

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Article, Published Version

Busch, Norbert

Eissituation an den Wasserstraßen der WSD Süd

Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Wasserbau

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/102726>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Busch, Norbert (1998): Eissituation an den Wasserstraßen der WSD Süd. In: Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Wasserbau 79. Karlsruhe: Bundesanstalt für Wasserbau. S. 35-40.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Eissituation an den Wasserstraßen der WSD Süd

DIPL.-ING. BUSCH, WASSER- UND SCHIFFAHRTS DIREKTION SÜD

1 Allgemeines

Die Binnenschifffahrt hat gegenüber ihren Mitkonkurrenten Bahn und Straße einen nicht unerheblichen Wettbewerbsnachteil. In Gegenden mit ungünstigen klimatischen Verhältnissen und längeren Frostperioden kommt es infolge Eisbildung immer wieder zu starken Behinderungen bzw. zur Einstellung des Schiffsverkehrs. Insbesondere regelmäßige, zeitgebundene Transporte, die nicht durch Lagerhaltung überbrückt werden können, werden empfindlich gestört und wandern auf andere Verkehrsträger ab.

Auch die bisher im Bereich der WSD Süd eingesetzte Eisbrechkapazität konnte diesem Wettbewerbsnachteil nur ungenügend abhelfen. Dies wird besonders am Beispiel des im Herbst 1992 neu eröffneten Main-Donau-Kanals (vgl. hierzu Tabelle 1) deutlich. Danach traten in den sechs zurückliegenden Jahren mit Ausnahme des Jahres 1993/94 starke Behinderungen der Schifffahrt infolge Eisbildung auf. Viermal mußte in diesem Zeitraum eine Schifffahrtssperre angeordnet werden. Insbesondere in den Jahren 1995/1996 und 1996/1997 war die Zahl der gesperrten Tage mit 47 bzw. 44 besonders hoch.

Grunde ist es unbedingt erforderlich, alle Möglichkeiten auszuschöpfen, u. a. auch neue Eisbrechetechniken zu erproben und bei Erfolg dauerhaft einzusetzen. Dies ist Ziel meines Vortrages.

2 Eisverhältnisse an den Wasserstraßen der WSD Süd

Insgesamt gesehen, stellen sich die Eisverhältnisse im rund 800 km langen Streckenbereich der WSD Süd mit den Wasserstraßen Main, Main-Donau-Kanal und Donau sehr unterschiedlich dar. Dies ist im wesentlichen auf die unterschiedlichen Randbedingungen wie

- Wasserstraßenart
- klimatische Lage (u. a. Höhenlage)
- Ansiedlung von Wärmekraftwerken und Industrie
- Zuflüsse u. dgl.

zurückzuführen.

Insgesamt stehen der WSD Süd 7 Eisbrecher für den Main, den Main-Donau-Kanal und die Donau (= 765 km) zur Verfügung.

Jahr	Main	MDK	Donau	
1992/93	3	4	-	
1993/94	-	-	-	
1994/95	-	1	-	
1995/96	-	47	-	reihenweiser Ausfall der 6 Eisbrecher am MDK
1996/97	28	44	30	
1997/98	-	- *)	-	*) 3 Eisbrecher im Einsatz

Tabelle 1

Weitere 10 Tage ergaben sich aus der jährlichen Schifffahrtssperre infolge Durchführung von Reparaturarbeiten und Bauwerksinspektion. Rein rechnerisch war damit der Main-Donau-Kanal an jedem 7. Tag im Jahr für die Schifffahrt gesperrt. Dies spricht nicht gerade für die Verlässlichkeit des Verkehrssystems Schiff-Wasserstraße. Aus diesem

Eisbrecher in der WSD Süd

Schiffsname	Wasser- und Schiffahrtsamt	Länge [m]	Breite [m]	Tiefgang [m]	Leistung [kW]
von Pechmann *)	Aschaffenburg	25,94	6,48	2,00	320
von Graßmann	Schweinfurt	26,19	6,70	1,80	496
Hesselberger	"	25,88	6,74	1,80	496
Angermünde	"	30,09	7,28	2,00	397
Hohenstein	Regensburg	29,60	6,80	2,50	610
Hönigstein	"	29,60	6,80	2,50	610
Seidlstein	"	32,40	7,20	1,80	444

*) Der Eisbrecher "von Pechmann" ist derzeit nicht einsatzfähig. Eine Instandsetzung ist vor dem Winter 2000 / 01 geplant.

