

Vorhabenträger:



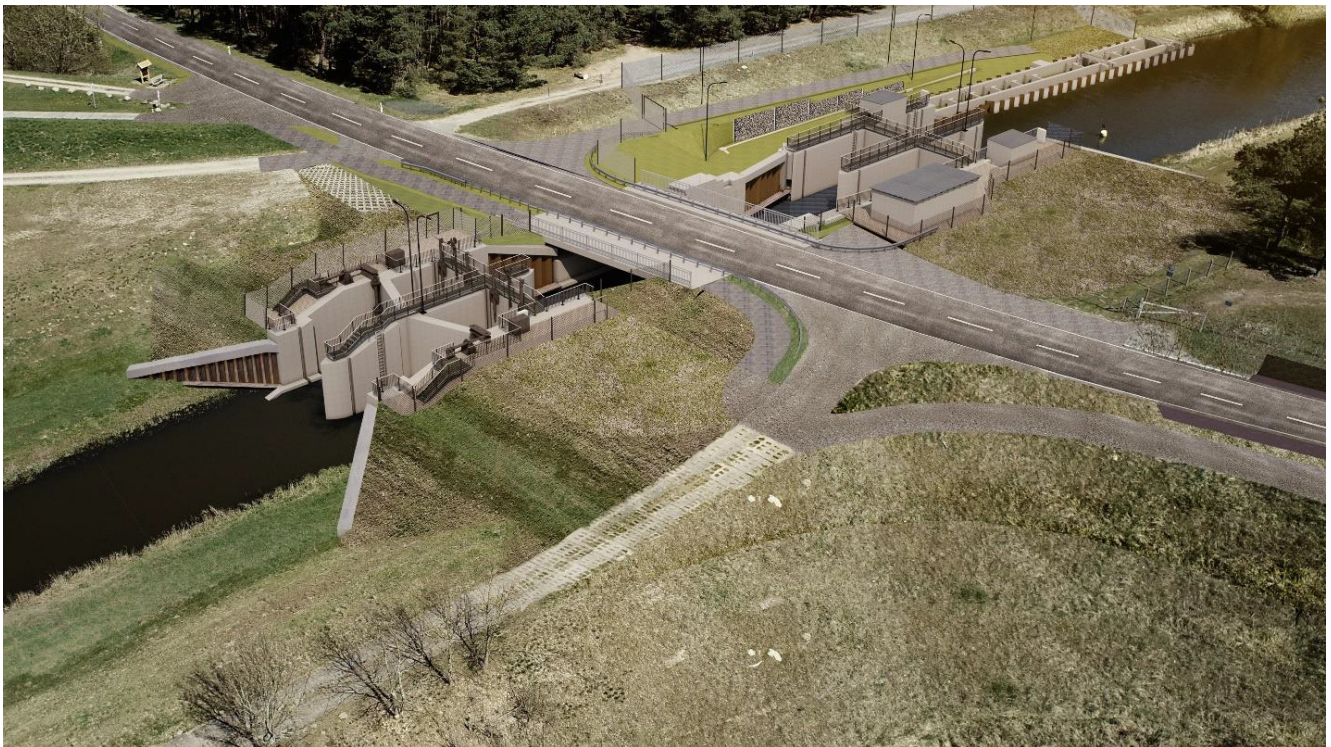
NLWKN
Betriebsstelle Lüneburg
Adolph-Kolping-Str. 6
21337 Lüneburg



NLStBV
Geschäftsbereich Lüneburg
Am Alten Eisenwerk 2d
21339 Lüneburg

Wiederherstellung der Hochwasserschutzfunktion des Wehres Wehningen

**Ersatzneubau der Hochwasserschutz- und Wehranlage mit
Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit und
Ersatzneubau der Straßenbrücke im Zuge der B 195**



Nachrichtliche Anlage zur Synopse

**- Bedienungsanleitung des Löcknitzwehres vom
18.06.1991 -**

Bedienungsanleitung

Löcknitzabschlußwehr Wehningen

Löcknitz - km 1,2 + 82

Straßen - km B 195 54,6

Kreis : Hagenow

Land : Mecklenburg - Vorpommern

Auftraggeber : Staatliches Amt für Umwelt und Natur
Abteilung Wasserwirtschaft
Parchim

Verfasser : Ingenieurbüro Wasser und Umwelt GmbH
Wittenberge / Prignitz

Ingenieurbüro

Wasser und Umwelt GmbH

Wittenberge / Prignitz

Titel- und Unterschriftenblatt

Vertr.-Nr.:

060 4305 00/64

.....1..... Aust.

Leistungsphase:

Bedienungsanleitung

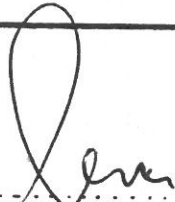
Vorhaben:


Löcknitzwehr Wehningen

Teilvorhaben:

Auftraggeber:

Staatliches Amt für Umwelt und
Natur, Abt. Wasserwirtschaft Parchim


.....
Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Gaes


.....
Projektleiter
Ing. Hünemörder

Wittenberge, den 18. Juni 1991

Inhaltsübersicht

Seite

1. <u>Allgemeine Angaben</u>	1 ... 7
1.1. Bezeichnung und Standort	1
1.2. Veranlassung	1
1.3. Grundlagen	2
1.4. Betriebsbedingungen	2 ... 4
1.5. Hydrologische Verhältnisse	4 ... 7
2. <u>Bedienungsanleitung</u>	8 ... 29
2.1. Vorbemerkungen	8
2.2. BF I Sommerstauhaltung	8 ... 11
2.3. BF II Abflußregelung $HQ_L - NW_E$	11 ... 16
2.4. BF III Scheitelkappung LÖ bei HW_E	17 ... 25
2.5. BF IV Ausströmung	26 ... 29
Bei jedem Betriebsfall	
- Zielstellung	
- Hydrologische Bedingungen	
- Bedienungsanleitung	
3. Zusammenstellung der Anlagen	30 ... 31
und	
4. Formblätter zur Bedienungsanleitung	



Löcknitzwehr Wehningen

Bedienungsanleitung

Vertr.Nr. 060 4305 00/64

1. Allgemeine Angaben

1.1. Bezeichnung und Standort

Bedienungsanleitung für das Löcknitzwehr Wehningen
Löcknitz-km 1,2+71 ... 1,2+93
Straßen-km 54,6 der B 195

Kreis: Hagenow

Land: Mecklenburg - Vorpommern

1.2. Veranlassung

Das seit 1974 bestehende Wehr wird in Grundlage der Einschätzung der jeweils herrschenden bzw zu erwartenden hydrologischen Situation bedient.

Hierbei kann es, insbesondere nach erfolgter Hauptspeicherung, zu unnötigen Verzögerungen des Ausflusses mit negativen Folgen für die Landwirtschaft kommen.

