der Strecke Belgrad-Tchatal Ismail (km 1170,00-79,636 [sm 43,00])

mind. 150-180m

7.2.2.5 Auf der Strecke Tchatal Ismail-Sulina (km 79,636 [sm 43,00]-0,00)

mind. 60m

7.2.3 zusätzliche Bestimmungen

In begründeten Fällen (z.B. Abschnitte, die aufgrund ihrer geomorphologischen Bedingungen ungünstig sind, sowie Abschnitte, die auf Basis Beschluss DK/TAG 69/18 besondere Berücksichtigung finden) ist eine Reduzierung der minimalen Fahrrinnenbreite zulässig, sofern die Sicherheit der Schifffahrt nachweislich gewährleistet ist.

7.3 Krümmungsradius (in Fahrinnenachse)

7.3.1 Definitionsskizze

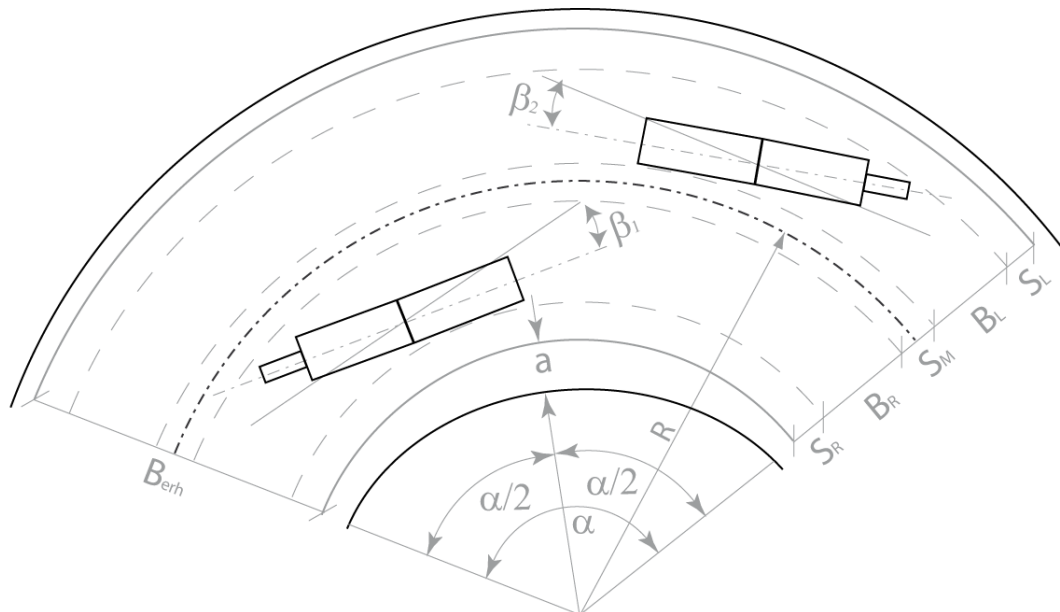


Abb. 2 Definitionsskizze einer Kurve

B_{erh}	erhöhte Breite der Fahrrinne im Kurvenbereich	α	Öffnungswinkel der Kurve
B_R, B_L	Breite einer Richtungsspur	β_1, β_2	Driftwinkel der Fahrzeuge
S_R, S_M, S_L	Zusatzbreiten infolge des erhöhten Verkehrsflächenbedarfs bei Kurvenfahrt	a	maximale Verbreiterung $a = S_R + S_M + S_L$
R	Krümmungsradius		

7.3.2 generelle Bestimmungen

7.3.2.1 Auf der Strecke Kelheim-Regensburg (km 2414,72-2379,68)

mind. 600m

7.3.2.2 Auf der Strecke Regensburg-Wien (km 2379,68-1921,05)

mind. 800m

7.3.2.3 Auf der Strecke Wien-Belgrad (1921,05-1170,00)

mind. 800-1000m

7.3.2.4 Auf der Strecke Belgrad-Sulina (km 1170,00-0,00)

mind. 1000m

7.3.3 zusätzliche Bestimmungen

In begründeten Fällen (z.B. Abschnitte, die aufgrund ihrer geomorphologischen Bedingungen ungünstig sind, sowie Abschnitte, die auf Basis Beschluss DK/TAG 69/18 besondere Berücksichtigung finden) ist eine Reduzierung der minimalen Krümmungsradien zulässig, sofern die Sicherheit der Schifffahrt nachweislich gewährleistet ist.

