

7 Änderungen im Grundriß der Elbe

Beschreibungen von Linienführung und Grundrißmerkmalen des Elblaufes finden sich ausführlich in [29] und [31]. Eine quantitative Gegenüberstellung von Gewässerstrukturen vor 200 Jahren und heute gibt [39] für die Elbe zwischen Schnackenburg und Geesthacht (siehe Tab. 4). Eine generelle Diskussion der morphologischen Veränderungen an der Mittleren Elbe auch in jüngster Vergangenheit ist [43] zu entnehmen.

7.1 Flußlauf

7.1.1 Laufverkürzungen

Gewundene Flußläufe sind typischerweise in Abschnitte verschiedenen Windungsgrades untergliedert, die durch das morphologische Wechselspiel von Laufverlängerung und -verkürzung geprägt sind und sich gegenseitig beeinflussen. Hat sich infolge von Durchbrüchen eine **Gefälleunstetigkeit** gebildet, so wirkt die gesteigerte Räumungskraft in diesem Bereich über laufverlängernden Seitenschurf auf einen Gefälleausgleich hin.

Der Umstand, daß sich die Elbe innerhalb der letzten Jahrhunderte im Mittel dennoch verkürzt hat, ist darauf zurückzuführen, daß gestreckte Laufabschnitte nach menschlichem Dafürhalten eine Reihe von Vorzügen aufweisen (z. B. raschere Hochwasserabführung, verringerte Gefahr von Eisstopfungen, bessere Schiffbarkeit). Sie wurden daher in der Form von **Durchstichen** bewußt herbeigeführt, Steigerungen der Krümmung dagegen durch Uferbefestigung in zunehmendem Maß unterdrückt.

Im Grundrißbild lassen sich an der Elbe zwei Verkürzungsarten unterscheiden:

1. Durchbruch am engen Mäanderhals bei lokal hohem Windungsgrad,
2. Laufverlängerung in eine abkürzende Gleitufferrinne bei mittlerem Windungsgrad.

Beispiele für beide Verkürzungsarten sind um 1600 aus dem Umfeld von Torgau überliefert⁹ und – was den zweiten Typus anbelangt – als Kartenabbildung publiziert ([82]:21)¹⁰. Eine der ersten nachweislich anthropogenen Laufverkürzungen der Mittleren Elbe stammt ebenfalls von der Wende des 16. zum 17. Jahrhundert und schuf das Flußbett zwischen Elb-km 552,5 und 555 bei Radegast nahe Bleckede [63]. Die in der Form von Hand- und Spanndiensten organisierten Arbeiten sollen 20 Jahre in Anspruch genommen haben.

Der erhebliche Aufwand eines Mäanderdurchstiches wurde generell mit der Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse und des Hochwasserschutzes gerechtfertigt, der im 17. und 18. Jahrhundert neben territorialen Interessen die Hauptmotivation stellte. Ohne Berücksichtigung von Grunderwerbs- und Bauleitungskosten soll der in Kapitel 8.4 erläuterte Durchstich von 1934 rund 2 Millionen Reichsmark gekostet haben [81].

In Ermangelung von Schwimmbaggern u.ä. technischem Gerät, mußten in der Vergangenheit Scharen von Arbeitskräften eingesetzt werden. Auch ließ man mittels Ufer- und Sohlenerosion an einem zunächst schmalen **Durchstichskanal** den Strom selbst das Gros der Erdbewegungen realisieren, was nicht immer in der gewünschten Art und Weise erfolgte. Abbildung 6 zeigt, wie ein am Beginn der Verkürzungsstrecke bei Klöden 1774 aufge-

schütteter Damm mit flankierenden Maßnahmen den Abzweig in die initiale Durchstichsrinne herbeiführte. Stadien der Erweiterung einer solchen Rinne und die damit einhergehende Altarmverlandung sind für ein Durchstichsprojekt bei Torgau dokumentiert²⁰.

Der bei Laufverkürzungen entstandene **Altarm** fungiert bei überfluteter Aue als Sedimentfalle und verlandet allmählich, wobei typischerweise die unterstromige Verbindung zur aktiven Rinne länger erhalten bleibt als die oberstromige. Um diesen Vorgang im Grundriß nachvollziehbar zu machen, sind auf den Karten zur Laufentwicklung vorwiegend diejenigen Altarme dargestellt, die im dokumentierten Zeitraum entstanden sind.

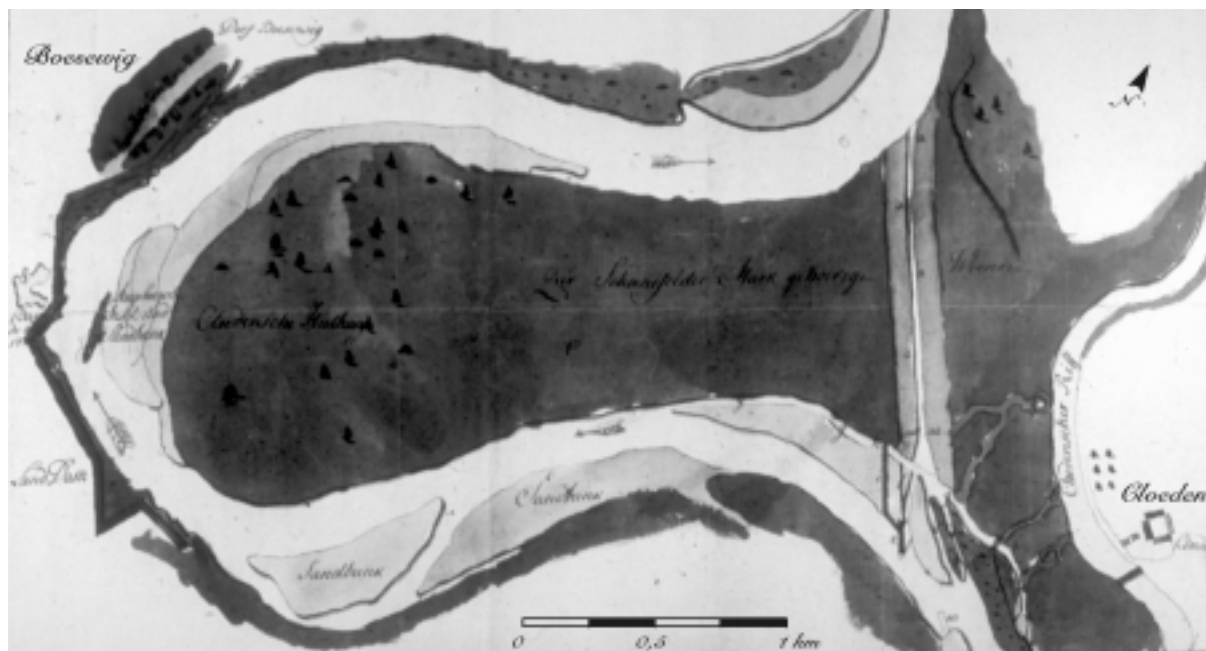


Abb. 6 Durchstich bei Klöden (1774)

Durchstichskanal und Leitdamm (Elb-km 190/192)

Signatur: Schrank L, Fach II, Nr. 6, Sächsisches Hauptstaatsarchiv Dresden, Ausschnitt, verändert

7.1.2 Lage und Form des Flußlaufes

Die Linienführung der Elbe ist einer ganzen Reihe von Einflüssen unterworfen, auf die in Kapitel 8 eingegangen wird. Dabei sind Durchbrüche und Vergrößerungen der Mäandergürtelbreite infolge von Mäanderexpansion auf den **Laufentwicklungskarten** im Anhang relativ leicht erkennbar. Anders verhält es sich mit der talabwärts gerichteten Laufmigration bei ungefähr gleichbleibendem Windungsgrad. Um Migrationen auch im Übersichtsmaßstab von 1: 200 000 erkennen zu können, ist auf die Ortslagen als Referenzpunkte zu achten. Die Elbe hat sich im Zeitraum zwischen 1730 und 1890 den jeweils unterstromig gelegenen Orten angenähert und umgekehrt. Dieser Vorgang läßt sich auch an der Position der heutigen Linienführung innerhalb alter Deichlinien aufzeigen, wenn vorausgesetzt wird, daß die Deiche ungefähr symmetrisch zur ehemaligen Flußachse angelegt wurden. Heute stößt der Fluß an Krümmungen meist hart an die unterstromigen Deiche und entfernte sich von den oberstromigen (s. Abb.5). Das heißt, die Elbe hat durch Laufverlagerung, die ihr mit dem Deichbau und natürlichen Hochufern gesetzten **Entwicklungsgrenzen** im Verlauf der letzten Jahrhunderte weitgehend ausgeschöpft.

²⁰ Stadien der Verlegung des Elbbettes bei Werdau (S Torgau) _____ Elb-km 152 bis 153

Die Bündelung des Abflusses im zunehmend eingeengten Hochwasserquerschnitt hat die Prozesse der Sedimentumlagerung und damit auch die **Laufmigration** verstärkt. Durch den uferfixierenden Verkehrswasserbau sind die Verhältnisse umgekehrt worden und bei ‚eingefrorener‘ Linienführung des Gewässers war seitdem nur noch eine **Verschmälerung** zu verzeichnen. Als Beispiel können die Entwicklungen bei dem 35 km unterstrom von Magdeburg gelegenen Sandfurth dienen (Abb.7).