Die Bedienungsanleitung soll eine optimale Bedienung ermöglichen.

1.3. Grundlagen

- Bestandsdokumentation des Bauwerkes
- GWU "HWS im Raum Dömitz", Vertr. Nr. 62 3203 00
- AST "HWS im Raum Dömitz", Vertr. Nr. 67 3617 00
- GE/AP "Rekonstruktion Wehr Wehningen"
Vertr. Nr. 62 3203 03

weitere Grundlagen:

- Expertise Thomsen
- Pegellisten Elbe Barby, Wittenberge, Dömitz
- Pegellisten Lößnitz - Gadow
- Wehrbedienungs Vorschrift Wehrgruppe Quitzöbel

1.4. Derzeitiger Zustand und Betriebsbedingungen des Bauwerkes

Das Lößnitzwehr Wehningen ist Teil des 1969 ... 1974 durchgeführten Investitionsvorhabens "Hochwasserschutz Gewässerausbau und Meliorationen Lößnitzniederung". Es steht rd. 1,3 km oberhalb der neuen, um 13 km stromab verlegten Mündung der Lößnitz in die Elbe.

Das Bauwerk hat als Verschlussorgan ein 10 m breites, unterströmtes Segmentschütz mit einseitigem Antrieb. Die Schützhöhe beträgt 5,71 m. Nachträglich wird zur Erhöhung der Hochwassersicherheit 1991 auf ganzer Breite eine Stahlkonstruktion von 0,7 m Höhe montiert.

Wichtige Bauwerksparameter:

Durchflußbreite	= 10,00 m
Länge der Stauhaut (Segment)	= 5,89 m
Wehrsohle (Fachbaum)	= 10,25 m NN
Tosbeckensohle	= 9,75 m NN
OK Straße im Brückenbereich	= 17,03 m NN
OK Nadellehnensteg (Notverschluß)	= 16,65 m NN
Achse Segmentdrehlager	= 13,65 m NN
OK Segmentschütz gesetzt	= 15,96 m NN
OK Gesamtschütz gesetzt	= 16,65 m NN
UK Segmentschütz in höchster Stellung	= 13,85 m NN
danach freie Durchflußhöhe	= 3,60 m

Das Wehr Wehningen hat folgende Aufgaben zu erfüllen:
(künftig als Betriebsfall bezeichnet)

- BF. I. Sommerstauhaltung im Löcknitzvorfluter zur Anhebung des Grundwasserstandes im Uferbereich und in den angrenzenden Niederungen:
- BF. II. Abflußregelung bei Löcknitz-HQ und Elbe-NW zur Verhinderung unzulässiger Fließgeschwindigkeiten im Löcknitzvorfluter;
- BF. III. Verringerung der Einstromung der Elbe in die Löcknitz bei Elbe-HW durch optimale Wehrbedienung entsprechend den hydrologischen Bedingungen (Hauptspeicherung).

BF. IV. Gewährleistung der verzögerungsfreien Ausströmung aus der Niederung nach erfolgter Hauptspeicherung;

In den unter 1.3. genannten Grundlagen ist nachgewiesen, daß die Wehrbreite für den freien Durchfluß und das Ausströmen aus der Niederung nach Hauptspeicherung ausreichend dimensioniert ist.

Durch die Beseitigung der Grenzsicherungsanlage ist nunmehr auch die volle projektierte Funktionstüchtigkeit (freie Durchflußhöhe) beim Ausströmen aus der Niederung vorhanden.

1.5. Hydrologische Verhältnisse

1.5.1. Charakteristische Wasserstände für Pegel Wittenberge in Elbe-km 454,9 PN = 16,59 m NN

NW	=	17,46 m NN	=	87 cm a. P.
MW	=	19,62 m NN	=	303 cm a. P.
HW ₂	=	21,81 m NN	=	522 cm a. P.
MHW	=	21,92 m NN	=	533 cm a. P.
HW ₅	=	22,71 m NN	=	612 cm a. P.
HW ₁₀	=	23,14 m NN	=	655 cm a. P.
HW ₂₅	=	23,49 m NN	=	690 cm a. P.
HW ₅₀	=	23,65 m NN	=	706 cm a. P.
HW ₁₀₀	=	23,84 m NN	=	725 cm a. P.
BHW _{eisfrei}	=	23,84 m NN	=	725 cm a. P.

Die Werte sind für die weitere Bearbeitung wichtig, da für die Bedienungsanleitung der Pegel Wittenberge als Richtpegel gilt.

1.5.2. Entsprechende Wasserstände der Elbe in km 512,2
(Rückstauunkt in Löcknitz bei HW) bzw. in km 513.1 ^(*)
(bei NW und MW)

*Pegel-Null \triangleq NN + 10,75 m } OW-Pegel-Null \triangleq
= UW-Pegel-Null ??*

NW ^(*)	=	9,72 m NN
MW ^(*)	=	11,86 m NN
HW ₂	=	14,25 m NN
MHW	=	14,41 m NN
HW ₅	=	15,05 m NN
HW ₁₀ = WiHW 1974	=	15,34 m NN
WiHW 1981	=	15,59 m NN
HW ₂₅	=	15,70 m NN
HW ₅₀	=	15,80 m NN
HW ₁₀₀	=	16,04 m NN
BHW _{eisfrei}	=	16,31 m NN

1.5.3. Durchflüsse Löcknitz (Mündung)

NQ	=	0,94 m ³ /s
MQ	=	4,97 m ³ /s
HQ ₂	=	19,68 m ³ /s
MHQ	=	20,58 m ³ /s
HQ ₅	=	26,31 m ³ /s
HQ ₁₀	=	28,51 m ³ /s
HQ ₂₅	=	36,00 m ³ /s
HQ ₅₀	=	40,63 m ³ /s
HQ ₁₀₀	=	44,58 m ³ /s

1.5.4. Zusammentreffen von Elbe- und Löcknitz-Hochwasser

In dem Auswertungszeitraum (Pegellisten) von 35 Jahren (1955 ... 1989) wurde in 17 Jahren 26mal das HW_2 erreicht bzw. überschritten. Hierbei erfolgte 22mal eine Einstufung in HW_2 ... HW_5 , 2mal in HW_{10} (Dez. 74 - Jan. 75) und 2mal in HW_{20} (März 81, April 88).

Bei den 22 Elbehochwässern HW_2 ... HW_5 erreichte die Löcknitz Durchflüsse

HQ_2	11 mal
HQ_2 ... HQ_5	10 mal
HQ_{22} (März 56)	1 mal

Auf das Elbe- HW_{10} (1974/75) traf HQ_3 Löcknitz, auf das Elbe- HW_{20} (März 81) traf Löcknitz- HQ_{22} und beim April- HW 1988 (HW_{20}) hatte die Löcknitz HQ_2 .