8 Mindestmaße für Schleusen und deren Ausstattung

Bei der Planung von Schleusenprojekten auf der Strecke stromabwärts von Kelheim wird empfohlen, Regelmaße vorzusehen, die sowohl den gegenwärtigen Anforderungen der Schifffahrt, als auch ihren Entwicklungsaussichten (Typen und Abmessungen der Schiffe und Verbände, Umfang des Warenverkehrs) entsprechen. Im Allgemeinen ist es wünschenswert, für Schleusen Regelmaße vorzusehen, die eine gleichzeitige Schleusung des gesamten Schiffsverbands mit seinem Schlepp- oder Schubschiff in einer Schleusenkammer ermöglichen.

Es wird gleichfalls empfohlen, bei Schleusenprojekten stromabwärts von der Schleuse Kachlet jeweils zwei Schleusenkammern in den nachfolgenden Dimensionen vorzusehen, um die Schleusung gleichzeitig in beide Richtungen zu ermöglichen.

8.1 Mindestabmessungen der Schleusen

8.1.1 Definitionsskizze

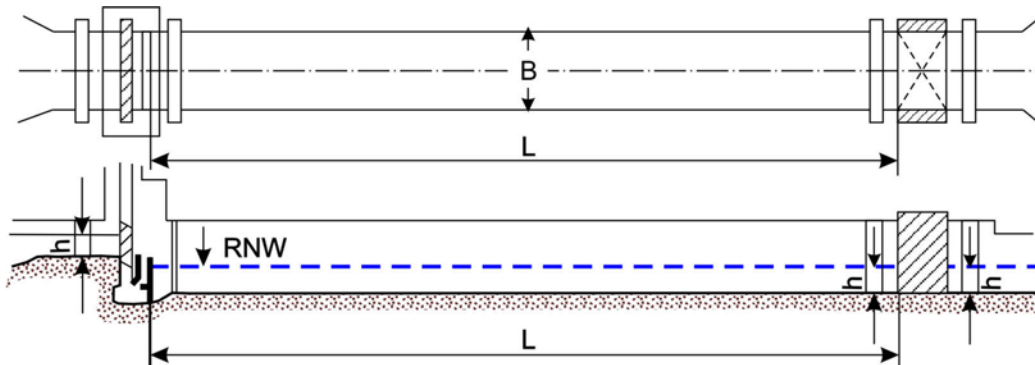


Abb. 3 Definitionsskizze Schleuse

B	nutzbare Breite	h	Drempeltiefe
L	nutzbare Länge	RNW	Regulierungsniederwasserstand

8.1.2 generelle Bestimmungen

8.1.2.1 Auf der Strecke Kelheim-inkl. Schleuse Regensburg (km 2414,72-2379,68)

nutzbare Länge	mind. 190m
nutzbare Breite	mind. 12,5m
Drempeltiefe	mind. 4,0m

8.1.2.2 Auf der Strecke Schleuse Regensburg-inkl. Schleuse Freudenau (km 2379,68-1921,05)

nutzbare Länge	mind. 230m
nutzbare Breite	mind. 24m
Drempeltiefe	mind. 4,0m

In Ausnahmefällen kann die Drempeltiefe auf dieser Strecke reduziert werden auf 3,5m

8.1.2.3 Auf der Strecke Schleuse Freudenau-Belgrad (km 1921,05-1170,00)

nutzbare Länge	mind. 280-310m
nutzbare Breite	mind. 34m
Drempeltiefe	mind. 4,5m

8.1.2.4 Auf der Strecke Belgrad-Tchatal Ismail (km 1170,00-79,636 [sm 43,00])

nutzbare Länge	mind. 310m
nutzbare Breite	mind. 34m
Drempeltiefe	mind. 4,5m

Im Falle der Errichtung von Zwischentoren für die Schleusung einzelner Fahrzeuge wird empfohlen, die Schleusenkammer so zu teilen, dass ihre kleinere Sektion eine nutzbare Länge von mindestens 100m hat.

