

Wasser-und Schiffsamt Eberswalde

Hochwasserberichte 1947 und 1997

(Von Fr. Dipl.-Ing. Vollbrecht)

- Einleitung
- Der Bericht über den Verlauf des Eisgangs und Hochwasser 1947
 - Verlauf der Witterung
 - Eisverhältnisse
 - Verlauf des Hochwassers
 - Eisgang, Eisversetzungen und deren Beseitigung
- Das Sommerhochwasser der Oder im Jahr 1997
 - Entstehung des Hochwassers
 - Wasserstandsentwicklung
 - Auswirkungen auf die Schifffahrt
 - Hochwasserstände der Oder
 - Übersicht über das Erreichen der Alarmstufen und des HSW I

Einleitung

Auf die Gefahr, die die Hochwässer der Oder mit sich bringen, soll anhand nachstehender Berichte zu dem Winterhochwasser im März 1947 und dem Sommerhochwasser im Juli 1997 hingewiesen werden. Diese beiden Beispiele zeigen deutlich wie wichtig langjährige und kontinuierliche Wasserstands- und Eisbeobachtungen sind. Nur anhand dieser Daten sind ausreichende Kenntnisse über das Verhalten des Flusses zu erhalten, auf denen dann letztlich die Gefahrenabwehr beruht. Kaum ein Hochwasserereignis gleicht einem bereits vorausgegangenem, die Eissituationen gestalten sich in jedem Jahr anders, da viele unterschiedliche Faktoren auf den Fluß einwirken, die in ihrer Gesamtheit immer wieder Katastrophen verursachen können.

Ein rechtzeitiges Erkennen der Gefahren ermöglicht es oft, diese mittels gezielter Maßnahmen zu minimieren. Um dieses Ziel zu erreichen, rüstete das Wasser- und Schiffsamt in den letzten Jahren die überwiegende Anzahl der Pegel mit automatischer Meßtechnik aus. Die Meßwertaufnahme der Wasserstände erfolgt in einem Abstand von 15 Minuten. Die Daten werden gespeichert und jeden Morgen erfolgt aus den Pegelhäusern die Datenübertragung der Wasserstände, der Wasser- und Lufttemperaturen in das Wasser- und Schiffsamt. Letztere sind besonders im Winter erforderlich, um die Eissituation zu beherrschen. Außer Fernübertragung verfügen die Pegelanlagen über eine Datenmeßwertansage, mittels derer Interessierte jederzeit aktuelle Daten und die Speicherwerte der letzten 24 Stunden abfragen können.

Der Bericht über den Verlauf des Eisgangs und Hochwasser 1947

(weitgehend wörtliche Übernahme des "Berichtes über den Verlauf des Eisganges und Hochwassers" vom 24.03.1947)

1. Verlauf der Witterung

Der Winter 1946/47 war von so langer Dauer wie seit vielen Jahrzehnten nicht mehr und muß als äußerst streng bezeichnet werden. Die niedrigste Temperatur wurde am 6.1.47 mit -20 °C festgestellt. Niederschläge (Schneefall) traten mehrfach ein. Die Schneedecke erreichte eine Stärke von 15 cm. Der Frost ist im freien Felde bis über 1 m tief in das Erdreich eingedrungen.

2. Eisverhältnisse

Vom 17. Dez. 1946 an führte die Oder Treibeis auf der gesamten Strecke von km 542,4 bis 734. Bereits am 18. Dez. war auf der unteren Strecke von km 734 bis Hohensaaten Eisstand eingetreten. Bei zunehmendem Frost verstärkte sich die Eisbildung, der Eisstand nahm sehr schnell zu und erreichte bereits am 21. Dez. die obere Bezirksgrenze bei Ratzdorf, km 542,4. Die Brückenstellen Schwetig, Küstrin und Fasanerie blieben jedoch eisfrei. Infolge der vom Kraftwerk Brieskow in den Brieskower See eingeleiteten Kühlwassermengen und der bei Frankfurt/O eingeleiteten Kanalisationsabwässer vergrößerte sich die offene Stelle an der Schwetiger Brücke derart, daß vor Eintritt des Eisganges die Strecke vom Brieskower See (km 576,7) bis km 588 (unterhalb des Frankfurter Winterhafens) fast in voller Breite eisfrei war. An den Küstriner Brücken blieb die Strecke von km 613,5 (rd. 1,4 km oberhalb der gesprengten Straßenbrücke) bis km 615,3 (rd. 250 m unterhalb der Eisenbahnbrücke) und an den Fasaneriebrücken eine Strecke von 100 m oberhalb bis 300 m unterhalb der Brücken eisfrei. Infolge der langanhaltenden Kälte hatte die Eisdecke eine beträchtliche Stärke, i.M. 0,5 m, erreicht. Zum Stehen kam die Oder bei einem Wasserstande von etwa 0,6 m über MW (rd. 3,00 m am Pegel Frankfurt/O).