In der gezeigten Flußstrecke fließt die Elbe zunächst in flachen Bögen am linken Auenrand entlang (Hochufer der Altmark, ca. 1777, Abb. 7a). In den folgenden 100 Jahren migrierte die bei Sandfurth gelegene Krümmung um ca. 1,25 km, während die stromab folgende Krümmung in Richtung der „Alten Elbe“ expandierte, wo die Deichlinie Hochwasserdurchbrüche erkennen läßt. Diese Laufexpansion ist unter anderem auf die am Hochufer bei Polte festliegende dritte Krümmung zurückzuführen. Es handelt sich dabei um einen sog. **beschränkten Mäander** („confined meander“) mit unvollkommener Geometrie, die typischerweise an Hochufern und Terrassenkanten auftreten, falls sich das Gewässer nicht flach daran anlegt [48].

Der um 1730 noch ungewöhnlich stark entwickelte Elblauf zwischen Rothensee und Hohenwarthe (Elb-km 332-339) kann ebenfalls als eine Art Aufstau migrierender Mäander vor einem Hochufer interpretiert werden (s. Karte 4a im Anhang).

Abb. 7b verdeutlicht, wie die Laufverlegung bei Sandfurth gegen Ende des 19. Jahrhunderts durch den – nicht dargestellten – Bühnenausbau praktisch vollständig zum Erliegen kam.

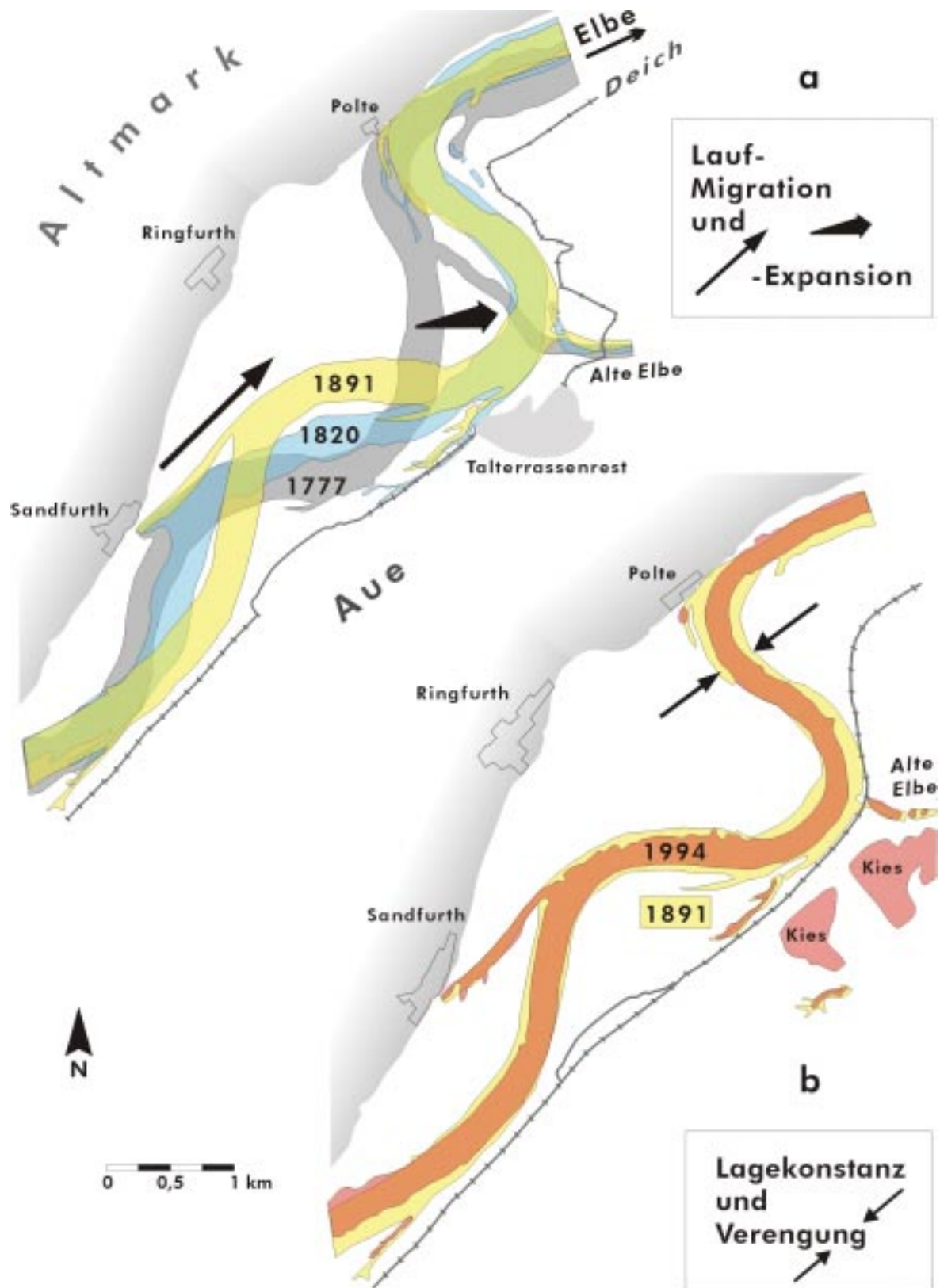


Abb. 7 Linienführung der Elbe bei Sandfurth (ca. 1777-1994)

100 Jahre Morphodynamik im Vergleich :

a 1777 – 1891: Laufmigration und –expansion um 250 bis maximal 1250 m

b 1891 – 1994: Lagekonstanz und Flußbettverengung um 75 bis max. 225 m

(Elb-km 360 – 368,5); Darstellungsgrundlagen in zeitlicher Abfolge: Kartenwerke von

"Schmettau-Schulenburg" (Bl.75 & 76)^{Tab.6} und "Decker" (Bl.180 & 217)¹², Meßtischblatt 3637, TK 25.

7.1.3 Stromteilungen und Zuflüsse

Die Flachlandaue der Elbe hat sich im Verlauf einer vor allem seitlichen Ausräumung von Sedimenten der sogenannten Niederterrasse seit dem Ende der letzten Vereisung innerhalb breiter Urstromtäler entwickelt. Diese Elbniederung ist meist wesentlich ausgedehnter als der Sektor des jeweils aktiven Mäandergürtels, d.h. Teilbereiche der Aue zeigen zwar **Strukturierung durch Altläufe** (s. Abb. 17), sind jedoch von der aktuellen Flußentwicklung der Elbe nicht betroffen. Ein häufiges Element stellen dabei Abflußbahnen entlang des rechten oder linken Auenrandes dar (z.B. im Elbtal am Hochufer der Geest um Lauenburg), die vor der Eindeichung bei allen größeren Hochwässern reaktiviert wurden und auch dauerhafte Stromteilungen hervorgerufen haben. Das beste Beispiel hierfür sind die zwei zum heutigen Elblauf parallelen Altläufe der Vierlande zwischen Geesthacht und Hamburg, die spätmittelalterlich abgedämmt wurden [63].

Zuflüsse der Elbe werden häufig von den hochuferparallelen Altarmen abgelenkt und verlaufen so längere Strecken neben der Elbe, bevor sie einmünden (z.B. **Nebenniederungen** von Ohre, Aland, Löcknitz, Seege und Sude).

Durch Sedimentationsprozesse im unmittelbaren Mündungsbereich von Elbzufüssen des Flachlandes entstehen typischerweise langgestreckte Halbinseln oder Inselketten. Dadurch kommt es zur **Mündungverschleppung**, die für die Jeezel bei Hitzacker durch eine Serie von 11 Kartenskizzen aus dem Zeitraum 1653 bis 1875 besonders gut belegt ist [3].

Ein anderes Beispiel gibt die Verschleppung der Altarmmündung des „Klödener Risses“ um über 1 km zwischen 1765 und 1890 (Elb-km 193f auf Laufentwicklungskarte 2b), verursacht durch die Sedimentumlagerungen in der Folge des Klödener Durchstiches von 1774.

Für die Schifffahrt und zur besseren Hochwasserabführung sind die Mündungshalbinseln teilweise durchstochen worden (Anlage des Jeezelkanals zwischen 1844 und 53; Stichkanal bei Havelberg, 1936). Die mehrfache Verlegung der Havel-Mündung im Interesse des Hochwasserschutzes stellt eine anthropogene Variante der Mündungverschleppung dar (s. Abb. 10).

7.2 Flußbett

7.2.1 Inseln und Bänke

Vor dem Ausbau zur Wasserstraße gab es im Betrachtungsraum zahlreiche Inseln und Bänke, bei unterschiedlicher Häufigkeit entlang der Elbe. Die größte Zahl wurde im 18. Jahrhundert im Flußbett vor der Havel-Mündung erreicht. Auch die anschließende Laufstrecke bis Geesthacht zeigt viele Inseln und Bänke. Die sandige, leicht verformbare Sohlfracht in diesem Bereich [13] bildet dafür die Grundlage. Auffällig wenige Inseln weisen die Talabschnitte der Gebirgsstrecken, der Verlauf um Riesa und unterstromig von Wittenberg sowie Magdeburg auf. Auf den Karten zur Laufentwicklung der Elbe konnten Inseln und Bänke maßstabsbedingt nicht differenziert werden.

Bereits auf der um 1600 entstandenen ersten kursächsischen Landesaufnahme¹⁰ ist eine Trifurkation der Elbe um zwei **Inseln bei Serkowitz / Gohlis** (Elb-km 65,5–66,5) ausgewiesen. Obwohl sie als dauerndes Schifffahrtshindernis gewirkt haben muß, hob man diese

Elbverzweigung erst gegen Ende des 18. Jahrhunderts auf, indem der „Serckewitzer und Ober-Gohlißer Heeger“ an die jeweiligen Ufer angebunden wurden.