Die Durchflußscheitel der Löcknitz lagen 3 ... 12 Tage vor dem Elbescheitel;

1974/75 waren es	4 Tage
1981 waren es	5 Tage

Das Märzhochwasser 1981 gilt hinsichtlich des Zusammentreffens von Elbe- und Löcknitzhochwasser (jeweils $n = 20$) als das bisher extremste.

1.5.5. Mittlere Laufzeiten der Elbescheitel

Dresden - Barty	60 h
Barty - Wittenberge	60 h
Wittenberge - Wehningen	8 h
Dresden - Wehningen	rd. 5,3 Tage

Pegel

Dresden

HN [cm]

Scheitellaufzeit Wittenberge

800

700

600

500

400

300

Ereignis Jahr	Dresden		Wittenberge	
	Tag	HN [cm]	Tag	HN [cm]
1835	28.3.	735	2.4.	723
1940	17.3.	778	21.3.	765
1947	17.3.	677	24.3.	690
1981	15.3.	652	20.3.	677
11/1987	5.1.	521	9.1.	621
21/1987	13.2.	428	17.2.	543
1988	30.3.	654	4.4.	676

+ 1960

+ 1895

+ 1967

+ 1987
1988

11/1987

21/1987

0

1

2

3

4

5

6

Pegel Wittenberge, Scheitellaufzeit T [d]

2. Bedienungsanleitung

2.1. Vorbemerkungen

Die Anleitung bezieht sich nur auf die den hydrologischen Bedingungen und landwirtschaftlichen Erfordernissen entsprechende Bedienung des Wehrverschlusses.

Anweisungen für den Betrieb, die Wartung, Kontrolle und Instandhaltung des Bauwerkes einschließlich maschinen- und elektrotechnischem Teil sind durch die jeweiligen Spezialprojektanten bzw. Hersteller gegeben und in der Bestandsdokumentation des Betreibers enthalten.

Zur Wahrung der Übersichtlichkeit und Aussagekraft dieser Bedienungsanleitung sind nur die hierfür erforderlichen Darstellungen und Berechnungen in die Dokumentation aufgenommen worden. Weitere zusätzlich notwendige Unterlagen verbleiben beim Bearbeiter.

Die Bedienungsanleitung gliedert sich in die 4 Betriebsfälle, welche jeweils noch in Zielstellung, hydrologische Bedingungen und Betriebsanleitung unterteilt sind.

2.2. Betriebsfall I: Sommerstauhaltung

2.2.1. Zielstellung

Infolge der relativ großen Einschnittstiefen des Löcknitzvorfluters von i. M. 4 m wird in hydrologischen Normaljahren der Grundwasserspiegel in den angrenzenden Niederungen Floßgraben, Wischblenk und Heidhof-Rüterberg abgesenkt.

Durch die Stauhaltung soll ein für die Landwirtschaft optimaler Wasserstand im genannten Gebiet sowie auch in der unteren Löcknitzniederung erreicht werden.

2.2.2. Hydrologische und Standortbedingungen

Hauptdaten der betroffenen Niederungen

	Heidhof- Rüterberg	Wischblenk	Floßgraben
km d. Löcknitz	4,9+63	7,9+56	8,6+06
Löcknitz-Sohle	10,55 m NN	10,78 m NN	10,83 m NN
F _E Niederung	16,0 km ²	15,5 km ²	43,2 km ²
DN Deichsiel	1000 mm	1200 mm	1200 mm
RSE Deichsiel	12,25 m NN	11,45 m NN	11,40 m NN
Grabensohle	12,45 m NN	11,65 m NN	11,80 m NN
mittl. Gelände	14,3 m NN	14,3 m NN	13,7 m NN

Der bisher praktizierte, zwischen Betreiber des Wehres und Landwirtschaft abgestimmte Stauwasserstand beträgt am Wehr 2,50 m = 12,75 m NN.

Wärmehilfe PNP 10,75 m NN! J. Schuler 30.11.12

Die ungestauten Normalwasserstände am Wehr betragen bei Auswertung der Anlagen I/1 ... I/III

Q = 1 m ³ /s	= 10,75 m NN
2 m ³ /s	11,00 m NN
3 m ³ /s	11,20 m NN
4 m ³ /s	11,35 m NN
5 m ³ /s	11,50 m NN
6 m ³ /s	11,65 m NN
7 m ³ /s	11,79 m NN
8 m ³ /s	11,90 m NN
9 m ³ /s	12,00 m NN
10 m ³ /s	12,10 m NN

Bei einem am Wehr gehaltenen Stau von 12,75 m NN stellen sich in Abhängigkeit von den jeweiligen Zuflüssen die in der Anlage I/4 dargestellten Staukurven ein. Die Einleitungsstellen der angrenzenden Niederungen sind besonders bezeichnet.

2.2.3. Anleitung für Normalstauregelung

- 2.2.3.1. Für die Normalstauregelung des Wehres gilt der zwischen Betreiber und Landwirtschaft festgelegte Wasserstand von 2 m a. Pegel = 12,75 m NN.

Pegel-Null = NN + 10,75 m

- 2.2.3.2. Der zu bildende Staubeirat kann entsprechend den jeweiligen Bedingungen hiervon abweichende Stauziele festlegen.

- 2.2.3.3. Bei der Festsetzung neuer Stauziele ist zu berücksichtigen, daß gemäß Anlage I/4 der Schwankungsbereich der Staukurven je nach Löcknitzabfluß (1 ... 10 m³/s) am

Siel Heidhof - Rüterberg	bis 14 cm
Siel Wischblenk	bis 28 cm
Siel Floßgraben	bis 31 cm
Ende Löcknitzvorfluter	bis 50 cm

beträgt.

- 2.2.3.4. Die Stauregelung hat in Grundlage der Pegelablesung Wehr OP zu erfolgen, wobei durch Heben bzw. Senken des Schützes die unterschiedlichen Löcknitzzuflüssen täglich auszugleichen sind.

- 2.2.3.5. Der Pegelstand am Wehr und an den genannten Deichsielen (unter 2.2.3.3.) ist täglich (möglichst zur gleichen UW-Zeit) abzulesen und in das Formblatt einzutragen.

- 2.2.3.6. Durch geeignete Maßnahmen ist sicherzustellen, daß der Betreiber von wesentlichen Veränderungen der Zuflüsse zum Wehr unverzüglich Kenntnis erhält, um darauf durchentsprechende Wehrbedienung reagieren zu können.

Betriebsfall II

2.3. Abflußregelung bei Lößnitz-HQ

2.3.1. Zielstellung

Beim Aufeinandertreffen hoher Lößnitz-Durchflüsse auf niedrige Elbewasserstände können infolge Senkungskurve unzulässige Geschwindigkeiten im Lößnitzvorfluter auftreten, die Sohle und Böschungen des Wasserlaufes gefährden.