3. Verlauf des Hochwassers

Der höchste Stand am Fürstenberger Pegel (jetzt Eisenhüttenstadt) trat mit 6,38 m oder N.N. +31,527 am 22.3.1947 18 Uhr bis 22 Uhr und am 23.3. von 8-10 Uhr am Frankfurter Pegel mit +6,10 m, am 22.3.1947 21 Uhr bis 23.3. 14 Uhr N.N. +23,616 ein. Das Gefälle betrug 0,265 m je km. Für den Pegel Küstrin (jetzt Kietz) sind die vorstehenden Ermittlungen unterblieben, da infolge der eingetretenen Eisversetzungen, Deichbruch usw. ein genaues Bild nicht zu bekommen ist.

Am Pegel Neißemündung (jetzt Ujście Nysy) wurde der Höchststand bereits am 10.3.47 mit 5,58 m verzeichnet, während das Oderhochwasser seinen höchsten Stand am Pegel Ratibor (Oder-km 50) erst am 15.3.47 erreichte. Das verzeichnete Wachswasser am Pegel Neißemündung kann m.E. nur aus dem Staubecken Ottmachau (jetzt Otmuchow) herrühren. Lediglich hierdurch und in Verbindung mit dem Oderwachswasser ist der frühzeitige Eisgang hervorgerufen worden.

4. Eisgang, Eisversetzungen und deren Beseitigung

Am 19.3., 16.50 Uhr setzte sich das Eis bei Ratzdorf zwischen km 542,4 bis 542,7 und zwischen 553 bis 556,5 in Bewegung. Am folgenden Tage erfolgte erneut Eisaufbruch, und zwar um 12 Uhr auf der Strecke von oberhalb Ratzdorf bis km 546,5, auf der Strecke unterhalb Vogelsang um 14.05 Uhr; unterhalb Aurith gegen 16.45 Uhr und auf der Strecke von km 546,5 bis 550 gegen 18.30 Uhr. Große Teile der Eismassen blieben auf den Vorländern liegen. Die restlichen Eismassen legten sich gegen die oberhalb des Brieskower Sees noch vorhandene feste Eisdecke. Unter dem Druck der Eismassen und der Strömung löste sich die Eisdecke gegen 23 Uhr, sie schwamm durch die Schwetiger Eisenbahnbrücke ab und führte aber hier an der hölzernen Notbrücke zu einer starken Versetzung. Der Anstau des Wassers war derart beträchtlich, daß das Kraftwerk Finkenheerd und der Deich unterhalb Fürstenberg in höchste Gefahr gerieten. Am Schöpfwerk des vorgenannten Deichvorlandes hatte am 21.3. früh der Wasserstand bereits eine Höhe von + 5,30 am Pegel erreicht und lag damit um 0,70 m über dem bisher je beobachteten HHW von + 4,60 m im Jahre 1930. An der Ziegelei fing das Wasser bereits an, den Deich zu überspülen.