Noch in der Flußaufnahme von 1764²¹, bei der ein besonderes Augenmerk auf den Inseln und Bänken lag, sind beide Inseln ohne Verbau der Randrinnen enthalten. Zusätzlich war die Serkowitzer Insel durch eine Flutrinne zweigeteilt (s. Abb. 8). Von den drei Flußzweigen dominiert 1764 der östliche bei Serkowitz, während der westliche Zweig sehr schmal erscheint. Flußmorphologisch läßt das Grundrißbild auf rückschreitende Tiefenerosion im mittleren Flußzweig schließen, die ein Quergefälle zwischen östlichem und mittlerem Zweig hervorrief, das die genannte Flutrinne auf der Serkowitzer Insel nach sich zog. Dies deutet auf eine allmähliche Verlagerung des Abflusses zum mittleren Flußzweig hin, die offenbar im Interesse der Schifffahrt und Anrainer war und daher durch Maßnahmen unterstützt wurde.

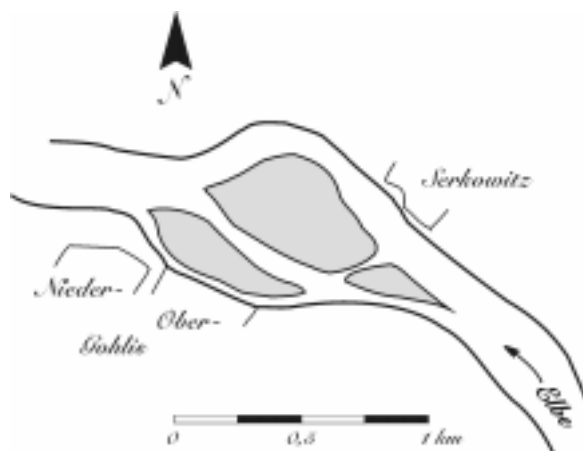


Abb. 8 Inselgruppe bei Serkowitz / Gohlis (1764)

(Skizze nach Sign. *Schrank II Fach 31b Nr.18*, Sächs. Hauptstaatsarchiv, Dresden)²¹

Auf einer Flurkarte der Ober-Gohliser Insel von 1779²² heißt es, der mittlere Flußarm sei „vorietzo nicht schiffbar“ gewesen, d.h. er muß schiffbar geworden sein, und eine Karte von 1793²³ über den „abgeschnittenen alten Elb-Arm bey Serkowitz“ liefert dafür die Erklärung: Am oberstromigen Elbufer sind drei Buhnen zu sehen, wovon zwei der Strömungsablenkung dienen, während die dritte, als Damm zur Insel hin abknickende Buhne den früheren Hauptarm abriegelte. Die Signaturen legen nahe, daß alle Bauten als bepflanzte Erdwälle ausgeführt worden sind. Die gegenüberliegende Ober-Gohliser Insel wurde vermutlich um die gleiche Zeit an das westliche Ufer angebunden. Rund 40 Jahre später ist bei Serkowitz noch der Altarm vorhanden, der jedoch vor 1890 durch Auffüllung verschwand (s. Karte 1 im Anhang).

Eine Quantifizierung der 1776 bzw. 1992 zwischen Schnackenburg und Geesthacht vorhandenen Inseln enthält Tab. 4. Insbesondere die Flächensumme der Inseln und Bänke hat deutlich abgenommen sowie der mit Vegetation bedeckte Anteil. Dem Verlust ausgedehnter Mitteninseln steht ein allerdings nicht gleichwertiger Zugewinn an kleinen Bänken in den Bühnenfeldern gegenüber, weshalb sich die Gesamtzahl nicht im gleichen Umfang reduziert hat, wie die übrigen in Tab. 4 genannten Inselparameter.

²¹„Plan von dem Elb-Strohm von der Fürstl.-Anhalt.-Dessau und... Elb-km 0 bis 226.5

²²Eigentumsverhältnisse auf der bei Ober- u. Niedergohlis gelegenen... Elb-km 66 bis 67

²³„Plan vom alten Elbarme bei Serkowitz“ Elb-km 64 bis 68

7.2.2 Änderungen der Breite

Neben der generellen Verbreiterung der Elbe mit dem stromabwärts steigenden Abfluß ist die kleinräumige **Breitenvarianz** als Verhältnis von größter zu kleinster Breite zwischen den Ufern eines betrachteten Gewässerabschnittes von Interesse.

In wenig beeinflussten Fließgewässern treten schmale Querschnitte an Pralluferkolken und Verbreiterungen im Bereich von Mitteninseln auf, wo Strömungsdivergenz die Seitenerosion begünstigt. Durch Kolkverfüllungen, die Beseitigung der Inseln sowie Krümmungsabschwächungen hat der Verkehrswasserbau im 19. und 20. Jahrhundert zu einer Vereinheitlichung des Abflußquerschnittes geführt und die Breitenvarianz entsprechend verringert.

Für die Elbe zwischen Schnackenburg und Geesthacht hat sich durch diese Maßnahmen die Gewässerbreite ungefähr halbiert (s. folgende Tabelle, verändert nach [39]). Unter Berücksichtigung der im Querschnitt liegenden Inseln schwankte die Gewässerbreite 1776 noch um das 6,5fache der kleinsten Breite, im Jahr 1992 noch um das 2,4fache.

Abb. 5 gewährt einen kartographischen Einblick in den genannten Gewässerabschnitt, der noch 50 Jahre vor die für Tab. 4 ausgewertete Kurhannoversche Landesaufnahme²⁵ reicht.

Eingangs des 19. Jahrhunderts lagen zwischen Dommitzsch und Klöden (Elb-km 173-192) noch Breitenschwankungen um das 3 bis 6fache (inklusive Inseln) vor.

Tab. 4 Gegenüberstellung von Gewässerstrukturen 1776 und 1992 für Elb-km 475-583

Strukturmerkmal	1776 ²⁵	1992
Länge des Elbabschnittes	ca. 106 km	108 km
Breite der Elbe (inklusive Inselbreite, falls im Querschnitt) 1992 zwischen den Ufern	max. 850 m Durchschnitt 420 m mind. 130 m	max. 550 m Durchschnitt 340 m mind. 230 m
Breite der Elbe (ohne Inseln) 1992 zwischen den Bühnenköpfen	max. 750 m Durchschnitt 380 m mind. 130 m	max. 430 m Durchschnitt 220 m mind. 150 m
Breitenvarianz (mit / ohne Inseln)	6,5 / 5,8	2,4 / 2,9
Inseln und Bänke (mit Vegetation/ohne)	55 (30/25)	21 (2/19)
Länge des Elblaufes mit Inseln	32 km	7,65 km
Inselfläche (mit Vegetation/ohne)	ca. 5,74 km ² , (4,13 km ² / 1,70 km ²)	ca. 1,07 km ² , (0,72 km ² / 0,35 km ²)
Länge der amphibischen Zone um die Inseln	ca. 70 km	ca. 20,4 km
Regelungsbauwerke	27 Bühnen	ca. 1680 Bühnen
Seitengewässer -ohne Elbe-Verbindung-	62	112
Seitengewässer -mit Elbe-Verbindung- (Gesamtlänge/Durchschnitt)	40 (52,9 km/1,3 km)	28 (23,7 km/0,8 km)

(aus [39], verändert und ergänzt)

Für die im Sinne der Binnenschifffahrt angestrebte Sicherstellung und Vergrößerung der Tauchtiefen im Fahrwasser der Elbe wurden **Sollbreiten** zwischen den Bühnenköpfen vereinbart, an denen sich der Verkehrswasserbau orientierte. Beispielsweise wurde 1842 für die Elbe um Wittenberg eine Sollbreite von 150 m festgelegt, was ungefähr der schmalsten Gewässerbreite nahe Apollensdorf (Elb-km 223)²⁴ entsprach, und bis 1900 wurde dieser Wert auf 110 m reduziert [52]. Der nach den Ausbaumaßnahmen tatsächlich realisierte Streichlinienabstand wird als **Normalbreite** bezeichnet. Obschon die Gewässerbreite diese Normalbreite übertrifft, so haben die Ausbaumaßnahmen im Zuge von Anlandung und Verfüllung der Bühnenfelder doch wesentlich zur Verringerung der Gewässerbreite beigetragen.

8 Einflüsse auf die Morphodynamik

8.1 Naturräumliche Faktoren

Die **Gesteinszusammensetzung** im Einzugsgebiet, **Tektonik**, das **Klima** und damit zusammenhängend die **Vegetationsbedeckung** sind die wichtigsten naturräumlichen Voraussetzungen für die Morphodynamik von Fließgewässern. Kurze Anmerkungen zu Klima und Vegetation werden in den folgenden Kapiteln gemacht.

Für den flußmorphologisch relativ kurzen Untersuchungszeitraum dieser Studie, der weiträumige Elblaufverlegungen nicht erfaßt, ist auch die Lage der Laufkonstellation zu den **Auenrändern** von Belang. Verengungen bzw. Aufspaltungen der holozänen Elbaue durch pleistozäne Gesteinskörper, insbesondere Niederterrassenreste sind an folgenden Stellen zu verzeichnen:

- bei Dresden
- zwischen Dessau und Aken
- im Umfeld der Saalemündung (weichselkaltzeitlicher Schwemmkegel)
- zwischen Rogätz und Burg
- bei Bittkau/Ferchland (nur rd. 2 km Abstand der natürlichen Hochufer; Elb-km 371-375)
- zwischen Elb-km 400 und 412 um Arneburg
- bei Hitzacker

In diesen Talbereichen können morphologische Besonderheiten auftreten. Hierzu zählt die Stabilität der zwischen Niederterrasseninseln verlaufenden Elbkrümmungen bei Dresden. Ein anderes Beispiel bietet die ehemalige Mitteninsel bei Fluß-km 376, die auf Abflußdivergenz im Anschluß an die Bittkauer Engstelle zurückgeführt werden kann (Karte 4b im Anhang).