Sie sind durch entsprechende Wehrbedienung so zu reduzieren, daß keine Gefahr für den Vorfluter besteht.

2.3.2. Hydrologische Bedingungen

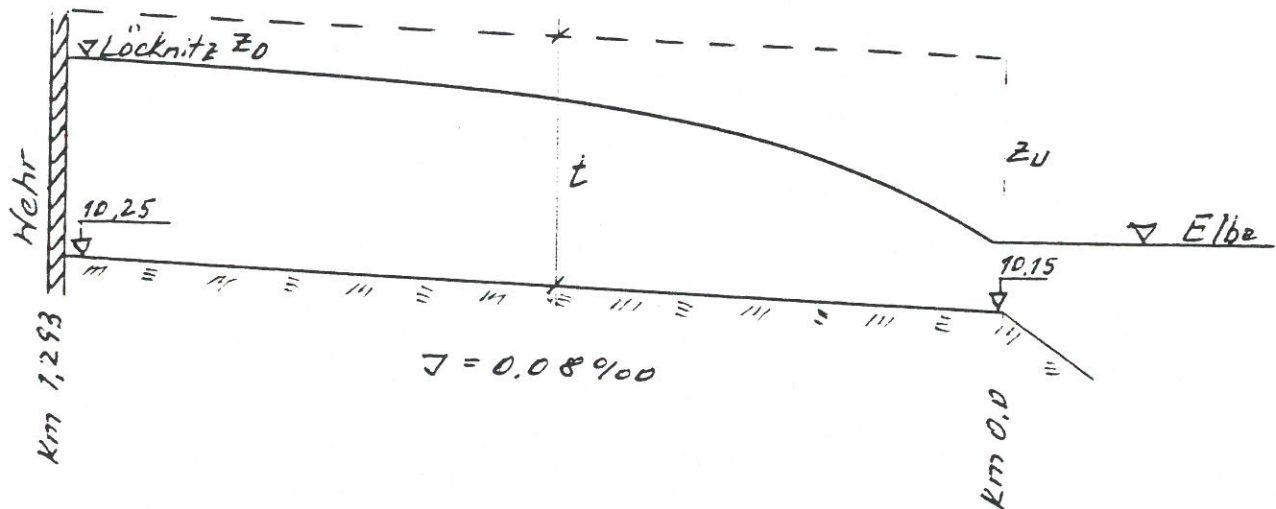
In der Anlage II/1 zur Bedienungsanleitung sind die Pegellisten der Elbe am Pegel Dömitz und der Lößnitz am Pegel Gadow aus den Jahren 1955 ... 1989 ausgewertet. In der Tabelle sind alle Lößnitzdurchflüsse $> 2 \text{ MQ}$ erfaßt und ihnen die gleichzeitigen niedrigen Elbe-Wasserstände gegenübergestellt.

Nachstehend eine Zusammenfassung, aus der die Häufigkeit der Wasserstandsdifferenzen Lößnitz - Elbe bei verschiedenen Lößnitz-HQ ersichtlich ist. Hierbei entspricht ein Durchfluß von $9 \text{ m}^3/\text{s}$ (rd. 2 MQ) einem Normal-Wasserstand der Lößnitz an der Mündung von $12,00 \text{ m NN}$.

Löcknitz an Mündung m NN = Q(m ³ /s)		Wasserspiegel- Differenz Lö-E cm	Häufigkeit in 35 Jahren
12,00...12,25	9,0...11,7	0... 25	4
		26... 50	2
		51... 75	0
		76...100	3
12,10	10,0 m ³ /s	100	1 <u>max 115 cm</u>
12,26...12,50	11,7...18,2	0... 25	5
		26... 50	2
		51... 75	5
		76...100	3
		101...125	2
		126...150	1
12,26	11,7 m ³ /s	151...175	1 <u>max 151 cm</u>
12,51...12,75	18,2...23,2	0... 25	2
		26... 50	1
		51... 75	3
		76...100	1
		101...125	1
12,69	21,6 m ³ /s	126...150	1 <u>max 134 cm</u>
12,76...13,00	23,2...31,6	51... 75	1
		76...100	2
		101...125	2
		126...150	2
12,80	24,6 m ³ /s	151...175	1 <u>max 170 cm</u>

Für die Beurteilung der Gefährdung des Wasserlaufes werden in den einzelnen Wasserstandsintervallen die jeweils höchsten Wasserspiegeldifferenzen berücksichtigt.

Ermittlung von v_{\max} für die höchsten Wasserspiegeldifferenzen



Q Löchn.	Löchn.	Löchn.	Elbe	t	F	v_{\max}
m^3/s	am Wehr	münd.	m NN	m	m^2	m/s
		nicht abgesenkt				
10	12,10	12,00	10,85	0,70	8,47	1,18
11,7	12,26	12,16	10,65	0,50	5,75	2,03
21,6	12,69	12,59	11,25	1,10	14,63	1,48
24,6	12,80	12,70	11,00	0,85	10,67	2,31

Q Löchn.	zu	Senkungs-	t	zo am
m^3/s	m	länge		Wehr
		m		m
10	1,15	11 000	1,85	0,40
11,7	1,51	6 500	2,01	1,20
21,6	1,34	14 000	2,44	0,80
24,6	1,70	11 000	2,55	0,85

2.3.3. Profil- und Belastungsparameter

Sohlbreite=	10 m
Böschungen =	1:3
2 m über Sohle beidersei- tige Berme b =	3,0 m
Böschungen darüber =	1:3
Gefälle J =	0,08 ‰
Befestigung der Böschungen für MW \triangleq t = 1,27 m \triangleq Böschungs- länge = 4 m mit Schotter 80/120 200 mm dick, darüber Rasen Böschungsfuß oberhalb Wehr beiderseits 1 m Sohlschotter, wie vor, unterhalb Wehr Faschine	
Befestigung der Sohle	keine
Vorhandener Erdstoff im Sohlbereich =	Mittelsand

Die zulässigen Belastungswerte sind

- für Steinschüttung in der Böschung

$$\tau_B = 79,5 \text{ N/m}^2; v = 2,5 \text{ m/s};$$

- für Rasen in der Böschung

$$\tau_B = 25 \text{ n/m}^2; v = 1,8 \text{ m/s}$$

- für Mittelsand in der Sohle

$$\tau_s = 1,4 \text{ N/m}^2; v = 0,6 \text{ m/s}$$

Die bei Berücksichtigung des Betriebsfalles II
max. zu erwartenden Belastungswerte sind

- für die Steinschüttung in der Böschung

$$\tau_{B \text{ max}} = 14,3 \text{ N/m}^2 < 79,5 \text{ N/m}^2$$

$$v_{\text{max}} = 2,31 \text{ m/s} < 2,5 \text{ m/s}$$

- für Rasen in der Böschung

$$\tau_{B \max} = 14,3 \text{ N/m}^2 < 25 \text{ N/m}^2$$

$$v_{\max} = 2,31 \text{ m/s} > 1,8 \text{ m/s}$$

- für Mittelsand in der Sohle

$$\tau_{S \max} = 18,5 \text{ N/m}^2 > 1,4 \text{ N/m}^2$$

$$v_{\max} = 1,94 \text{ m/s}^* > 0,6 \text{ m/s}$$

* ermittelt 80 m oberhalb der Mündung bei
Beginn der Sohl-Steinschüttung

2.3.4. Anleitung für die Abflußregelung

Bei der Projektierung und beim Ausbau des Löcknitzvorfluters ist aus ökonomischen Gründen bewußt eine Überschreitung der zulässigen Schubspannungs- und Geschwindigkeitswerte bei extremen Bedingungen für die Sohle in Kauf genommen worden.