Zur Abwendung der großen Gefahr mußte die Sprengung der Versetzung erfolgen, zumal die Brücke dem Druck sowieso nicht standgehalten und bei ihrem Abgang die unterhalb gelegene hölzerne Straßenbrücke mitgerissen hätte. Am 21.3. früh 6.30 Uhr löste sich die Versetzung. Die Eismassen kamen zum Abschwimmen und legten sich gegen die oberhalb Lebus vorhandene Versetzung. Große Teile der Eismassen blieben auf dem Vorgelände - Pfarrwinkel, Ochsenwerder und dem Halben Meilenwerder bei Frankfurt/O sowie auf den Losswer Wiesen oberhalb Schwetig liegen. Der am linken Ufer unterhalb Frankfurt zwischen km 586 bis km 589 vorhandene Rückstauedeich brach zwischen km 587 und km 588 an zwei Stellen. Nachmittags gegen 16 Uhr löste sich bei weiter steigendem Wasser die Versetzung oberhalb Lebus bei km 589,8 bis 591 und legte sich gegen die unterhalb Lebus bei km 594 noch vorhandene Eisdecke. Ein weiterer Eisaufbruch erfolgte gegen 16 Uhr auf etwa 1,5 km Länge, unterhalb der Küstriner Eisenbahnbrücke. Am 21.3. abends bildete sich durch Nachrücken des Eises oberhalb km 609 eine starke Versetzung. Das Wasser staute stark an und überspülte schließlich den Deich. Die von oberhalb nachrückenden Eismassen vergrößerten die Versetzung und führten schließlich zu einem Deichbruch an zwei Stellen und zwar bei km 608,770 bis 608,940 und km 609,240 bis 609,350.

Die Sprengung der Versetzung wurde sofort und zwar rechtzeitig und wiederholt bei allen maßgeblichen Stellen gefordert, kam jedoch zunächst nicht zur Ausführung. Am 22.3. - vormittags - haben russische Flieger 8 Bomben und am Nachmittag 4 weitere Bomben geworfen, desgl. auch am 23.3.47. Diese Maßnahmen führten jedoch nicht zu dem erwünschten Ergebnis. Erst am Montag, d. 24.3.47, gegen 21 Uhr, löste sich die Versetzung unter dem Druck der Strömung und nach vorhergegangener Sprengung.

Mit dem Abgehen dieser Versetzung kam auch gleichzeitig das Eis auf der unterhalb Küstrin anschließenden Stromstrecke in Bewegung. Schwächere Versetzungen bei km 623,5 und km 630 kamen mit zum Schwimmen und am 26.3. war die Strecke bis km 641 eisfrei, während auf der unterhalb anschließenden Strecke bis km 734 noch weitgehend Eisstand verzeichnet wurde. Am 27.3. gegen mittag erfolgte Eisaufbruch auf der Strecke Güstebiese - Hohensaaten und Niederkränig, der zu leichten Versetzungen führte. Sie wurden aber am gleichen Tag bzw. am 28.3. durch Sprengungen beseitigt. Am 28.3. bzw. 29.3. setzte sich das Eis auf der restlichen Strecke in Bewegung und schwamm ohne nennenswerte Störung glatt ab, so daß am 30.3. die gesamte Bezirksstrecke von km 542,4 bis 734 vollkommen eisfrei war.

Das Sommerhochwasser der Oder im Jahr 1997

1. Entstehung des Hochwassers

Katastrophale Niederschläge, hervorgerufen durch eine Vb-Wetterlage, die sich Anfang Juli 1997 im Grenzgebiet Polen/Tschechien/Österreich entwickelte, verursachten das Sommerhochwasser 1997.

Die Niederschläge, die zwar Ende der 1. Julidekade kurzzeitig nachließen, verstärkten sich Ende der 2. Julidekade erneut. Diese 2. Niederschlagsperiode erstreckte sich auch auf das deutsche Einzugsgebiet der oberen Oder.

Die langjährigen Mittelwerte der Niederschläge wurden weit überschritten. Als Beispiel sei Hirsch-berg (Jelenia Gora) genannt: Im Juli 1997 fielen 408 mm Niederschlag, der langjährige Juli-Mittelwert beträgt dagegen nur 92,1 mm.

Der überwiegende Anteil der Niederschläge floß oberirdisch ab und verursachte in kürzester Zeit ein rapides Ansteigen der Bäche und Flüsse. Während die Oder auf polnischem Gebiet zwei kurz hintereinander verlaufende Hochwasserwellen aufwies, bildete sich auf deutschem Gebiet nur eine Hochwasserwelle mit langanhaltendem Scheitel heraus.

2. Wasserstandsentwicklung

Die Hochwasserwelle der Oder, die auf polnischem Gebiet schwere Schäden anrichtete, zahlreiche Deichbrüche verursachte und 54 Menschenleben forderte, erreichte am 16.7.97 massiv das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland.