Tabelle 2

Mit Ausnahme der Angermünde, verfügen alle Eisbrecher über eine Unwuchtanlage.

Main

Am Main mußten in einem Beobachtungszeitraum von 28 Jahren (1970/71 - 1997/98) mit einer Wahrscheinlichkeit von 42 % Schiffahrtssperren infolge Eis durchgeführt werden. Die durchschnittliche Sperrdauer betrug 19,5 Tage; die längste Sperrdauer erstreckte sich über insgesamt 36 Tage.

Der 384 km lange und mit 34 Stufen staugeregelte Main weist sehr unterschiedliche Eisverhältnisse auf. Der Unterrhein von Aschaffenburg bis zur Mündung in den Rhein ist von Industrieansiedlungen sehr stark frequentiert, was zur Folge hat, daß dieser Bereich nahezu eisfrei ist.

Dagegen sind andere Bereiche, wie der Spessart und der Umgehungskanal Volkach, Kältepole. Vier der sieben Eisbrecher sind für den Eisbrecheinsatz am Main stationiert.

Donau

Die Donau läßt sich in drei charakteristische Streckenabschnitte unterteilen

- staugeregelte Donau von Kelheim - Straubing
- flußgeregelte Donau von Straubing - Sandbach (Vilshofen)

- staugeregelte Donau von Sandbach - Jochenstein

Durch den Ausbau der frei fließenden Donau zwischen Kelheim und Straubing in eine Kette von Stauhaltungen haben sich die Eisverhältnisse grundlegend geändert. In den Stauhaltungen bildet sich infolge der verringerten Fließgeschwindigkeiten in den unteren Bereichen sehr schnell eine geschlossene Eisdecke. Grund- und Schwebeisbildung, die das Oberflächeneis mengenmäßig um ein Mehrfaches übertreffen, kann sich jeweils nur in den Fließstrecken der oberen Streckenbereiche der Haltungen bilden.

Unterhalb von Straubing kommt es auf der rund 72 km langen freifließenden Strecke Straubing - Vilshofen wegen der Bildung von Grundeis und Schwebeis und dem durch die Strömung zusammengetriebenen Oberflächeneis zu gefährlichen Eisansammlungen, die häufig zu Eisversetzungen führen (u. a. bei Vilshofen, der Stauwurzel der Stufe Kachlet).

Besondere Gefahr ist vor allem immer dann gegeben, wenn in einer Tauwetterperiode die Eisversetzung nicht rechtzeitig beseitigt werden kann und die sich in der Regel mit dem Tauwetter einstellenden hohen Wasserstände auf diese Barriere treffen. Diese Situation kann dann auftreten, wenn bei Beginn der Tauwetterperiode die unteren (östli-

chen) Haltungen noch vereist sind, während in den oberen (westlichen) Haltungen das Eis durch den ansteigenden Wasserstand bereits gebrochen ist und mit der Tauwelle abgeführt wird. Wenn dieses Treibeis auf noch vereiste Flußbereiche trifft, kommt es zu Eisversetzungen.

Für die Donau werden aufgrund des Planfeststellungsbeschlusses für die Staustufe Kachlet die restlichen drei Eisbrecher vorgehalten. Zwei dieser Eisbrecher haben die Aufgabe, die sich im Bereich der Stauwurzel Kachlet häufig bildenden Eisversetzungen rechtzeitig zu beseitigen, während der dritte Eisbrecher die Eisabfuhr des gebrochenen Eises über das Wehr Kachlet unterstützt. Diese Eisbrecher sind im wesentlichen örtlich gebunden und können nur unter bestimmten Randbedingungen in anderen Bereichen eingesetzt werden.

In der sich anschließenden Haltung Jochenstein führt die DKJ (Donau Kraftwerk Jochenstein AG) die Unterhaltungsarbeiten für die WSV durch. Sie ist verpflichtet, aufgrund des Planfeststellungsbeschlusses für die Haltung Jochenstein zwei Eisbrecher vorzuhalten und einzusetzen.