Die unter 2.3.3. angegebenen Werte setzen eine freie Durchflußöffnung im Wehr und damit eine nicht unterbrochene Ausbildung der Senkungslinie voraus.

Um die Sedimentbewegung in der Sohle in Grenzen zu halten und Beschädigungen der mit Rasen befestigten Böschungen zu vermeiden, ist der Wehrdurchfluß mittels Schütz in Abhängigkeit vom Elbewasserstand und Löcknitzzufluß zu regeln.

Hierzu sind bei unterschiedlichen Elbewasserständen nachfolgende Löcknitzdurchflüsse durch das Wehr nicht zu überschreiten:

Elbe m NN		Durchfluß Wehr
Dömitz	Wehr	m ³ /s
11,80	10,65	4,0
12,05	10,90	6,5
12,30	11,15	9,0
12,55	11,40	12,0
12,80	11,65	15,5
13,05	11,90	18,5
13,30	12,15	22,5
13,55	12,40	26,5

Die hierfür erforderlichen Wehröffnungen in Abhängigkeit vom jeweiligen Löcknitzoberwasserstand sind aus Anlage II/2 zu ermitteln. Aus den Pegelablesungen Elbe/Dömitz wird gemäß ob. Tabelle der entsprechende Elbewasserstand am Wehr ermittelt. Aus dem Schnittpunkt mit dem vorhandenen Oberwasser am Wehr kann die erforderliche Wehröffnung abgelesen werden, die dem zulässigen Durchfluß der Löcknitz entspricht. Sinngemäß ist auch zu verfahren bei schnellem Absinken des Elbewasserstandes infolge Eisaufbruch.

2.4. Betriebsfall III: Scheitelkappung der Löcknitz bei Elbe-HW

2.4.1. Zielstellung

Die Elbe staut bei Hochwasser in die Löcknitz zurück und überflutet in den Niederungen landwirtschaftliche Nutzflächen bzw. verhindert die freie Vorflut.

Durch optimale Wehrbedienung, d. h. rechtzeitiges Schließen in Abhängigkeit von Scheitelform und -höhe (Elbe) sowie Eigenabfluß der Löcknitz soll eine möglichst große Differenz zwischen Elbe- und Löcknitzwasserstand im steigenden Ast des Elbescheitels erreicht werden.

2.4.2. Hydrologische Bedingungen

Aus früheren Untersuchungen zu den unter 1.3. genannten Dokumentationen geht hervor, daß wirksame Entlastungen der Löcknitz erst ab etwa MHW Elbe möglich und sinnvoll sind. Zur Beurteilung und Wertung der in der Praxis abgelaufenen Elbehochwasser sind diese (\rightarrow MHW) in Anlage III/1 mit den gleichzeitigen Löcknitzdurchflüssen aufgetragen.

Es handelt sich hierbei um 17 Hochwasser der Jahresreihe 1955 ... 1988 (seit regelmäßiger Ablesung Löcknitz-Pegel Gadow).

Unter Voraussetzung des vorhandenen Wehres wurden die Ereignisse hinsichtlich der Möglichkeit der Scheitelkappung untersucht.

Als Ergebnis ist festzuhalten:

- in 34 Jahren trat 17mal ein Hochwasserereignis $> \text{MHW} \hat{=} 14,41 \text{ m NN}$ (Löcknitzmündung) ein;
- von den 17 HW-Ereignissen war 8mal eine Hauptspeicherung nicht möglich wegen zu hoher gleichzeitiger Löcknitzdurchflüsse und 1mal wegen zu flachem Anstieg der Elbe;

- 8mal wäre eine Hauptspeicherung möglich gewesen und zwar

1mal mit $\Delta = 0,82$ m (SoHW 1958)

2mal mit $\Delta = 0,30$ und $0,21$ m

5mal mit $\Delta = 0,13 \dots 0,08$ m

Bei einer in Zusammenarbeit mit dem Sektor Hydrologie der ehem. Ofm entwickelten Ganglinie des BHW (sh. Anlage III/2) werden bei Extremabflüssen der Löcknitz Wasserspiegeldifferenzen erreicht von

$0,19$ m beim HQ_{10} (1970)

$0,23$ m beim HQ_{22} (1981)

$0,26$ m beim HQ_{25} (1956)

Im Ergebnis der Untersuchungen ist folgende Tendenz erkennbar:

- je steiler der Elbe-Anstieg und je geringer der Löcknitzdurchfluß, umso größer die erreichbare Wasserspiegeldifferenz;
- bei Scheitelform 6 und 5 ist Wehrschluß zur Scheitelpassung Löcknitz allgemein nur möglich bei Löcknitzdurchfluß $< \text{rd. } 4 \text{ m}^3/\text{s}$ am Pegel Gadow
- Löcknitzdurchflüsse $> 4 \text{ m}^3/\text{s}$ am Pegel Gadow erfordern meist Scheitelformen gleich oder steiler als 4 oder bei flachen Scheiteln einen großen Anstieg/Tag.
- der für das Wehrschließen charakteristische Wasserstand liegt zwischen $13,3$ und $15,1$ m NN $\hat{=}$ $2,55$ und $4,35$ m am UP Wehr;
- bei durchzuführender Hauptspeicherung kann allgemein mit einem Schließen des Wehres $3 \dots 7$ Tage vor Scheiteldurchgang Elbe gerechnet werden.

In der Anlage III/4 sind von 14 Elbehochwässern >14,54 m NN am UP Wehr Wehningen die Ganglinien in einem Maßstab aufgetragen, der die Bestimmung der Scheitelform ermöglicht, und zwar bezogen auf die Pegel Barby, Wittenberge und Wehr Wehningen. Auf Grund der unterschiedlichsten hydrologischen Situationen, die zu diesen Ganglinien führten, ist die Streuung der Differenzen zwischen Pegel Barby und Pegel Wittenberge bzw. UP Wehr Wehningen relativ groß. Sie beträgt 1,05 m bzw. 1,09 m. Demgegenüber fällt der Streuungsbereich zwischen Pegel Wittenberge und UP Wehr Wehningen (letzterer aus den Ganglinien Pegel Dömitz ermittelt) auch auf Grund der kurzen Laufzeit (ca. 8 Std.) mit 0,42 m geringer aus.