8.2 Mindesthöhe der Schleusenkaimauer über Höchstwasserstand

Auf allen Abschnitten der Donau	mind. 1,5m
---------------------------------	------------

8.3 Neigung der Kaimauer innerhalb der Schleuse

Auf allen Abschnitten der Donau haben die Kaimauern der Schleusen senkrecht zu sein. Die maximale Abweichung in Bezug auf die Vertikale darf 100:1 betragen.

8.4 Sicherheitsabstand Schiff-Schleusenkopf

Der Sicherheitsabstand in der Schleusenkammer zwischen den Fahrzeugen und dem Ober- bzw. Unterhaupt der Schleuse muss 2,0-5,0m betragen, je nach Abmessungen der Schleusenkammer.

8.5 Poller in Schleusen

8.5.1 generelle Bestimmungen

In den Schleusenkammern, wo die Fallhöhe mindestens 5,0m beträgt, wird empfohlen, alle Poller, zumindest aber die Poller jeder 3. Reihe, als Schwimmpoller auszuführen.

8.5.1.1 Abstand zwischen den Pollern entlang der Schleusenkammer

Auf dem Abschnitt Kelheim bis inkl. Schleuse Kachlet 15m

Auf dem Abschnitt unterhalb der Schleuse Kachlet 25-30m

8.5.1.2 Abstand zwischen den festen Pollern, die vertikal in den Schleusenkammern angebracht sind

Die festen Poller müssen vertikal in einem Abstand von 1,5-1,8m angebracht werden.

8.5.1.3 Höhe der Schwimmpoller ab dem Wasserspiegel

bei einfachen Schwimmpollern ca. 1,5m

bei doppelten Schwimmpollern muss die Höhe des einen Pollers ca. 1,5m und die des anderen ca. 3,0m oberhalb des Wasserspiegels sein.

8.6 Aufstiegshilfen in Schleusen

Es wird empfohlen, im Bereich jeder zweiten bzw. jeder dritten Vertikalgruppe der Schwimmpoller oder der festen Poller Leitern, die in die Schleusenkammer einzulassen sind, vorzusehen.

8.7 Beleuchtungsintensität in Schleusen

An allen Stellen der Schleusenammer hat die Beleuchtungsintensität auf Höhe des Mindestwasserspiegels mindestens 5 Lux zu betragen. Es wird empfohlen, Beleuchtungsmittel zu verwenden, deren ausgestrahltes Licht gelb-orange ist.

9 Mindestmaße für Vorhäfen und deren Ausstattung

In Hinblick auf die Sicherheit der Schifffahrt im Bereich von Schleusen und Wasserkraftwerken wird empfohlen, im Zuge der Herstellung der Beziehung zwischen den Dimensionen der Schleusen und Vorhäfen die jeweiligen hydraulischen und hydrometeorologischen Bedingungen zu berücksichtigen.

9.1 Beziehung zwischen den Dimensionen der Schleusen und der Vorhäfen

Bei der Wahl der optimalen Abmessungen der Vorhäfen sind zusätzlich zu nachgenannten Beziehungen folgende Faktoren zu berücksichtigen:

- Der Verlauf des Flussbetts im Bereich von Schleusen, die im Hauptflussbett, in einem Arm oder in einem Seitenkanal ausgeführt sein können
- Die allgemeine Anordnung des Kraftwerks, die Lage der Schleusen zum Kraftwerk und zu den Wehranlagen
- Das System zum Füllen und Leeren der Schleuse.
- Die Anzahl von Fahrzeugen, die die Schleuse durchfahren