Am auffälligsten sind im Grundrißbild die gestreckten Laufabschnitte entlang der **Hochufer**. Sie sind nicht auf Engstellen wie im Arneburger Tal beschränkt, sondern eine häufige Erscheinung an der Mittleren Elbe. Geringe Windungsgrade durch Hochufereinfluß sind für die folgenden vier Laufabschnitte kennzeichnend:

²⁴Urmeßtischblätter (für Brandenburg-Preußen Aufnahme 1822-1852) Bl.2316 _____ Elb-km 213 bis 229

- Elblauf am Fläming
- Stromteilungsstrecke bei Magdeburg
- Verzweigungslauf im Elbe-Havelgebiet
- Elblauf am Hochufer der Geest

Verläuft der Fluß entlang eines Hochufers, so fehlt auf der entsprechenden Uferseite (auch hydrogeologisch) das hochwasserentlastende Vorland. Insbesondere, falls das Gegenufer zusätzlich einen dem Fluß eng anliegenden Schardeich aufweist, so ergibt sich eine hohe Transportleistung aufgrund des gebündelten Abflusses. Bei nachlassender Wasserführung wird die Fracht im Flußbett abgesetzt und es entstehen über Umläufigkeiten Bänke und Inseln. Beispiele hierfür geben die ehemalige Verzweigungsstrecke bei Arneburg (Elbe um 1780 auf Karte 4b) sowie das Hochufer unterstromig von Hitzacker auf der Landesaufnahme von 1776²⁵ (auf Karte 6a im Anhang).

In den sächsischen Gebirgsstrecken ist die Linienführung der Elbe mit dem Talverlauf identisch (Windungsgrad von 1) und im gegebenen Zeitrahmen praktisch unveränderlich. Kleinräumige Festgesteinsauftragungen wirken sich vor allem in Torgau und bei Magdeburg auf die Flußmorphologie aus und sind im Detail untersucht worden [36, 14].

Generell ist die Zusammensetzung des weichselzeitlich-holozänen Schotterkomplexes für Laufverlegungen im allgemeinen und die **Sohlzusammensetzung** der Elbe für die Sohlmorphologie und maßgebliche Transportmechanismen von Bedeutung (vgl. Abb. 4). Grobkörniges Geschiebe im Bereich der Gebirgsstrecken wird z.T. nur bei erhöhten Abflüssen verlagert und zeigt Abpflasterung durch selektive Erosion auf flacher Sohle. Im Gegensatz dazu sind die unterstromig der Havelmündung vertretenen Sande häufig zu Transportkörpern formiert und können bereits bei Niedrigwasser in Bewegung sein (300 – 400 m/Jahr für Bänke von 0,5 bis 1 km Länge im Bereich der sog. Reststrecke von Elb-km 508 bis 521 [12]). Vor diesem Hintergrund erklärt sich die Veränderlichkeit der Inseln, wie sie aus den Karten 5 und 6 im Anhang hervorgeht. Speziell die historischen Stromkarten zeigen Details und geben teilweise Jahreszahlen zu Uferlinien, die von Anlandungen geprägt sind (beispielsweise die Sektionen 23 und 32 des Stromkartenwerkes von 1834/35²⁶).

Die Saale, an der bereits im Mittelalter zahlreiche Mühlenwehre mit entsprechendem Geschieberückhalt vorhanden waren, trägt auch heutzutage hauptsächlich durch ihren Schwebstoffanteil zur Transportfracht der Elbe bei [13]. Die Karte 3b im Anhang zeigt bei Elb-km 290 eine um 1780 scheinbar kurz vor dem Durchbruch stehende Mäanderschlinge der Saale, die jedoch noch über 50 Jahre stabil erhalten blieb. Da Fließgewässer mit einem hohen Schwebstoffanteil in der Fracht als verlagerungsträge gelten, bietet sich ein Erklärungsansatz für diese Besonderheit.

Die Schichtdicke und Kornzusammensetzung des **Auelehmes** bildet einen weiteren Faktor der Verlagerungsdynamik. Aufgrund der Lößbedeckungen im Einzugsgebiet insbesondere der Saale ist die Aue um Magdeburg durch einen schluffbetonten Lehm gekennzeichnet. Im weiteren Elbverlauf steigt der durchschnittliche Tonanteil und damit die Erosionsresistenz der

²⁵Kurhannoversche Landesaufnahme (7 Blätter mit Elbtal) _____ Elb-km 475 bis 583

²⁶Die Elbe von Herrenkrug (bei Magdeburg) bis Wittenberge (Müggendorf) _____ Elb-km 330 bis 466

Auensedimente deutlich an. Die relativ schmalen Vorländer der sächsischen Elbe tragen meist 3–5 m mächtige Auelehme, während die weiten Urstromtäler nur etwa 2 m aufweisen. Vermutlich aufgrund der früheren Hochwasserverzweigungen und entsprechenden Schwebstoffabfuhr zur Havel beträgt die Auelehmschicht im Elbtal vor der Havel-Mündung nur durchschnittlich 1,4 m [57].

8.2 Hochwässer und Hochwasserschutz

Die Laufverlagerungen der Elbe haben sich im Rhythmus **bettbildender Abflüsse** ergeben. Darunter versteht man Abflüsse, die mit einem signifikant erhöhten Feststofftransport des Flusses verbunden sind und dementsprechend Verformungen der Gewässersohle und Ufer hervorrufen. Bettbildend wirken insbesondere bordvolle Abflüsse vor dem Ausuferern im Verlauf von Hochwässern.

Die Elbe zählt hydrologisch zu den Strömen des Regen-Schnee-Typs, und ist speziell durch **Winterhochwässer** ausgezeichnet [41]. Bei anhaltendem Frost kann Eisgang und Eisstand mit geschlossener Eisdecke auftreten. Bei steigenden Abflüssen entsteht unter der Eisdecke ein Überdruck, der Wasserstandserhöhungen und Sohlenerosion nach sich zieht. Bei raschem Wetterwechsel, oder falls bei **Eisstand** Hochwässer auflaufen, so kann einsetzender Eisgang zur Stauung an Engstellen („Eisstopfungen“), Deichbeschädigung und Deichbruch führen. Die Klimaverschlechterung am Ende des 18. Jahrhunderts mit besonders strengen Wintern hat daher eine ganze Reihe verheerender Hochwässer hervorgerufen^{14,27} [58].

Durch den mit der Eindeichung der Elbe einhergehenden Verlust an **Retentionsflächen** hat sich speziell in den Talabschnitten mit engem Flußschlauch die Hochwassersituation verschärft, wodurch es immer wieder zu Deichbrüchen kam (s. Abb. 9). Hierbei entstanden typischerweise Erosionsmulden landseitig der Bruchstellen (sog. **Bracks** - Beispiele hierzu in Abb. 13), während das anschließende Vorland übersandet wurde. Da man bei der folgenden Reparatur die Deichlinie meist unter Umgehung der Bracks wieder schloß, entstand an den belasteten Deichstrecken über die Jahrhunderte hinweg ein unregelmäßiger Deichverlauf.

Die **Deiche**, welche gegen den Erosionsangriff der Elbe dauerhaft gehalten wurden, bildeten zugleich eine Entwicklungsgrenze für die Laufmigration und -expansion des Flusses. Andererseits sind an einigen Stellen die Deichlinien an eine veränderte Laufgeometrie angepaßt worden. Beispielsweise wurde bei Storkau eine Engstelle bei Elb-km 596 zwischen 1881 und 1890 durch Rückverlegung beseitigt, während der große linksseitige Altmäander bei Elb-km 515 bis 520 zwischen 1843 und 1881 durch Vorverlegung ausgedeicht worden ist.

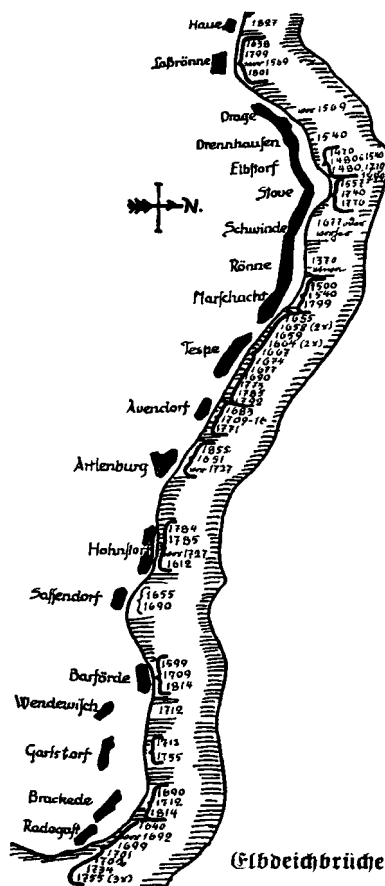


Abb. 9 Historische Deichbrüche am linken Ufer zwischen Elb-km 555 und 598
(aus [69], unmaßstäblich)

Da der Auenbereich zwischen der Ohre- und der Havel-Mündung fast vollständig zur Havel hin entwässert, bedrohen Brüche am rechten Elbdeich die gesamte Niederung des Elbhavelwinkels (s. Text zur Gefährdung von Rathenow in Abb. 17). Daher beteiligten sich selbst weit von der Elbe entfernt gelegene Siedlungen am Unterhalt dieses Deiches, der bereits vor 1600 bestand. Noch älter sind die Deiche der Wische, der Priegnitz und des Wendlandes, die bereits unter niederländischem Einfluß ab dem 12. Jahrhundert errichtet wurden [54, 63]. Auch in dem Fall, daß die rechtsseitigen Elbdeiche vor der Havelmündung starken Hochwässern standhielten, sorgte doch der **Rückstau in das Untere Havelgebiet**²⁷ für große Schäden. Jeweils in der Zeit nach den bedeutenden Hochwässern von 1771, 1785, 1809, 1830 und 1927 sind daher Maßnahmen im Bereich der Havelmündung ergriffen worden, um den Rückstauereffekt zu verringern (Abb.10). Infolge der Verlängerung eines Trenndeiches zwischen den beiden Flüssen wurde die Havelmündung von 1772 bis 1956 um über 10 km nach unterstrom verlegt. Dadurch erzielte man eine Verringerung der Rückstauhöhe in der Havelaue um 2,8 m [80]. Der beträchtliche Zugewinn an Hochwasserschutz wurde jedoch durch gravierende ökologische Nachteile (Abtrennung weiter Auenbereiche von der Hochwasserdynamik; Kanalisierung des Havel-Mündungslaufes) erkauft.