In der Wehrbedienungs Vorschrift für die Wehrgruppe Quitzöbel ist als Anlage 3 das "Deckblatt zur Bestimmung der Form des Hochwasserscheitels bei Barby" enthalten. Da Barby auch für die Bedienung des Wehres Wehningen im Betriebsfall II ein wichtiger Pegel ist und zur Anwendung gleicher Grundlagenwerte wird dieses Deckblatt als Anlage III/3 auch in die vorliegende Bedienungsanleitung übernommen. Es ist jedoch darauf hinzuweisen (und durch die vorher erwähnten großen Streuungen bewiesen), daß die Bedeutung des Formblattes "Scheitelform" nicht überschätzt werden sollte. Untersuchungen zeigen, daß es bei vielen abgelaufenen Hochwassern nicht möglich ist, die Ganglinie exakt einer bestimmten Scheitelform zuzuordnen. Das Formblatt stellt daher eher ein Hilfsmittel dar, mit dessen Unterstützung eine relativ genaue Einschätzung des optimalen Wehrschlußtermines erreicht werden soll.

Mit dem Formblatt wurden die in Anlage III/4 aufgetragenen Elbehochwasser 1956 ... 1988 jeweils für die Pegel Barby, Wittenberge und Wehr Wehningen einer Scheitelform und einem Anstieg/d zugeordnet.

Bei Nichtberücksichtigung extremer Abweichungen vom Normalen kann verallgemeinert festgestellt werden:

- Bei den flachen Elbescheiteln (Form 6 bis 4) ist zwischen Barby und Wehr Wehningen kaum mit einer Veränderung der Scheitelform zu rechnen.
- Eine geringe Abnahme des täglichen Anstiegs gegenüber Barby kann am Wehr Wehningen erwartet werden.
- Bei den Scheitelformen 1 und 2 wird der "Barby-Scheitel" sich am Wehr Wehningen wahrscheinlich um eine Stufe abgeflacht und auch der Anstieg sich gering reduziert haben.

Zur Einschätzung der voraussichtlichen Speicherfüllung während der Wehrschlußzeit in Abhängigkeit von den Löcknitzzuflüssen und dem Wasserstand bei Schließen des Wehres sind folgende Anlagen entwickelt und aufgetragen:

Anlage I/1 Wasserstand-Durchflußbeziehung am Löcknitzpegel Gadow

I/2 Beziehung Löcknitzdurchfluß Pegel Gadow - Mündung

III/5 Speicherinhaltsberechnung

III/6 Graphik Speicherinhalt

III/7a ... Füllkurven für $Q_{L\ddot{o}} = 4 \dots 28 \text{ m}^3/\text{s}$

Außerdem ist die Scheitelbeziehung der Elbe zwischen Pegel Wittenberge und UP Wehr Wehningen sowie die Scheitelbeziehung Dresden Wittenberge als Anlage III/8 und III/9 Bestandteil der Bedienungsanleitung. Letztere Bezugskurve stellt das Maximum dar, d. h. Scheitelwasserstände können in Wittenberge nur auf oder links von der Kurve auftreten.

2.4.3. Anleitung für Scheitelkappung Löcknitz (Hauptspeicherung)

Bei vorhergesagten Scheitelwasserständen ≥ 530 cm am Pegel Wittenberge ist mit der Möglichkeit zu rechnen, den Löcknitzwasserstand durch entsprechende Wehrbedienung niedriger zu halten als der ablaufende Elbescheitel. Damit besteht die Notwendigkeit der Erfassung aller für die optimale Bedienung erforderlichen Daten. Es wird hierbei davon ausgegangen, daß das bisherige Modell der Hochwassermeldeordnung prinzipiell beibehalten wird.

2.4.3.1. Elbe- und Löcknitzpegel

Ab 300 cm vor dem vorhergesagten Scheitel am Pegel Wittenberge sind die im Formblatt 1 genannten Elbe- und Löcknitzpegel in 12-Stunden-Rhythmus abzulesen und einzutragen.

2.4.3.2. Wasserstandsganglinien

Die Eintragungen aus FB 1 sind im FB 2 im vorgezeichneten Maßstab als Ganglinie aufzuzeichnen.

2.4.3.3. Durchfluß Löcknitz

Der am Pegel Gadow abgelesene und in FB 1 eingetragene Wasserstand der Löcknitz ist mit Anlage I/1 in Durchfluß am Pegel Gadow und mit Anlage I/2 in Durchfluß am Wehr umzuformen und in FB 2 als Durchflußganglinie aufzutragen.

2.4.3.4. Hochwasservorhersage

2.4.3.4.1. Elbe

Da die Scheitellaufzeit von Dresden zum Wehr Wehningen gemäß Seite 6 rd. 5,3 Tage beträgt und der erforderliche Vorlauf für die richtige Wehrbedienung zum Zwecke der Hauptspeicherung (s. Seite 18) 3 ... 7 Tage beträgt, ist der Pegel Dresden der hierfür entscheidende und eine Vorher-

sage des Scheitels Pegel Wittenberge aus dem Hochwasserverlauf am Pegel Dresden unverzichtbar. Die Vorhersagen sind ständig zu aktualisieren.

2.4.3.4.2. Löcknitz

Der Verlauf der Abflußganglinie ist ständig zu verfolgen. Solange (wie bisher) kein Modell für die Vorhersage vorliegt, ist eine Einschätzung des Abflußgeschehens der Löcknitz für den Zeitraum von ca. 8 Tagen durch die Hydrologie erforderlich. Hierbei ist gegebenenfalls mit mehreren Niederschlagsvarianten zu rechnen und daraus der wahrscheinliche Zufluß zu ermitteln.

2.4.3.5. Bestimmung von Scheitelhöhe und Scheitelform am Wehr Wehningen

Aus der von der zuständigen Fachbehörde herausgegebenen Scheitel-Vorhersage für den Pegel Wittenberge ist mit Anlage III/8 der wahrscheinliche Scheitel am UP Wehr Wehningen zu ermitteln. Hierbei ist eine globale Überprüfung der Vorhersage mittels Anlage III/9 durchzuführen. Die Bestimmung der Scheitelform in Barby erfolgt aus der sich gemäß Formblatt 2 entwickelnden Wasserstandsganglinie und der Vorhersage für Pegel Barby. Mit der zu erwartenden Scheitelbreite und dem täglichen Anstieg ist mittels Anlage III/3 die Scheitelform Barby zu wählen. Bei Scheitelform 2 und 1 in Barby ist bei der nachfolgenden Bestimmung des Wehrschluß-Termines von einer um eine Stufe abgeflachten Scheitelform am Wehr Wehningen auszugehen.