9.1.1 Definitionsskizzen

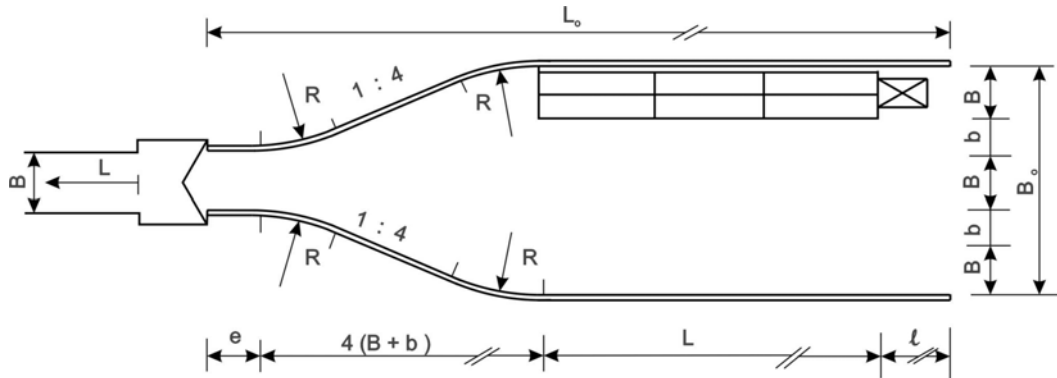


Abb. 4 Definitionsskizze eines symmetrischen Vorhafens einer Schleuse mit einer Schleusenammer

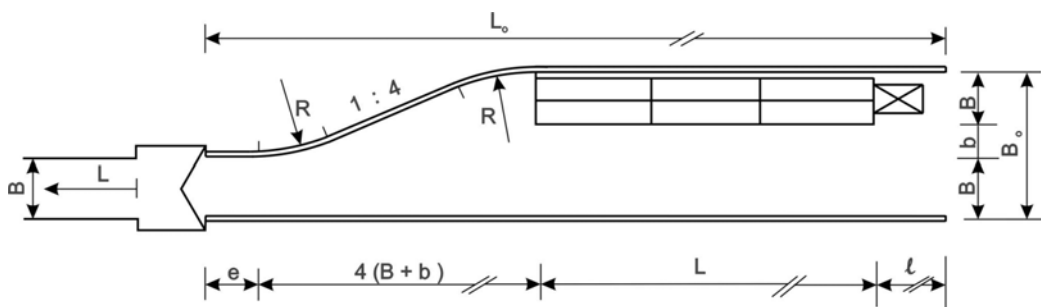


Abb. 5 Definitionsskizze eines asymmetrischen Vorhafens einer Schleuse mit einer Schleusenammer

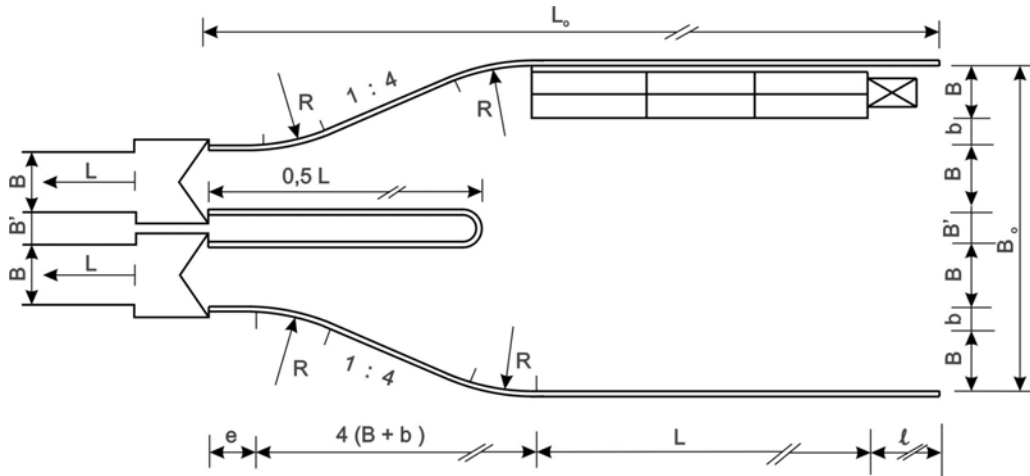


Abb. 6 Definitionsskizze eines symmetrischen Vorhafens einer Schleuse mit zwei Schleusenkammern