Die Wasserstandsentwicklung am Pegel Eisenhüttenstadt (Oder-km 554,1) verdeutlicht den Hochwasserverlauf: am 10.7.97 entsprach der Wasserstand mit 316 cm am Pegel dem Mittelwasser der Jahresreihe 1951/90. Am 16.7.97 lag er mit 468 cm nur noch 22 cm unter dem Mittleren Hochwasser der genannten Jahresreihe. Vom 16.7. 5 Uhr bis zum 17.7. 5 Uhr erhöhte sich der Wasserstand um 95 cm. Dieser enorme Anstieg bewirkte, daß die für den Pegel Eisenhüttenstadt geltenden Hochwasser-Alarmstufen I-IV innerhalb von nur 34 Stunden erreicht und überschritten wurden. In den Folgetagen verlangsamte sich der Wasserstandsanstieg. Am 24.7.97 um 13.59 Uhr trat der Höchstwert mit 717 cm auf. Er überschritt den bisher höchsten Wasserstand (655 cm aufgetreten am 30.8.1854) um 62 cm. Sein Wiederkehrintervall liegt nach Einschätzung der Bundesanstalt für Gewässerkunde zwischen 80 und 120 Jahren.

Der ab 25.7.97 einsetzende Wasserstandsrückgang erfolgte so allmählich, daß erst am 11.8. der Wasserstand dem Mittleren Hochwasser der Reihe 1951/90 entsprach.

Obwohl die Entfernung des Pegels Frankfurt (Oder-km 584,0) zum Pegel Eisenhüttenstadt nur 30 km und die Laufzeit der Oder zwischen den Pegeln rd. 12 Stunden beträgt, trat am Pegel Frankfurt das Maximum erst am 27.7. um 10.32 Uhr auf. Es übertraf mit 656 cm den bisherigen Höchstwert (635 cm aufgetreten am 6./7.11.1930) um 21 cm. Die zeitliche Verzögerung beruhte auf den Brüchen des Deiches der Ziltendorfer Niederung, die sich am 24.7. ereigneten. Sie verursachten nachweislich einen kurzzeitigen Wasserstandsrückgang am Pegel Frankfurt. Nach Auffüllen der Niederung kehrte sich der Vorgang wieder um und der

Pegel Frankfurt stieg erneut. Es ist anzunehmen, daß Deichbruch zu einer Entlastung im Raum Frankfurt führte, mit großer Wahrscheinlichkeit wäre der Höchststand einige cm höher ausgefallen und bereits in den frühen Morgenstunden des 25.7. aufgetreten.

An den stromunterhalb Frankfurts gelegenen Pegeln wirkte sich der deichbruchbedingte Wasserstandsrückgang ebenfalls deutlich aus.

Die über ein großes Einzugsgebiet verfügende Warthe, die bei Oder-km 617,5 mündet, führte zu diesem Zeitpunkt kein Hochwasser, so daß die hohen Wasserstände der Oder einen großen Rückstau im Warthemündungsgebiet erzeugten, der sich ganz allmählich wieder abbaute.

An den Pegeln unterhalb Kienitz (Oder-km 633) erreichte die Hochwasserwelle zwischen dem 29.7. und dem 2.8.97 die Höchstwerte, wobei die Alarmstufe IV überwiegend überschritten wurde. Die bisher gemessenen Höchsten Hochwasserstände wurden nur am Pegel Schwedt Oderbrücke (km 690,6) um 3 cm überschritten und am Pegel Schwedt Schleuse/Schwedter Querfahrt egalisiert.

Im unteren Odertal wirkten sich die vorhandenen Retentionsflächen vorteilhaft aus. Die Einlaßbauwerke an der Oder wurden am 16./17.7.97 geöffnet, um die Polder A/B und 10 zu fluten.

Zwischen dem 12. und 14.8.97 konnte dank fallender Wasserstände die Alarmstufe I für nahezu alle Pegel aufgehoben werden.

Um die Extremlage zu verdeutlichen, sind die Tabellen [1](#) und [2](#) beigelegt. Erstere enthält die bisherigen und die 1997 aufgetretenen Hochwasserstände der an der Oder gelegenen automatisierten Pegel. Tabelle 2 enthält die Übersicht über das Erreichen der Alarmstufen und des HSW.

3. Auswirkungen auf die Schifffahrt

Das Wasser- und Schifffahrtsamt ist lt. Bundeswasserstraßengesetz verpflichtet, die Sicherheit und Leichtigkeit der Schifffahrt auf Bundeswasserstraßen aufrecht zu erhalten und zu gewährleisten.