²⁷Plan v. d. durch die Saale und Elbe im April 1785 verursachten... Elb-km 291 bis 431

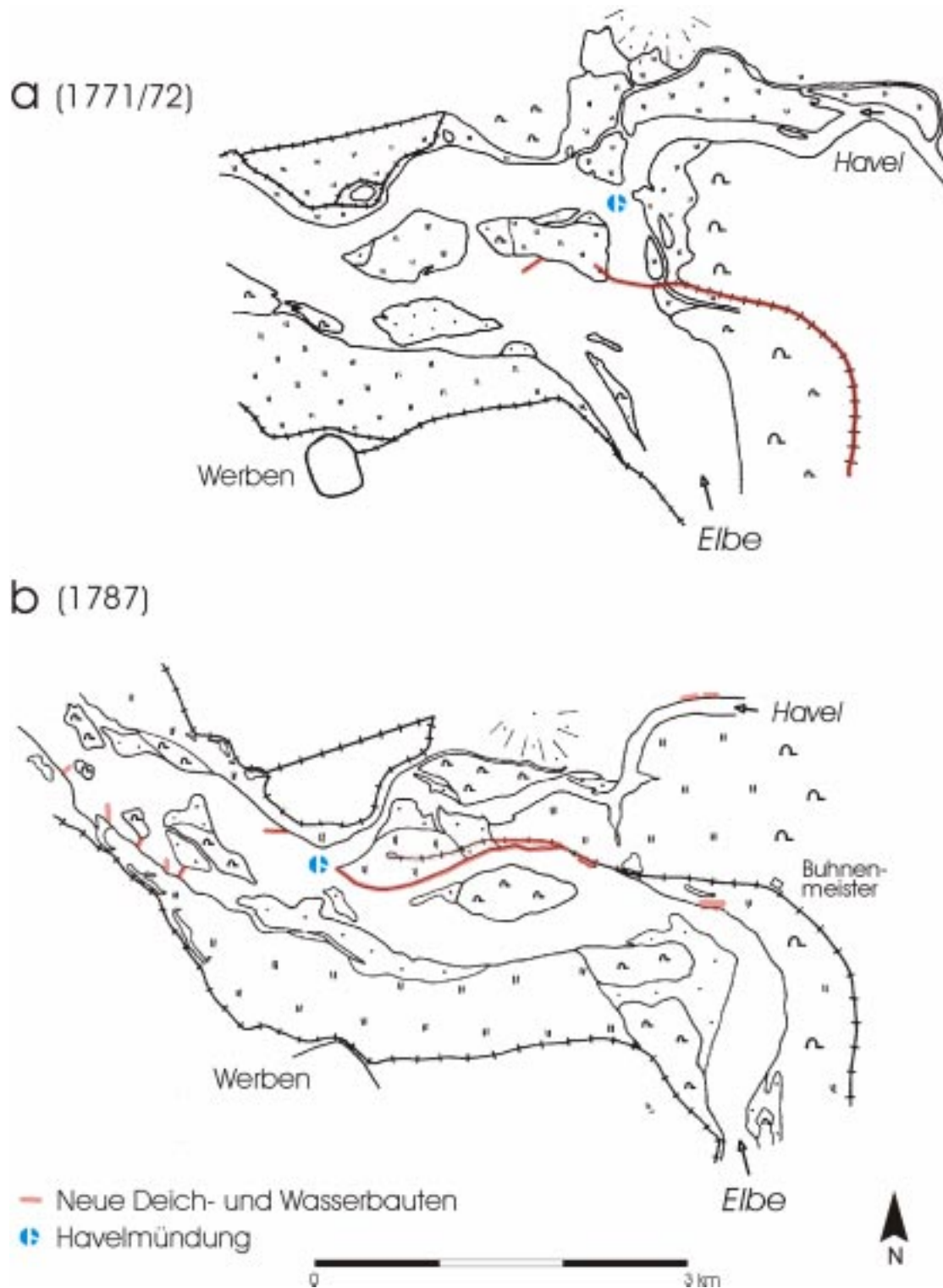


Abb. 10 Anthropogene Veränderungen im Bereich der Havelmündung (1771-1984)

a Zustand 1771/72: Elbe-Havel-Trenndeich (ab Sandau); Abdämmung der östlichen Verbindungsrinne zwischen den Flüssen. *Havelmündung bei km 428*; Kartengrundlage^{18,28}

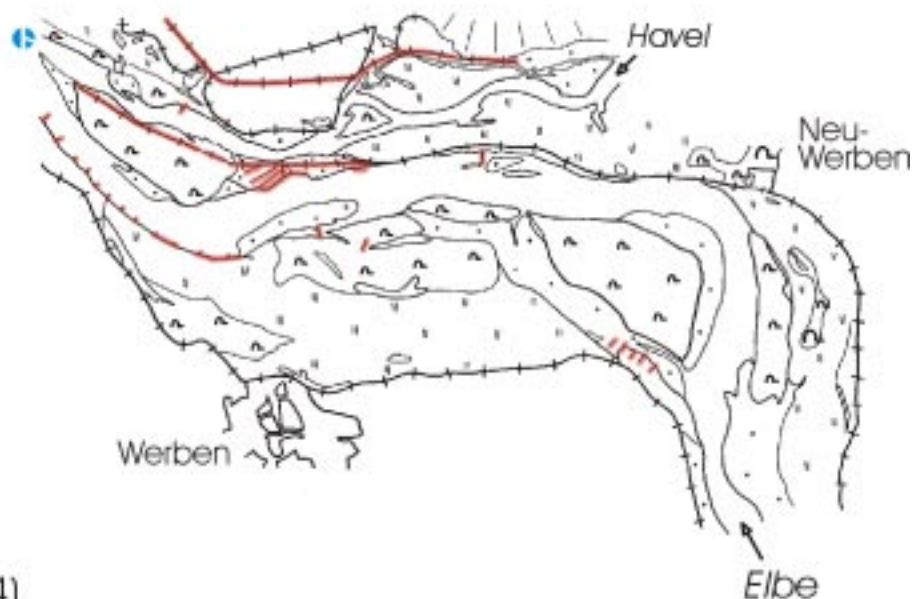
b Zustand 1787: Trenndeichverlängerung; Abdämmung der westlichen Verbindungsrinne und Befestigung des vorgelagerten rechten Elbufers; *Havelmündung bei km 430*; Kartengrundlage²⁹

Fortsetzung auf der Folgeseite

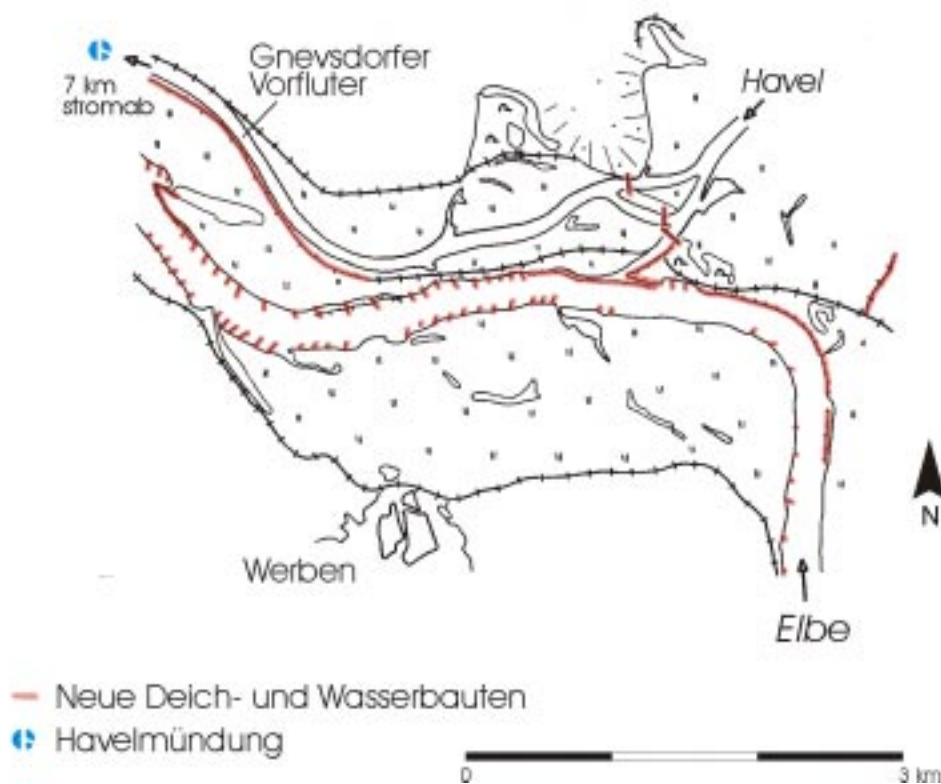
²⁸Plan vom Einfall der Havel in die Elbe und dessen Situation _____ Elb-km 429 bis 431

²⁹"Pan von einem Theil des Elb - und Havel Strohs" _____ Elb-km 419 bis 432

C (1832)



d (1984)



— Neue Deich- und Wasserbauten

⊕ Havelmündung

Abb. 10 (Fortsetzung von der Vorseite)

C Zustand 1832: Trenndeichverlängerung; Havelbegradigung durch Rücknahme der rechtsseitigen Deiche vorbereitet; *Havelmündung bei km 431,5*; Kartengrundlage²⁶

d Zustand 1984: Wehrgruppe Quitzöbel erlaubt gesteuerte Hochwasserentlastung zur Havel (1936); Bau des Gnevsdorfer Vorfluters (1956, nur teilweise dargestellt); *Havelmündung bei km 438,5 außerhalb der Darstellung*; Kartengrundlage: TK 25 (AS) Bl. N-32-120-B-d Werben (Elbe)

Man beachte auch die morphologischen Veränderungen der Inseln und Bänke.