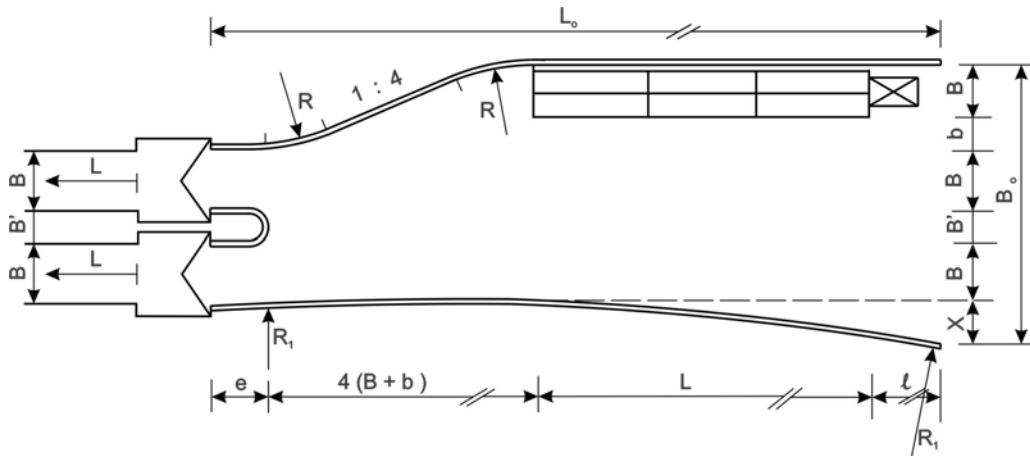


Abb. 7 Definitionsskizze eines asymmetrischen Vorhafens einer Schleuse mit zwei Schleusenkammern

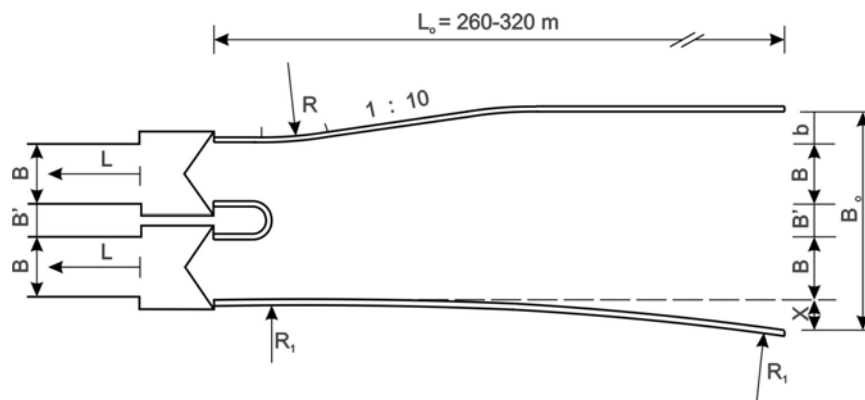


Abb. 8 Definitionsskizze eines asymmetrischen Vorhafens einer Schleuse mit zwei Schleusenkammern, der nicht zum Abstellen von Fahrzeugen bestimmt ist (österr. Abschnitt)

Begriffserklärung der Symbole, die im Zuge der Ermittlung der Mindestlängen und Mindestbreiten von Vorhäfen zur Anwendung kommen:

B_0	Mindestbreite der Vorhäfen
L_0	Mindestlänge der Vorhäfen
B	nutzbare Breite der Schleuse
L	nutzbare Länge der Schleuse
e	Abstand zwischen der Schleuse und der Krümmung der geneigten Leitmauer; $e = B$
b	Sicherheitsabstand; $b = \min. 0,4 \times B$
l	Bremsweg; $l = 0,3 \times L$
B'	Breite des Raumes zwischen den Schleusenkammern
R	Krümmungsradius der Mauer beim Zusammentreffen der geneigten Leitmauer und der Mauer des Vorhafens; $R = 0,5 \times L$
R_1	Radius der Mauer des Vorhafens einer Schleuse mit doppelten Schleusenkammern; $R_1 \geq 3000\text{m}$
x	variable Distanz in Abhängigkeit vom Radius R_1

9.1.2 Mindestlänge und Mindestbreite der symmetrischen Vorhöfen einer Schleuse mit einer Schleusenkammer

$$L_0 = e + 4 \times (B + b) + L + \perp$$

$$B_0 = 3 \times B + 2 \times b$$

9.1.3 Mindestlänge und Mindestbreite der asymmetrischen Vorhöfen einer Schleuse mit einer Schleusenkammer

$$L_0 = e + 4 \times (B + b) + L + \perp$$

$$B_0 = 2 \times B + b$$

Eine Neigung geringer als 1:4 (bis zu maximal 1:1,5) ist für Leitmauern zulässig, sofern die Mindestbreite des Vorhafens $B_0 = 2 \times (B + b)$ beträgt.