Um diese Forderung erfüllen zu können, wurden für einige Pegel an der Oder Höchste Schifffahrtswasserstände (HSW) festgelegt. Werden diese Wasserstände erreicht oder überschritten, rufen die verantwortlichen Ämter Schifffahrtssperre aus.

Am 16.7. sperrte die zuständige polnische Seite die obere Oder (km 542,4...667,0). Am 19.7. verfügte das WSA Eberswalde Schifffahrtssperre auf der unteren Oder (km 667,0...704,1).

Die Sperrung der Westoder erfolgte mit Überschreiten des HSW am Pegel Gartz am 24.7. und die Hohensaaten-Friedrichsthaler-Wasserstraße wurde am 25.7. für die Schifffahrt gesperrt.

Nach Rückgang der Wasserstände bis unter die HSW-Richtwerte, der darauf folgenden gemeinsamen deutsch-polnischen Peilung und der Hindernisbeseitigung konnten die Bundeswasserstraßen ab Mitte August für den Schiffsverkehr freigegeben werden.

Tabelle 1 Hochwasserstände der Oder

Pegel	PNP m ü. NN	bisheriger HHW cm am Pegel	Datum	vorläufiger HHW cm am Pegel	Datum	U
Ratzdorf *	28,51	501	04.04.1992	689	24.07.1997	
Eisenhüttenstadt	25,17	655	30.08.1854	717	24.07.1997	
Frankfurt	17,53	635	6./7.11.1930	656	27.07.1997	
Kietz	8,69	653 ¹⁾	15.01.1982	653	27.07.1997	
Kienitz	5,20	630 ¹⁾	22.03.1940	628	31.07.1997	
Hohensaaten- Finow	0,16	778 ¹⁾	21.03.1940	729	31.07.1997	
Stützkow	-5,00	1026 ¹⁾²⁾	23.03.1940	1009	29.07.1997	
Schwedt Brücke	-5,00	883 ¹⁾²⁾	11.01.1982	886	02.08.1997	

* Wasserstandsermittlung der WSV seit Abflußjahr 1992

¹⁾ Eisbeeinflussung

²⁾ Wegen Umbau des gesamten Strombettes vor 1930 werden für die Pegel unterhalb Hohensaaten die höchsten HW nach 1930 herangezogen

Tabelle 2 Übersicht über das Erreichen der Alarmstufen und des HSW I

Pegel	Oder-km	A1 cm	A2 cm	A3 cm	A4 cm	HSW I cm
Eisenhüttenstadt	554,1	470 16.07.97	520 17.07.97	570 17.07.97	620 17.07.97	670 16.07.97
Frankfurt	584,0	420 17.07.97	500 17.07.97	530 17.07.97	600 19.07.97	670 17.07.97
Kienitz	633,0	480 18.07.97	550 20.07.97	580 21.07.97	595 22.07.97	670 19.07.97

Hohensaaten-Finow	664,9	550 20.07.97	600 20.07.97	650 21.07.97	700 24.07.97	
Stützkow	680,5	860 20.07.97	910 21.07.97	940 21.07.97	1040 nicht erreicht	8 20.

Die Oderflut 1997 - eine fachliche Ursachenfeststellung

(Bearbeitet von Fr. Dipl.-Ing. Vollbrecht auf der Grundlage eines Aufsatzes von Herrn Dipl.-Ing. Wutschke)

1. Einleitung

Im Jahr 1997 wurde die Region in Ost-Brandenburg von einer sogenannten Jahrhundertflut heimgesucht. Verschiedentlich wurden Stimmen laut, diese Flut sei ein außergewöhnliches Naturereignis und die Schäden resultierten aus der Mißachtung der Natur durch unsere Vorfahren, die die Oder im vorigen Jahrhundert in ihr jetziges Bett zwängten. Die „Verursacher“ können sich nicht mehr wehren oder verteidigen, und die Stimme des ingenieurtechnischen Nachwuchses wird gegenüber dem lauten Schrei einer Oderente oder dem Rauschen der Odererlen und -weiden vielleicht nicht gehört. Nachdem die Oder wieder aus den Schlagzeilen trat, ist eine ingenieurtechnische Analyse eventuell möglich.