2.4.3.6. Festimmung des Termines für das Wehrschließen

Die Scheitellaufzeit von Dresden bis Wehr Wehningen beträgt gem. Seite 6 und 7 5,3 Tage. Unter Einbeziehung des Pegels Usti (CSFR) kann aus dem Scheitel Dresden eine Vorhersage für die Scheitelhöhe Wittenberge 6 Tage vor Scheiteldurchgang getroffen werden und damit auch eine Entscheidung über das Schließen des Wehres und seinen spätesten Termin.

Hierfür sind 3 Faktoren maßgebend:

- voraussichtliche Scheitelhöhe in Wehningen
- voraussichtliche Scheitelform und Anstieg
- voraussichtlicher Löcknitzdurchfluß ab Wehrschluß

Für Löcknitzdurchflüsse zwischen 4 und 28 m³/s wurden Füllkurven für den Speicherwasserstand der Löcknitz aufgetragen, bezogen auf gestaffelte Wasserspiegelnhöhen beim Wehrschluß zwischen 12,8 und 15,6 m NN und für die Dauer von 12 Tagen ab Wehrschluß. Siehe Anlagen III/7 a ... e.

Aus diesen Füllkurven sind mit Hilfe der Anlage III/3 - Formblatt zur Bestimmung der Scheitelform - die Tabellen der Anlage III/10 a ... e entwickelt worden. Aus ihnen ist direkt für

- vorhergesagte (auf Wehningen umgerechnete) Scheitelwasserstände zwischen 14,4 m NN (MHW) und 16,3 m NN (BHV)
- Scheitelformen 2 ... 6 bei verschiedenen Anstiegsgeschwindigkeiten;
- vorhergesagte Löcknitzdurchflüsse zwischen 4 und 26 m³/s am Wehr

der max. Elbe-Wasserstand und der späteste Termin (Tage vor Scheiteldurchgang) für den Wehrschluß abzulesen. Ausgangswerte sind hierbei jeweils die Wasserstände 6 Tage vor Scheiteldurchgang aus dem vorher genannten Grund.

Vorausgesetzt ist, daß zu dem gewählten Schließungszeitpunkt keine Ausströmung aus der Niederung mehr stattfindet. Sollte dieses der Fall sein, ist mit dem Wehrschluß bis zum Kentern der Strömung zuwarten. Ist aus der hydrologischen und meteorologischen Gesamtsituation die Hochwasserentwicklung früher relativ sicher einzuschätzen als mit der Vorhersage 6 Tage vor Scheiteldurchgang, kann das Wehr auch früher als zu den in den Tabellen ausgewiesenen Terminen geschlossen werden. Die hierfür in den Tabellen angegebenen Ziffern 1 ... 6 bedeuten, daß ein Wehrschluß 1 ... 6 + 6 Tage vor Scheiteldurchgang möglich ist, wenn die vorher genannte Voraussetzung gegeben ist. Ausgangswasserstand ist hierbei MW Elbe.

Für die Bestimmung des Wehrschlußtermines sind folgende Schritte notwendig:

Gegeben: Scheitelvorhersage ≥ 530 cm am Pegel
Wittenberge 6 Tage vor Scheiteldurchgang

Lösungsschritte:

- Registrierung und Darstellung der Elbe- und Löcknitzpegel gemäß Pkt. 2.4.3.1
- Anforderung der Einschätzung des Abflußgeschehens der Löcknitz gemäß 2.4.3.4.2.
- Bestimmung von Scheitelhöhe und -form für Wehr Wehningen gemäß 2.4.3.5.
- Ermittlung des Löcknitzdurchflusses am Wehr Wehningen aus der für den Pegel Gadow gegebenen Einschätzung des Abflußgeschehens mit Anlage I/2 bzw. I/1
- Ständige Aktualisierung der Vorhersagewerte entsprechend dem Hochwasserverlauf
- In den Tabellen Anlage III/8 a ... e mit dem aus der Vorhersage ermittelten Scheitelwasserstand und den eingeschätzten Werten für Scheitelform und Anstieg sowie

dem zu erwartenden Löcknitzdurchfluß
Wasserstand und Tage vor Scheiteldurchgang
ablesen, bei denen spätestens das Wehr zu
schließen ist. Zwischenwerte können interpo-
liert werden.

- Ober- und Unterpegel am Wehr sind im 4-Stunden-
rhythmus abzulesen, damit ein evtl. zu frühes
Schließen (OP steigt schneller als UP) recht-
zeitig erkannt und durch zwischenzeitliches
Wehröffnen bis zum Kentern der Strömung ausge-
glichen werden kann.
- Die Möglichkeiten eines vorzeitigen Schließens
im Rahmen der in den Tabellen angegebenen Zu-
satztagen sind bei Vorliegen der genannten Vor-
aussetzungen zu nutzen, um eine optimale Diffe-
renz zwischen Elbe- und Löcknitzwasserstand zu
erreichen;
- Das Öffnen des Wehres erfolgt nach Scheitel-
durchgang, wenn der fallende Ast des Elbe-HW
den Speicherwasserstand der Löcknitz erreicht.

2.5. Anleitung für den Betriebsfall IV

Ausströmung aus der Niederung nach Hauptspeicherung

2.5.1. Zielstellung

Die Löcknitzniederung ist durch Hochwasserrückstau der Elbe und durch Eigenzufluß überflutet. Das Wehr ist zur Reduzierung des Löcknitzwasserstandes im steigenden Ast des Elbe-HW geschlossen worden. Beim Zusammentreffen des fallenden Elbescheitels mit dem steigenden Löcknitzwasser ist das Wehr so weit zu öffnen, daß ein möglichst gleichzeitiges Fallen des Löcknitz- mit dem Elbewasserstand erreicht wird.

2.5.2. Hydrologische Bedingungen

Maßgebend für den Betriebsfall IV sind 2 Faktoren:

- die Menge des im Überflutungsgebiet aufgestauten Wasser (bestimmt durch die Form des ansteigenden Astes des Elbehochwassers und den gleichzeitigen Löcknitzzufluß)
- die Form des abfallenden Astes des Elbehochwassers und der gleichzeitige Löcknitzzufluß

Die Hochwasserbegrenzung wird, unter Berücksichtigung noch geplanter Sanierungskonzeptionen, gebildet durch

- beiderseitige Deiche des Löcknitzvorfluters (Krone = 17,15 m NN)
- linksseitiger Löcknitzdeich (Krone = 16,0 m NN, geplante Sanierung auf 16,5 m NN)
- rechtsseitiger Löcknitzdeich = Eldenburger Deich (Krone = 16,8 m NN, geplante Sanierung auf 16,5 m NN) sowie
- rechtsseitig hohes Gelände > 16,5 m NN

Innerhalb dieser Begrenzung hat die Überflutungsfläche die aus Anlage III/5 ersichtliche Größe und Speichereinhalte. Sie sind in Anlage III/6 graphisch dargestellt. Die Kurven enden bei rd. 16,1 m NN, weil davon ausgegangen wird, daß bei PHW Elbe = 16,31 m NN eine Reduzierung des Wasserstandes durch das Wehr auf diese Höhe möglich ist (s. Anlage III/2).