9.1.4 Mindestlänge und Mindestbreite der symmetrischen Vorhöfen einer Schleuse mit zwei Schleusenkammern

$$L_0 = e + 4 \times (B + b) + L + \perp$$

$$B_0 = 2 \times (2 \times B + b) + B'$$

9.1.5 Mindestlänge und Mindestbreite der asymmetrischen Vorhöfen einer Schleuse mit zwei Schleusenkammern

$$L_0 = e + 4 \times (B + b) + L + \perp$$

$$B_0 = 3 \times B + B' + b + x$$

9.1.6 Mindestlänge und Mindestbreite des asymmetrischen Vorhafens einer Schleuse mit zwei Schleusenkammern, der nicht zum Abstellen von Fahrzeugen bestimmt ist (österr. Abschnitt)

$$L_0 = 260-320\text{m}$$

$$B_0 = 2 \times B + B' + b + x$$

9.2 Mindesthöhe der Kaimauern in Vorhäfen über dem Höchstwasserspiegel

Auf allen Abschnitten der Donau

mind. 1,5m

9.3 Neigung der Kaimauer in den Vorhäfen

Auf allen Abschnitten der Donau haben Kaimauern in den Vorhäfen senkrecht zu sein; die maximal zulässige Neigung in Bezug auf die Vertikale beträgt 10:1.

9.4 Abstand zwischen den Pollern in den Vorhäfen

Der Abstand zwischen fest eingebauten Pollern in Vorhäfen hat 30m zu betragen, wenn diese für das Anlegen von Fahrzeugen dienen.

9.5 Mindestlänge der geradlinigen Vorhafenmauer

Für asymmetrische Vorhäfen von Schleusen mit doppelten Schleusenkammern sowie von einfachen Schleusen ist die Mindestlänge einer der Mauern des Vorhafens, die die Verlängerung der Schleusenmauer bildet, gleich der Summe aus nutzbarer Länge der Schleuse und Bremsweg.

Bei symmetrischen Vorhäfen der Schleusen mit doppelten Schleusenkammern kann die Länge der geradlinigen Mauer des Vorhafens, die die Verlängerung der Schleusenmauer bildet, mindestens die Hälfte der nutzbaren Länge der Schleuse sein.

9.6 Beleuchtungsintensität in Vorhäfen

Am Beginn der Vorhäfen hat die Beleuchtungsintensität mindestens 0,5 Lux zu betragen, mit einer zunehmenden Steigerung auf mindestens 5 Lux im Bereich der Schleusenammern; Es wird empfohlen, Beleuchtungsmittel zu verwenden, deren ausgestrahltes Licht gelb-orange ist.

9.7 Telefon in den Vorhäfen

Auf den Kaimauern und im Bereich der Vorhäfen sind Telefonanlagen zu installieren, die mit der Schleusenwarte verbunden sind.

9.8 Mindestmaße der Fahrrinntiefe im Bereich der Vorhäfen

Im Bereich der Vorhäfen einer Schleuse haben die Abmessungen der Fahrrinntiefe den obigen Empfehlungen zu entsprechen (Kapitel 7).

10 Ausstattung der Länden für Schiffe in Warteposition

Im Bereich der Vorhäfen sind außerhalb der Fahrrinne entsprechende Länden vorzusehen, die für Fahrzeuge, die auf die Schleusung warten, sowie für das Zusammenstellen von Verbänden zur Schleusung bestimmt sind. Diese Länden sind soweit möglich mit entsprechenden Festmacheeinrichtungen auszurüsten. Die Beleuchtungsintensität im Bereich dieser Länden hat mindestens 0,5 Lux zu betragen; Es wird empfohlen, Beleuchtungsmittel zu verwenden, deren ausgestrahltes Licht gelb-orange ist.

11 Anlagen im Stauraum

Auf den gestauten Abschnitten mit steilen Böschungen und großen Tiefen wird empfohlen, in der Nähe des Ufers einen Havarieabstellplatz für Fahrzeuge, die sich in Gefahr befinden, einzurichten. Die Länge dieser Abstellplätze soll etwa 150m, die Tiefe 1,5m, 2,5m und 3,5 betragen. Diese Abstellplätze sind mit Festmacheeinrichtungen (z.B. Poller) auszustatten.