Große Ströme sind schon zu allen Zeiten Schlagadern des Verkehrs und damit auch der Zivilisation gewesen. An deren Ufern ließen sich auf Grund der fruchtbaren Überschwemmungsgebiete (heute auch streng wissenschaftlich Retensionsflächen genannt) die Menschen nieder. Dieses fruchtbare Land war Garantie dafür, daß die Menschen nicht verhungerten. Periodisch vernichteten Fluten allerdings ihre Ernten. Die Menschen lernten ihre Existenzgrundlage vor der Vernichtung zu schützen, als der Wasserbautechniker begann, den Fluß zu zähmen.

Nun bot der Fluß zu der Zeit, als es noch keinen LKW und keine Eisenbahn gab, eine Möglichkeit Waren in einer ausreichenden Menge zu einem bestimmten Ort zu transportieren. Viele große Städte entstanden an Fließgewässern, diese günstige Lage begünstigte ihre Entwicklung. Um die Waren kontinuierlich befördern zu können, die zur Versorgung der entstehenden Städte erforderlich waren, mußte der Strom (Fluß) diesem gesellschaftlichen Erfordernis angepaßt werden. Aus diesem Sachverhalt ergab sich für die damaligen Fachleute auf dem Gebiet der Wasserbautechnik das zweite Mandat.

Was hat diese Einleitung nun mit der Oder zu tun ? Jeder Leser möchte sich vor Augen halten, daß sich ohne den Wasserbautechniker(-ingenieur) die Städte Stettin, Schwedt, Frankfurt/Oder, Fürstenberg/Eisenhüttenstadt, Breslau und das oberschlesische Industriegebiet nicht so entwickelt hätten, wie wir sie heute kennen. Selbst Berlin wäre ohne die schlesische Steinkohle und ohne die Waren aus Übersee (Stettin) immer noch das kleine verschlafene Berlin-Cölln. Auch wären einige Landeskinder der Mark Brandenburg mehr

verhungert, hätte nicht ein vorausschauender Landesvater das fruchtbare Oderbruch trockengelegt.

Daß bei der Umgestaltung des Oderlaufes auf der Grundlage wissenschaftlicher Theorien auch Fehler gemacht werden mußten, ist unbestreitbar. Nur eben passen sich Fehler immer dem Zug der Zeit an. Auch die totale Renaturierung, die jetzt wieder ihre Befürworter findet, birgt die Gefahr, daß berechnete Interessen von Betroffenen nicht ausreichend berücksichtigt werden (hier sind die HW-gefährdeten Siedlungsräume der Bewohner des Oderbruchs gemeint).

Zwei Bemerkungen zum Abschluß:

Als die doch etwas mehr begüterten und satten Herrschaften bei Friedrich II. (der alte Fritz) vorstellig wurden, um sich über die zeitlich begrenzte Abnahme (während der Bauarbeiten zur Trockenlegung des Oderbruchs) der Wildsau zu beklagen, bekamen sie nur eine kurze Antwort: "Menschen sind mir wichtiger als Schweine."

Das Naturschutzgebiet "Unteres Odertal" verdankt seine einzigartige Artenvielfalt dem Umverlegen der Oder sowie dem künstlichen Anlegen der Polder und deren ausgeklügeltem Bewirtschaftungssystem. Die totale Umgestaltung zu der heutigen Form wurde erst ca. 1932 abgeschlossen.

2. Ingenieurtechnische Betrachtungen

Ein Fluß ist schiffbar, wenn er ein ausreichendes, nach Größe und Verlauf stabiles Fahrwasser mit schiffahrtstechnisch günstigen Strömungsverhältnissen bietet.

Die Schiffbarkeit unabhängig von der Wasserführung ist von Natur aus selten und meistens nur im Unterlauf gegeben. Im Regelfall erleidet die Schiffbarkeit bei zurückgehendem Abfluß empfindliche Einbußen; die untere Grenze kann durch eine Mittelwasserkorrektur im Rahmen des normalen Flußbaus gesenkt werden. Wo jedoch im Fluß bei Niedrigwasserführung die Schifffahrt nicht mehr möglich ist, muß (bzw. kann) der Verkehrswasserbau Maßnahmen treffen.

Dazu führen zwei Wege:

Der Fluß bleibt weiterhin seinem natürlichen Lauf überlassen, aber sein Bett wird unterhalb der Mittelwasserkorrektur den Bedürfnissen der Schifffahrt angepaßt. Man spricht von einer Flußregulierung.