Gutes Anschauungsmaterial dafür, wie die **Hochwassergefährdung** eines Ortes Anlaß dafür gab, einen Elbmäander zu durchstechen bietet eine Karte³⁰ im Bereich des Mäanderlaufes vor der Mündung der Schwarzen Elster. Daraus geht hervor, daß Mühlberg (Elb-km 128) bei den Hochwässern 1830 und 1845 dem unmittelbaren Erosionsangriff der Elbe quer über die Mäanderumlauffläche ausgesetzt war. 1854 entschloß man sich zum dortigen Durchstich.

Mit Bezug zum größten Elbhochwasser (seit Beginn der Wasserstandsaufzeichnungen) im Jahr 1845 ist für die sächsische Flußstrecke ein spezielles Kartenwerk³¹ entstanden, auf dem unter anderem Tiefenquerschnitte des Flußbettes und das weitreichende Überschwemmungsgebiet dargestellt sind. Nach der Erfahrung dieses **Extremereignisses** sind an der Elbe zahlreiche Deichverbände neu gegründet und Deichlinien errichtet bzw. verstärkt worden [31].

8.3 Auennutzung und Ufersicherung

Elbinseln wurden - bis in das 20. Jahrhundert hinein – wo irgend möglich zur Gewinnung von Grasschnitt und Weidenruten benutzt. Dabei sorgten die Umformungen der Inseln infolge von Strömungsangriff und Anlandung für beständigen Zündstoff unter Ufernachbarn bezüglich der Nutzungsansprüche („Streitwerder“). Eine elegante Lösung fand man in Marschacht und Geesthacht, indem bereits 1657 die jährlich wechselnde Nutzung vereinbart wurde, wovon sich die dortigen „Wechselwerder“ ableiten [69].

Das entscheidende Argument bei den Auseinandersetzungen bestand in einer Landverbindung zur eigenen Gemarkung, die außerdem die Bewirtschaftung erleichterte. Vor diesem Hintergrund wird verständlich, weshalb bereits auf relativ alten Karten Ufer und Insel verbindende Dämme (sog. „Coupierungen“) zu verzeichnen sind. Der erzielbare Landgewinn durch das **Auffüllen von Randrinnen** spielte oft erst zeitversetzt eine Rolle (s. Beispiel des Serkowitzter Hegers in Kapitel 7.2.1). Umgekehrt bedeuteten **Bodenentnahmen** etwa für Ziegeleien oder zum Deichbau einen Eingriff in die Auenmorphologie, dessen Ergebnis natürlichen Flutmulden ähneln und deren Ausbildung beeinflussen kann (s. folgende Abb.).

Der ursprüngliche Bestand des Hart- und Weichholzauenkomplexes der Elbvorländer war wiederholt von **Rodungen** und **Melioration** betroffen. Den Hintergrund dieser Entwicklung bildeten beispielsweise:

- kriegsbedingte Rodungen (etwa anlässlich der Belagerung Magdeburgs 1631)
- Ausweitungen der landwirtschaftlichen Anbauflächen, insbesondere, wenn erhöhte oder verlegte Deichlinien den Hochwasserschutz verbessert hatten (18./19. Jahrhundert)
- systematische Rodungen zur besseren Hochwasserabführung und Verringerung der Gefahren durch Eisstau (ausgehendes 19. Jh. [29])

Laut Elbstromwerk wurde die Bewaldung im Elbeinzugsgebiet zumeist auf den „absoluten Waldboden“ zurückgedrängt, d.h. auf sandige Standorte, beispielsweise auf Dünen oder auf der Niederterrasse. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts sind demnach „keine nennenswerten Zu- oder Abnahmen des Waldbestandes“ mehr eingetreten ([29]: 226). Siehe auch Abb. 10 zum Rückgang der Auenbewaldung im Bereich der Havelmündung.

³⁰Elbniederung bei Mühlberg (Zustand vor/nach dem Durchstich von 1854) _____ Elb-km 127 bis 134

³¹Karte des Elbstromes innerhalb des Königreiches Sachsen mit Angabe des... _____ Elb-km 0 bis 122

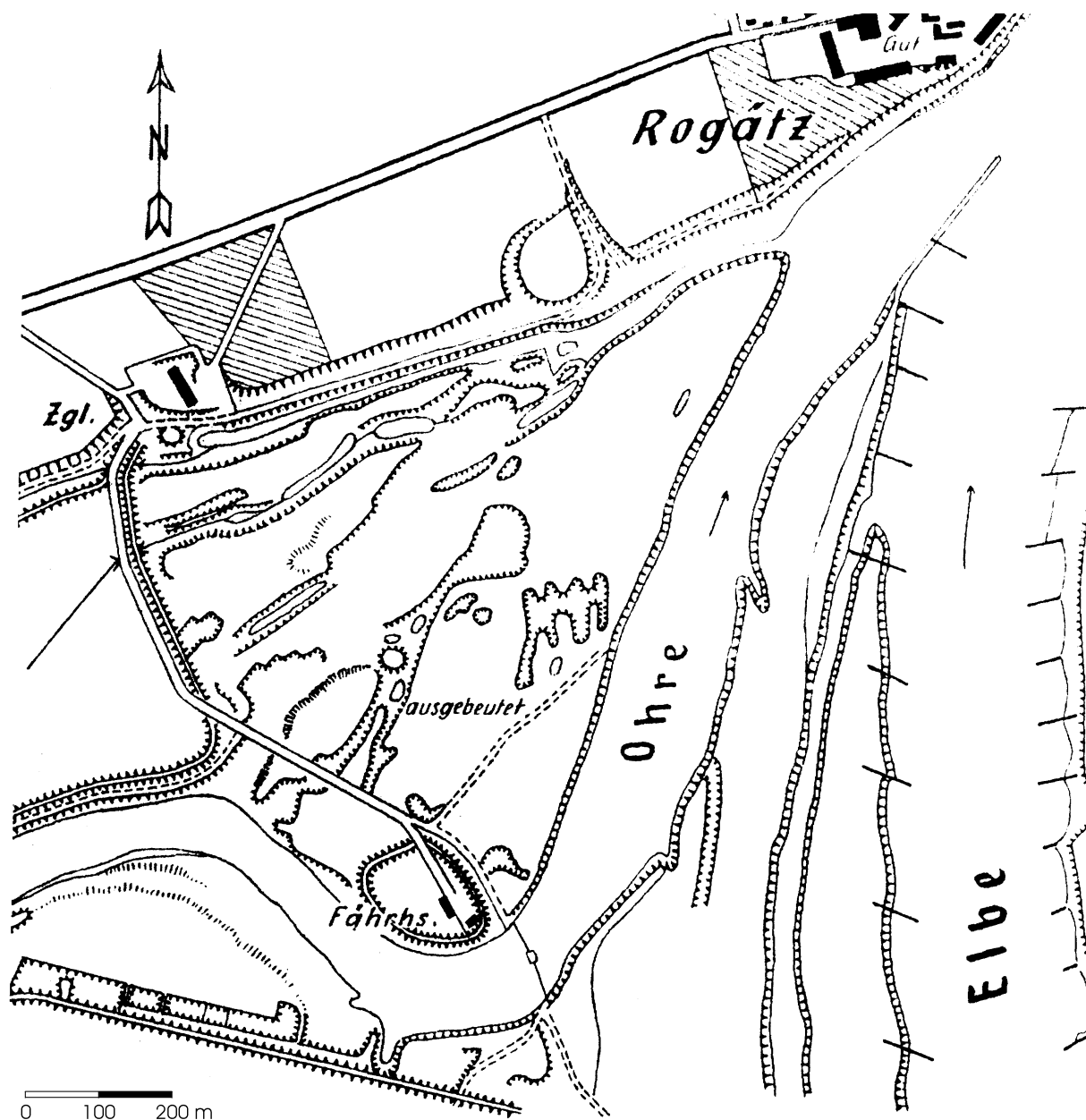


Abb. 11 Anthropogene Auenmorphologie an der Ohre-Mündung bei Elb-km 350

Kleinrelief infolge von Ziegellehmgewinnung; vermutlich zum Deichbau genutzte Bodenentnahmen am Südrand der Darstellung; Ausschnitt einer Kartenbeilage zu [70].

Überflutete Auenwälder verlangsamen den Abfluß im Vergleich zur waldfreien Aue auf bis zu 1/5 der Abflußgeschwindigkeit. Die **uferstabilisierende Wirkung** des Gehölzsaumes betrifft jedoch vor allem kleinere Fließgewässer. Ströme wie die Elbe schneiden tief genug in die Aue ein, so daß die Prallufer unterhalb des Wurzelbereiches unterschritten werden [24]. Abbrüchige Ufer sind auf manchen historischen Elbkarten gesondert vermerkt³².

In den Elbstrecken mit stark pendelndem Talweg unterstromig der Havelmündung waren die Uferlinien abwechselnd von **Anlandungen** und **Erosionsangriff** betroffen. Der Ort Wussegele (Elb-km 520) am einbuchtenden Ufer der großen Elbkrümmung bei Dannenberg verlor so zwischen 1740 und 1837 über 50% seiner Weidefläche (Abb. 12) [61].