12 Mindestmaße für Durchfahrt unter Brücken

12.1 Definitionsskizze

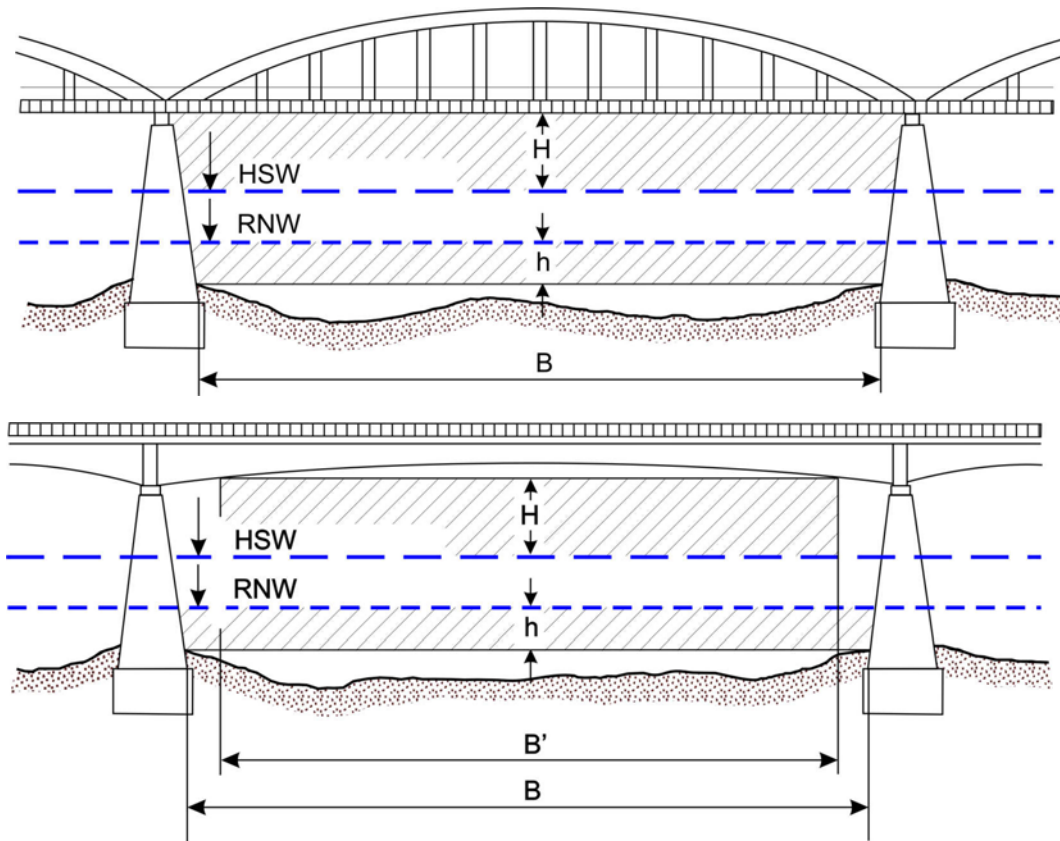


Abb. 9 Definitionsskizze Brückendurchfahrt

B	minimale Breite	h	Mindesttiefe der Fahrrinne
H	minimale Höhe	B'	minimale Breite bei nicht horizontaler Brückenunterkante
RNW	Regulierungs-niederwasserstand	HSW	Höchster Schifffahrtswasserstand

12.2 minimale Brückendurchfahrtsbreite

12.2.1 generelle Bestimmungen

12.2.1.1 Auf der Strecke Kelheim-Regensburg (km 2414,72-2379,68)

mind. 50m

12.2.1.2 Auf der Strecke Regensburg-Wien (km 2379,68-1921,05)

mind. 100-150m

Bei der Errichtung von Bogenbrücken ist die zugelassene minimale Breite entsprechend der Bogensehne (ohne Verringerung des Abstandes zwischen den Brückenpfeilern)

mind. 80-120m

12.2.1.3 Auf der Strecke Wien-Belgrad (km 1921,05-1170,00)

mind. 150m

Bei der Errichtung von Bogenbrücken ist die zugelassene minimale Breite entsprechend der Bogensehne (ohne Verringerung des Abstandes zwischen den Brückenpfeilern)