Reicht eine Flußregulierung nicht aus, tritt an ihre Stelle die Stauregulierung durch den Einbau von Stufen mit Wehren und Schleusen. Damit ändert sich das natürliche Erscheinungsbild des Flusses, das dieser nur zeitweise bei hoher Wasserführung und gelegtem Stau wiedergewinnt. Die Niedrigwasserregulierung ist eine Maßnahme überwiegend im Schifffahrtsinteresse. Bei der Stauregulierung gibt es unterschiedliche Arten: die Stauregulierung allein im Interesse der Schifffahrt und/oder der Wasserkraftnutzung (regenerative Energie) sowie der Wasserwirtschaft. Die Interessen können sich auch überschneiden.

Der Planung im Flußbau liegen folgende natürliche Gegebenheiten zugrunde:

Der Abfluß: Der Wasserabfluß schwankt im Jahresrhythmus. Die Oder weist nach der Schneeschmelze im Frühjahr eine höhere Wasserführung als im Sommer und Herbst auf. Sie dient als Vorfluter der an der gesamten Nordseite der Sudeten (Lausitzer-, Riesen-, Adler-, Eulen- und Altvatergebirge) entspringenden Wasserläufe.

Das *Gefälle* ist zusammen mit dem Abfluß entscheidend für den Fahrwasserquerschnitt. Der Geschiebetrieb (mitgeführtes Material im Fluß) ist ein wesentlicher Faktor zur Schiffbarmachung eines im natürlichen Regime belassenen Flusses. Eine starke Mäanderbildung mit geringem Gefälle begünstigt die Ablagerung von Geschiebe, während eine Streckung des Flußlaufes die Erosion auf der Flußsohle erhöht.

Der Ausbau des Flußbettes auf das Niedrigwasser allein bringt noch keinen nachhaltigen Erfolg für die Schifffahrt; für die beabsichtigte Ausbildung des Fahrwassers sind die bettungsgestaltenden, höheren Wasserstände entscheidend.

Linienführung: Der Wasserbau strebt in der Niedrigwasserregulierung eine Linienführung an, bei der sich der Fluß in der gewünschten Weise möglichst von selbst umbildet und wenig Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen erfordert. Der natürliche Wasserlauf formt sich seinen Weg in Krümmung und Gegenkrümmung. Deshalb ist es ein Ziel der Regelung, die Niedrigwasserrinne zügig innerhalb des Mittelwasserbettes pendeln zu lassen, wobei möglichst Krümmung und Gegenkrümmung ohne längere Zwischengerade aufeinander folgen sollten.

Regelung der Wassertiefe: Das Hauptziel der Niedrigwasserregulierung ist eine Erhöhung der Wasserstände bei kleinen Abflüssen. Die Notwendigkeit der Erhöhung ergibt sich aus dem Transportbedarf der Binnenschifffahrt, dem Halten eines bestimmten Grundwasserstandes, der Förderung des biologischen Lebens im und am Fluß und dem Erhalt des Landschaftsbildes.

Ein Blick auf das Kontinuitätsgesetz $Q = A \times v$ zeigt die Möglichkeiten, die Ziele der Niedrigwasserregulierung zu erreichen. Das Ziel ist es, den Wasserstand, der in dem Fließquerschnitt A steckt, zu erhöhen. Die Erhöhung von Q (Abfluß) durch Zuschußwasser ist beispielsweise durch ein planmäßiges Bewirtschaften von Talsperren möglich. Eine Verringerung der Fließgeschwindigkeit v kann durch eine Verringerung des Gefälles erreicht werden.

Da sich die Fließfläche aus Höhe (=Wasserstand) und Breite zusammensetzt, führen Einbauten im Fluß (z.B. Buhnen) zur Verringerung der Fließfläche. Einbauten vergrößern aber die Fließgeschwindigkeit im unverbauten Restquerschnitt. Eine höhere Fließgeschwindigkeit verhindert Ablagerungen, erhöht aber bei größeren Abflußmengen die Erosion an der Sohle. Hier zeigt sich die Komplexibilität von flußbaulichen Maßnahmen.

Durch fehlende oder falsche Ausbaumaßnahmen verursachte Schäden können nur mit hohem Aufwand beseitigt werden. Grundsätzlich ist mit dem Fluß zu arbeiten, nicht gegen ihn.