Schiffahrtssperren infolge Eis wurden mit einer Wahrscheinlichkeit von 39 % (Tabelle 3) und mit einer durchschnittlichen Sperrdauer von 24,5 Tagen durchgeführt.

Main-Donau-Kanal

Der 171 km lange und mit 16 Kanal- bzw. Staustufen versehene MDK ist weitgehend ein Stillwasserkanal. Auf dem Streckenabschnitt Nürnberg - Scheitelhaltung überwindet er Höhendifferenzen bis zu rund 100 m und zwar bis auf eine NN Höhe von 406 m.

In den 28 Jahren der Beobachtungsreihe (Tabelle 3) waren am MDK nur 4 Winter eisfrei.

Innerhalb des Beobachtungszeitraumes mußte mit einer Wahrscheinlichkeit von rund 60 % und einer durchschnittlichen Dauer von 22,4 Tagen die Schiffahrt eingestellt werden (Tabelle 3).

Wieviel ungünstiger sich die klimatischen Verhältnisse auf dem MDK gegenüber den benachbarten Flüssen auswirken, zeigt das Jahr 1995/96. In diesem Winter waren Main und Donau eisfrei, während am MDK eine Schiffahrtssperre von 44 Tagen angeordnet werden mußte. In dieser Zeit konnten 6 der insgesamt 7 Eisbrecher zum Eisauflauf herangeholt werden. Hierbei zeigte sich, daß die Konsistenz des Eises sehr viel härter ist als an Main und Donau. Die Folge war, daß während des Einsatzes die Eisbrecher reihenweise in Reparatur gingen, weil sie für diese Eishärte nicht konzipiert worden sind.

Schiffahrtssperren infolge Eis

(28 Beobachtungsjahre von 1970/71 - 1997/98)

	Jahre im Beobachtungszeitraum		Sperrjahre in %	Anzahl der Tage mit eingestellter Schiffahrt im Beobachtungszeitraum	durchschnittliche Sperrdauer in Tagen (Max / Min)
	mit Schiffahrtssperre	ohne Schiffahrtssperre			
Main	12	16	42%	235	19,5 (36/3)
MDK *)	16	12	57%	359	22,4 (42/1)
Donau	11	17	39%	269	24,5

Tabelle 3

*) Anmerkung: Der höchstegelegene Bereich des Kanals mit den meisten Frosttagen wurde erst seit der Inbetriebnahme im Jahr 1992 erfaßt.

Schwierigstes Teilstück ist der Bereich zwischen Hausen und Bachhausen. Die sich anschließenden Bereiche Bamberg - Hausen (zum Main hin) und Bachhausen - Kelheim (zur Donau hin) sind nicht ganz so problematisch. Teile davon werden von der Regnitz bzw. von der Altmühl durchflossen.

Eine Verbesserung der Eissituation durch den Bau von Wärmekraftanlagen oder anderer Industrieanlagen ist in absehbarer Zeit nicht zu erwarten.

Der Versuch, Altmühlwasser von Dietfurt über die Leerschüsse der Schleusen in die Scheitelhaltung zu pumpen, hat wegen des geringen Temperaturunterschiedes von Altmühl- und MDK-Wasser sowie wegen der relativ kleinen Wassermenge (von 9 m³/s) zu keinem Erfolg geführt.

Eisbrechkonzeption

Wegen der sehr beschränkten Eisbrechkapazität sind im Rahmen der Eisbekämpfung die beiden folgenden Regelungen einzuhalten:

1. Trotz seiner klimatisch ungünstigen Lage wird für den MDK keine eigene Eisbrechkapazität vorgehalten. Es wird hier nur Eis gebrochen, solange Eisbrechkapazitäten von Main und Donau abgezogen werden können oder wenn eine Anmietung von Eisbrechern volkswirtschaftlich vertretbar ist.
2. Da die Eisbildung am MDK als Stillwasserkanal häufig vor der Eisbildung von Main und Donau beginnt, ist beim Einsatz zu Beginn einer Frostperiode zu beachten, daß die Eisbrecher rechtzeitig in ihr regelmäßiges Einsatzgebiet zurückkehren können. Bei der Beurteilung ist die Eislage auf der Rückkehrstrecke und bei der Donau auch der Wasserstand in der flußgeregelten Strecke zu beachten.