³²Elbabschnitte zwischen Torgau und Appollensdorf (4 Karten) _____ Elb-km 154 bis 224

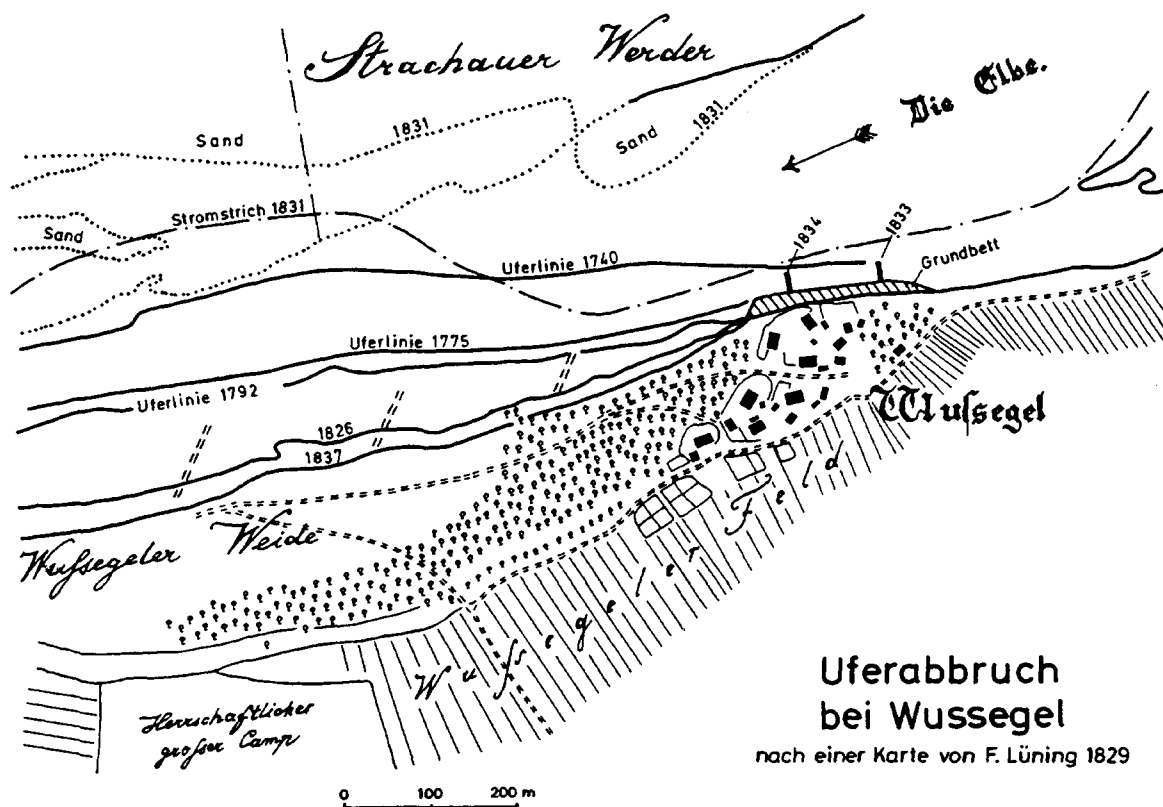


Abb. 12 Uferabbruch bei Wusseger (1740–1837)

aus [61]:142 nach einem Original in [66].

Durch strömungsabweisende kurze Buhnen („Stacks“) und mittels flächiger Faschinentauflagen (sog. Grundbetten) wurde versucht, dem Uferabbruch entgegenzuwirken. Die lokale Verbesserung des Uferschutzes war jedoch häufig mit einer Verschlechterung am diagonal gegenüberliegenden Ufer verbunden, wohin der Stromstrich abgelenkt worden war.

Daß sich auch bereits vor nahezu 300 Jahren ein koordinierter statt konkurrierender **Uferschutz** umsetzen ließ, dokumentiert eine bereits erwähnte Darstellung der Elbe zwischen Schnackenburg und Dömitz¹⁷. Mit großer Wahrscheinlichkeit sind um 1720 zwischen "Mecklenburg" und "Hannover" wasserbauliche Maßnahmen abgestimmt worden, zu deren Dokumentation die sehr detaillierte Elbkarte in zunächst je einer Ausfertigung für beide Seiten entstand [59]. Es werden Quer- und Parallelwerke beider Ufer gezeigt und erläutert. Weiterhin ist der Talweg mit Wassertiefen längs dazu, sowie in Querprofilen enthalten, so daß neben dem Uferschutz auch Schiffsverkehrsinteressen bedacht worden sind (s. Kartenausschnitt in Abb. 13).

Zwischen der mittelalterlich verstärkten Auenbesiedlung an der mittleren Elbe und der Uferfestlegung im 19. Jahrhundert hat sich ein halbes Jahrtausend Flußdynamik abgespielt. Daher sind mehrfach ehemals in sicherer Distanz zum Fluß angelegte Siedlungen über die fortschreitende Laufverlegung dem direkten Erosionsangriff ausgesetzt worden (siehe z.B. die exponierte Lage von Stiepelse, Elb-km 545 in Abb. 5). „Noch am Ausgang des 18. Jahrhunderts mußte ein Dorf im Jerichowischen, das gegenüber von Schelldorf (Elb-km 380,

Anm.) gelegene Heydebleck aufgegeben werden“ ([46]: 17). Ausschlaggebend war in diesem 1791 eingetretenen Fall die prekäre Hochwassersituation.

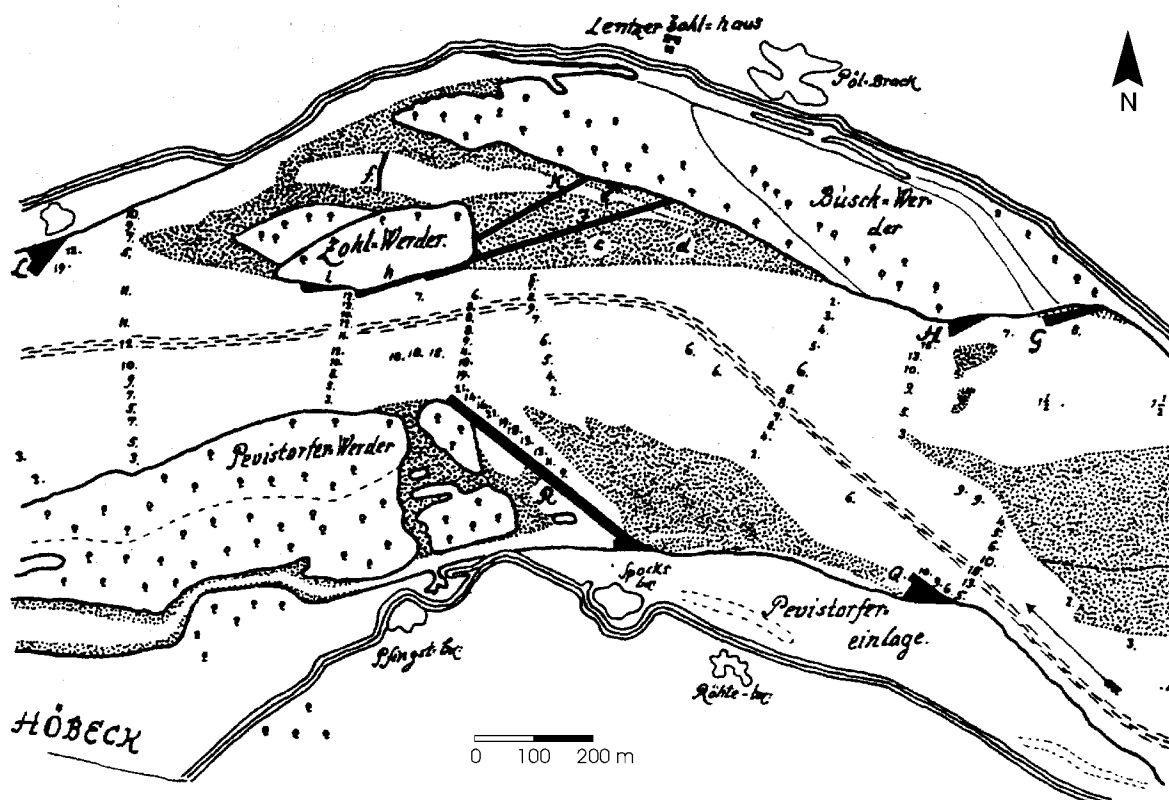


Abb. 13 Flußbauwerke und Wassertiefen bei Lenzen (1724)

Strömungsablenkende Bauwerke schützen die Einfahrt zu dem im Altarm gelegenen Lenzer Zollhaus sowie den Pevistorfer Werder; Eintragungen in Fuß zur Wassertiefe. Ausschnittabzeichnung der Karte 31d-34g, Nds. Hauptstaatsarchiv Hannover, vorhanden auch im Geheimen Staatsarchiv, Berlin¹⁷ (aus [59] verändert).

8.4 Verkehrswasserbau

Frühe flußmorphologische Eingriffe betreffen **Laufverkürzungen** (Durchstiche bzw. Krümmungsabflachungen), um problematische Engstellen („Löcher“) zu entschärfen und Flachwasserbereiche kurzzuschließen. Mit wachsender Bedeutung der Schifffahrt folgte die **Beseitigung von Hindernissen**, z.B. den sogenannten Flußeichen oder Schiffsmühlen, die nach und nach stillgelegt wurden. Zu den Hindernissen zählten auch Mitteninseln und Flußteilungen, die mit wenigen Ausnahmen entfernt bzw. aufgehoben wurden. Außerdem rodete man der Treidelschifffahrt hinderliches Ufergehölz und Auwald, um einen rascheren Hochwasserabfluß zu erzielen und Eisstopfungen vorzubeugen. Schließlich wurde durch den **Uferverbau** mit Quer- und Längswerken in mehreren Etappen ein gleichmäßigeres und - in beschränktem Umfang - tieferes Fahrwasser erzeugt.