Außer den 2 vorher genannten Faktoren sind für die Ausströmung die Leistungsfähigkeit des Löcknitzvorfluters sowie des Löcknitzdükers und des Wehres entscheidend.

Aus den in Anlage III/1 aufgetragenen 8 Hochwassern mit möglicher Hauptspeicherung sowie dem in Anlage III/2 aufgetragenen HW wurde der für die Ausströmung ungünstigste Fall ermittelt, d. h. schnellster Fall und damit maximaler Durchfluß

Es ist das HW 1981 mit 0,2 m Fall von 15,27 auf 15,07 m NN in 12 Stunden. In dieser Lamelle hat der Löcknitzvorfluter gemäß Anlage I/3 ein mittleres $F = 143 \text{ m}^2$. Die erforderliche Ausflußmenge beträgt entsprechend Umrechnung aus Anlage III/6 $46,5 \text{ m}^3/\text{s}$.

Bei einem $v = 0,33 \text{ m/s}$ ist die Löcknitz in der Lage, den im Extremfall notwendigen Durchfluß für ein optimales Ausströmen zu gewährleisten. Das gleiche trifft auch auf das Wehr zu, bei dem eine Schützöffnung von 3,6 m ausgereicht hätte, um ein verzögerungsfreies Ausströmen zu ermöglichen.

Für den Düker wurde mittels Rechenprogramm der entstehende Aufstau für den Durchfluß $HQ_2 \dots HQ_{50}$ ermittelt und in Anlage IV/2 aufgetragen.

Hieraus ist abzuleiten, daß sich bei dem genannten Extremfall etwa 1 Tag nach Wehröffnung das erforderliche Druckgefälle zwischen Dükerein- und -auslauf aufgebaut hat, um den Durchfluß zu gewährleisten.

2.5.3. Anleitung für das Ausströmen aus der Niederung

Das Wehr ist zu öffnen, wenn der fallende Ast des Elbehochwassers nach Scheiteldurchgang den ansteigenden Ast der Löcknitz am OP Wehr erreicht hat.

Es ist zu bestimmen, welche Mindestöffnungshöhe das Schütz haben muß, um ein verzögerungsfreies Ausströmen des gespeicherten Wassers aus der Niederung zu ermöglichen.

Grundwerte hierfür sind

- der Speicherwasserstand zum Zeitpunkt der Wehröffnung
- die Form des fallenden Astes des Elbehochwassers und daraus resultierend der erforderliche Durchfluß durch das Wehr
- der Löcknitzzufluß während des Ausströmens

Für die Bestimmung der Höhe der min. Schützöffnung sind folgende Schritte erforderlich:

- Gegeben:
- Elbewasserstand bei dem Schütz geöffnet wird;
 - Fallen des Elbewasserstandes in 24 bzw. bei starkem Fall in 12 Stunden;
 - Löcknitzzufluß Gadow, mit Anlage I/1 und (oder) I/2 umgerechnet auf Wehr Wehningen

Lösungsschritte

- Aus der Anfangs- und Endordinate des Löcknitzwasserstandes, bezogen auf den Öffnungsbeginn und die Zeiteinheit (24 bzw. 12 Std.) wird mit Hilfe der Anlage III/6 der Speicherinhalt der betreffenden Lamelle ermittelt;

Beim verzögerungsfreien Ausströmen wird von einer OW-UV-Differenz von 0,05 m ausgegangen. Nur für Extremsituationen wird 0,10 m zugelassen.

- aus dem Speicherinhalt wird bei Berücksichtigung der gewählten Zeiteinheit der erforderliche Wehrdurchfluß in m^3/s errechnet;
- hierzu wird Löcknitzzufluß in m^3/s am Wehr addiert;
- mit diesem Gesamtdurchfluß ist aus der Anlage IV/1 (bzw. IV/2) in der entsprechenden Graphik für die zutreffende Oberwassertiefe die Mindesthöhe der Schützöffnung abzulesen;
- bei außerhalb der Graphik liegenden Extremsituationen ist das Wehr so weit zu öffnen, daß die Wasserspiegeldifferenz OW - UW 0,05 bis max. 0,10 m nicht überschritten wird;
- veränderte (steigende) Fallgeschwindigkeiten, die aus dem HW-Verlauf in Wittenberge erkennbar sind, werden durch Nachregulierung der Schützstellung ausgeglichen.

3. u. 4.

Anlagen und Formblätter zur Bedienungsanleitung
Löcknitzwehr Wehningen

Anlage I/1	Wasserstand-Durchflußbeziehung am Löcknitzpegel Gadow
I/2	Beziehung Löcknitzdurchfluß Pegel Gadow - Mündung
I/3	Leistungsparameter Löcknitz
I/4	Staukurven bei Normalstau
Anlage II/1	Auswertung Pegellisten Elbe (Dömitz) und Löcknitz (Gadow)
II/2	Wehröffnung zur Durchflußdrosselung
Anlage III/1 a und b	Ganglinien Elbehochwasser MHW 1955 ... 1988 und Löcknitz-Q mit Hauptspeicherung
III/2	Ganglinie BHW Elbe mit Hauptspeicherung
III/3	Formblatt zur Bestimmung der Scheitel- form Pegel Barby
III/4 a und b	Ganglinien Elbehochwasser 1955 ... 1988 Barby, Wittenberge und Wehningen
III/5	Speicherinhaltsberechnung
III/6	Graphik Speicher- u. Flächeninhalt
III/7 a ... f	Füllkurven für Löcknitz-Q = $4 \dots 28 \text{ m}^3/\text{s}$
III/8	Scheitelbeziehungskurve Elbe Wittenberge - Wehr Wehningen
III/9	Bezugskurve ausgewählter Elbe-HW Scheitel Dresden - Wittenberge
III/10 a ... e	Bestimmung des Wehrschlußtermines

Anlage IV/1 a u. b Schützöffnung für Ausströmung

IV/2 Leistungsparemeter Löcknitzdüker

Formblatt 1 Meßwerte der Pegel

2 Ganglinien Elbe und Löcknitz

3 Registrierung der Wehrbedienung