Diese Eisbrechkonzeption bedeutet, daß der Kanal bei Schiffahrtssperren im Vergleich zu Main und Donau in der Regel früher gesperrt und später zur Schiffsdurchfahrt wieder freigegeben wird.

Er wird damit in der Main-Donau-Verbindung zum Engpaß. Im Eiswinter 1996/97 betrug die Nachlaufzeit der Schiffahrtssperre gegenüber dem Main 16 Tage und gegenüber der Donau 14 Tage.

Allein um diese Vor- und Nachlaufzeiten des Kanals gegenüber Main und Donau zu vermeiden, ist in einer geänderten Eisbrechkonzeption für den

MDK ein Eisschredder (Fa. Möbius) anzumieten und in einem Versuch zu erproben.

Es steht zu erwarten, daß der Eisschredder im Vergleich zum konventionellen Eisbrecher im Kanal aus folgenden Gründen vorteilhafter eingesetzt werden kann:

- Da das im Kanal gebrochene Eis nicht wie beim Fluß abgeführt werden kann, ist nur der Bereich zu brechen, der der Schifffahrt eine ausreichende Durchfahrt garantiert. Dies ist deswegen so wichtig, weil die Eisschollen in die (konisch verlaufenden) oberen Schleusenkanäle driften und dort eine Barriere bilden, die den Schiffen die Einfahrt in die Kammer entweder unmöglich macht oder stark behindert.
- Da der Eisschredder das Eis an den Walzenenden schneidet, wird mehr als 50 % der Eisfläche als Randeis stehen bleiben, dort abtauen und nicht in die Schleuseneinfahrten gelangen. Ein konventioneller Eisbrecher wird bei Inbetriebnahme der Unwuchanlage die gesamte Eisfläche (von Böschung zu Böschung) großschollig aufbrechen.
- Das Untereinanderschieben von Eisschollen, das zum Zusammenfrieren des Eises zu dicken Eispaketen führt, wird beim Eisschredder vermieden.
- Konventionelle Eisbrecher benötigen gegenüber dem Eisschredder einen erheblichen Zeitaufwand, um die zunächst gebrochenen großen Eisschollen so zu zerkleinern, daß die Schifffahrt auch wieder bereit ist, zu fahren.
- Die durch den Schredder zerkleinerten Eisschollen verbleiben in der Schifffahrtsrinne und wirken dort wärmedämmend.
- Auf die Ufersicherung wird im Gegensatz zum Eisbrecher kein unzulässiger Druck ausgeübt, das gleich gilt auch für die Stoßbelastung der seitlichen Wände von Kanalbrücken.

Zusammenfassung

Um die Main-Donau-Verbindung für die Schifffahrt verlässlicher zu machen und die langen Ausfallzeiten zu reduzieren (hierzu gehört auch die Optimierung von Schifffahrtssperren infolge Reparaturarbeiten und Bauwerksinspektion), ist zur Verbesserung des jetzigen Eisbrechkonzeptes ein Eisschredder versuchsweise am MDK einzusetzen und seine Wirkung in Strecke und Schleuse zu erproben. Hierfür die Genehmigung des BMV zu bekommen, ist Ziel dieses Vortrages.

Wegen der hohen Wahrscheinlichkeit einer Eisbildung am MDK, ist nicht zu befürchten, daß Vorhaltekosten anfallen, ohne daß es zu Versuchsfahrten kommt.

Die Mietkosten für einen mehrwöchigen Einsatz eines Einsschredders sind hoch. Sie belaufen sich etwa auf die Jahreskosten für 1 bis 2 konventionelle Eisbrecher. Aus diesem Grunde ist die Wirtschaftlichkeit einer solchen Maßnahme nachzuweisen. Sie wird entscheidend davon abhängen, ob die Schifffahrt bereit ist, in eine vom Eisschredder aufgebrochene Fahrinne hineinzufahren.