mind. 120m

12.2.1.4 Auf der Strecke Belgrad-Tchatal Ismail (km 1170,00-79,636 [sm 43,00])

mind. 150-180m

Bei der Errichtung von Bogenbrücken ist die zugelassene minimale Breite entsprechend der Bogensehne (ohne Verringerung des Abstandes zwischen den Brückenpfeilern)

mind. 120m

12.2.2 zusätzliche Bestimmungen

Ist die minimale Brückendurchfahrtsbreite durch ein Joch nicht gegeben, kann die Durchfahrt durch getrennte Joche für Berg- und Talfahrt mit jeweils nicht weniger als die Hälfte der empfohlenen Mindestbreite erfolgen.

In begründeten Fällen ist eine Reduzierung der minimalen Brückendurchfahrtsbreite zulässig, sofern die Sicherheit der Schifffahrt nachweislich gewährleistet ist.

12.3 minimale Brückendurchfahrtshöhe

12.3.1 generelle Bestimmungen

12.3.1.1 Auf der Strecke Kelheim-Regensburg (km 2414,72-2379,68)

mind. 6,40m

12.3.1.2 Auf der Strecke Regensburg-Wien (km 2379,68-1921,05)

mind. 8,00m

12.3.1.3 Auf der Strecke Wien-Belgrad (km 1921,05-1170,00)

auf Abschnitten mit freier Strömung

mind. 9,50m

auf gestauten Abschnitten

mind. 10,00m

12.3.1.4 Auf der Strecke Belgrad-Brăila (km 1170,00-170,00)

auf Abschnitten mit freier Strömung

mind. 9,50m

auf gestauten Abschnitten

mind. 10,00m

12.3.1.5 Auf der Strecke Brăila-Sulina (km 170,00-0,00)

mind. 38,00m

13 Überspannungen

13.1 Definitionsskizze

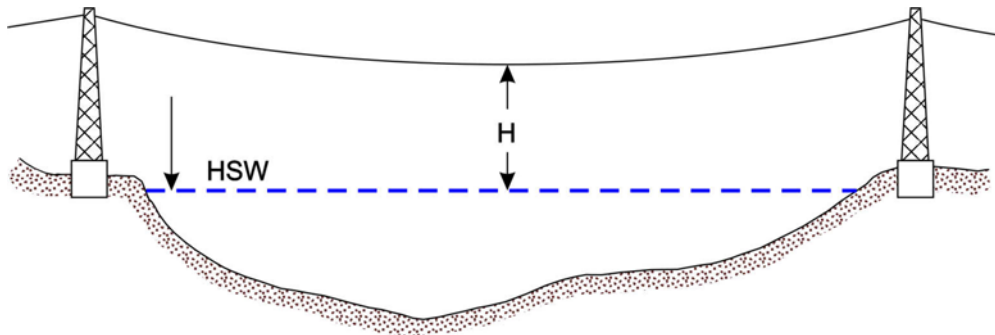


Abb. 10 Definitionsskizze Überspannung

H minimale Höhe der Überspannung

HSW Höchster
Schiffahrtswasserstand

13.2 Mindesthöhe für Durchfahrt unter Überspannungen

13.2.1 generelle Bestimmungen

13.2.1.1 Auf der Strecke Kelheim-Regensburg (km 2414,72-2379,68)

Für Kabel und Hochspannungskabel bis
zu 110kV

mind. 17,0m

Für Hochspannungskabel mit mehr als 110kV ist die minimale Höhe von 17,0m um 1cm für jedes zusätzliches kV zu erhöhen.

13.2.1.2 Auf der Strecke Regensburg-Braila (km 2379,68-170,00)

Für Kabel und Hochspannungskabel bis zu 110kV mind. 19,0m

Für Hochspannungskabel mit mehr als 110kV ist die minimale Höhe von 19,0m um 1cm für jedes zusätzliches kV zu erhöhen.

13.2.1.3 Auf der Strecke Braila-Sulina (km 170,00-0,00)

Für Kabel und Hochspannungskabel bis zu 110kV mind. 48,0m

Für Hochspannungskabel mit mehr als 110kV ist die minimale Höhe von 48,0m um 1cm für jedes zusätzliches kV zu erhöhen.