Eine Übersicht der fortschreitenden Flußregelung im Bereich der Havelmündung vermittelt Abb. 10a-d. Der Einfluß des Uferverbaues auf die Dynamik der Laufentwicklung läßt sich beispielhaft aus Abb. 7 ersehen.

Die auf der Grundlage der Elbe-Schiffahrtsakte von 1821 zunächst länderweise und lokal erfolgenden verkehrswasserbaulichen Maßnahmen erhielten ab 1844 (Additional-Akte mit einheitlich vereinbartem Ausbauziel [15]) eine größere räumliche Ausdehnung. Die durchgängige **Mittelwasserregelung** wurde 1847 in Sachsen mit Parallelwerken begonnen und ab 1866 von der Elbstromverwaltung im ganzen Reichsgebiet vornehmlich durch Buhnen vorangetrieben. Zwischen Elb-km 125 und 205 sind auch Mäanderdurchstiche zu verzeichnen. Das Ziel einer Mindestfahrwassertiefe von zuletzt 94 cm unter dem bekannten Niedrigstwasser war trotz aller Bemühungen bis 1892 nicht überall erreicht worden.

Daher folgte eine **Niedrigwasserregelung** in zwei Etappen 1893-1930 und ab 1931, die unter anderem eine Ergänzung von Kopfschwellen an vorhandenen Buhnen, den Einbau von Sohlschwellen in erosiven Abschnitten sowie von Parallelwerken umfaßte [80, 83]. Die zweite Niedrigwasserregelung zielte auf einen Feinausbau unter Einschränkung der Normalbreiten und gezielter Modellierung der Streichlinien ab. Bei ehrgeizigen Vorgaben (Mindestfahrwassertiefen von 110 cm, bzw. 125-140 cm auf der Basis des Regelungswasserstandes von 1929) wurden wiederum nur Teilerfolge erzielt. Die Ursachen hierfür liegen einerseits im politischen Bereich, da die Maßnahmen kriegsbedingt und aufgrund der Teilung Deutschlands nicht zum Abschluß gebracht werden konnten.

Andererseits stieß man an die durch die ausgeprägten Niedrigwasserstände der Elbe definierten **hydrologischen Grenzen** einer Tauchtiefenvergrößerung. Mit dem Verfall der Wasserspiegellagen infolge von Tiefenerosion zeigte sich auch eine **morphologische Regelungsgrenze**: Die Uferfixierung im Zuge der Ausbaumaßnahmen hatte ein Geschiebedefizit und Sohlenerosion erzeugt, das eine wiederholte Anpassung der Regelungswasserstände erforderte [26]. Daß dennoch von einer Staustufenregelung nach tschechischem Vorbild abgesehen wurde, soll u. a. mit negativen Erfahrungen an der Oder zusammenhängen (finanzielle Ausgleichsforderungen für Schäden durch Grundwasserstandsänderungen [85]).

Im 19. Jahrhundert war die Elbe zeitweilig der verkehrsreichste deutsche Fluß, was durch frühe **Kanalbauten** (z.B. Stecknitzkanal, 1398; Eldekanal, 1582; Plauer Kanal, 1745) vorbereitet worden war und zahlreiche **Hafenanlagen** erforderte [45, 52, 85].

Neben der Niedrigwasserregelung sind als wichtigste Maßnahmenbündel des 20. Jahrhunderts der Bau des Mittellandkanals (1905-1938) und Elbe-Seiten-Kanals (1976 fertiggestellt), die Anlage von Talsperren im Einzugsgebiet [80], sowie die 1960 in Betrieb genommene **Staustufe Geesthacht** (Elb-km 586) zu nennen. Den Anlaß zum Staustufenbau gaben Probleme mit starker Tiefenerosion in den angrenzenden Talabschnitten [12]. Flußmorphologisch begrenzt das Wehr Geesthacht den Tideeinfluß und der Rückstau macht sich ab ca. Elb-km 564 bemerkbar [41]. Die mit den Talsperren im Einzugsgebiet der Elbe verbundene **Wasserbewirtschaftung** hat zur Kappung starker Hochwässer beigetragen [80, 15] und damit deren morphologischen Einfluß verringert. Der mit den übrigen, im 20. Jahrhundert an der Oberen Elbe und der Moldau errichteten Staustufen einhergehende **Geschieberückhalt** bildet einen stimulierenden Faktor der Tiefenerosion und Sedimentumlagerung im betrachteten Abschnitt der Elbe.

Nachfolgend werden Durchstiche und Maßnahmen des Uferverbaus an der Elbe stellvertretend beschrieben:

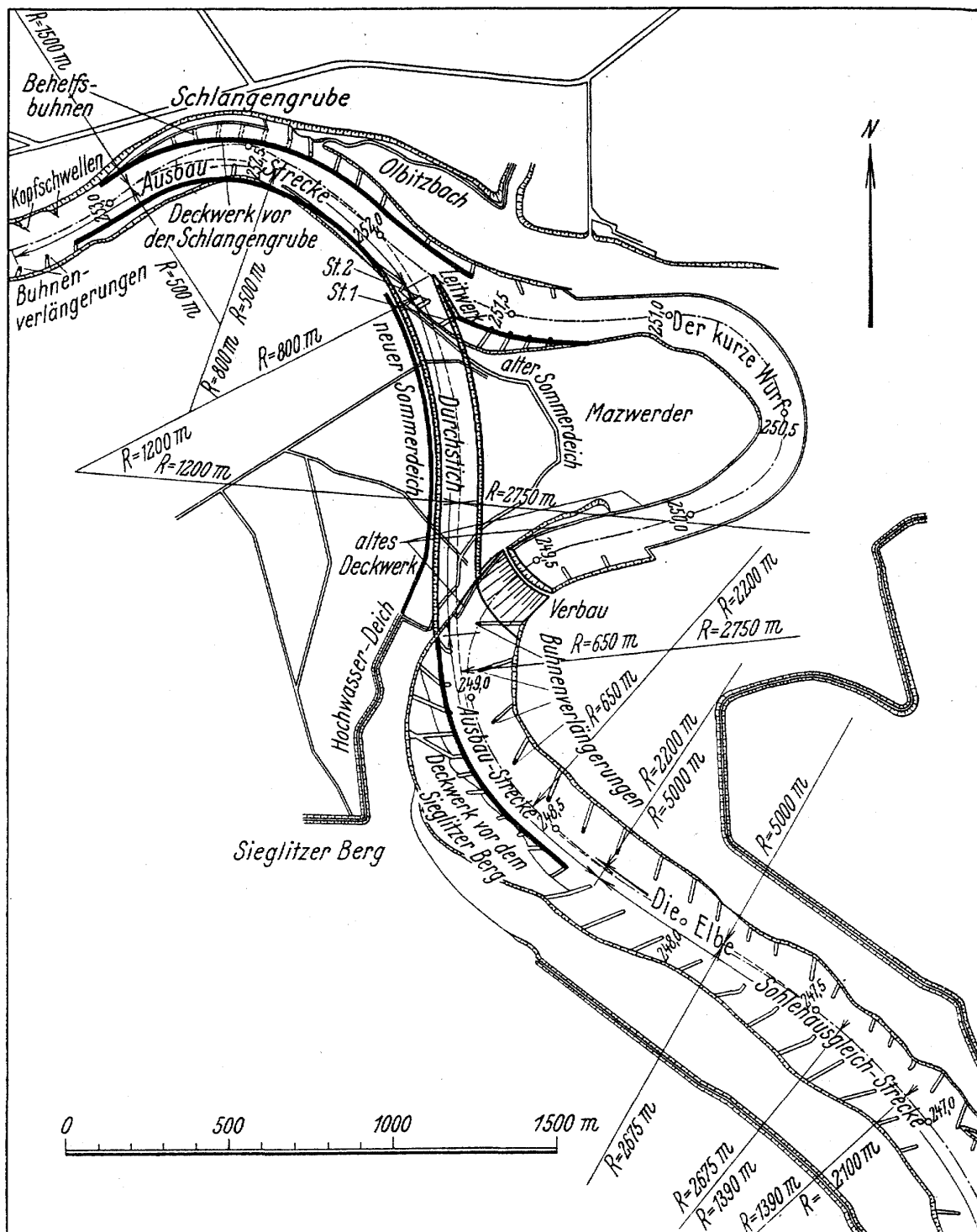


Abb. 14 Ausbaumaßnahmen für den Durchstich des „Kurzen Wurfes“ (1931-34) (aus [81]).

Beispiele kartographisch belegter **Durchstiche** sind vorhanden für das

- 17. Jahrhundert: bei Rogätz (Elb-km 350) 1684 (s. Kap. 6.4)
- 18. Jahrhundert: bei Klöden (Elb-km 191) 1774 (s. Abb. 6)
 - bei Rothensee (Elb-km 333) 1787 (Kartenabbildungen in [14])
- 19. Jahrhundert: bei Werdau (Elb-km 153) 1810 (Karte²⁰)
 - bei Mühlberg (Elb-km 128) 1854 (s. Kap. 8.2).

Zum jüngsten Durchstich bei Elb-km 250, der den „**Kurzen Wurf**“, eine Elbschlinge östlich von Roßlau betraf und 1931-34 durchgeführt wurde, existiert eine detaillierte Beschreibung der Bauarbeiten [81]. Abb. 14 zeigt, daß sich an den eigentlichen, 1,1 km messenden Durchstich des Projektes beidseitig Ausbaustrecken von etwa gleicher Länge anschließen. Mit diesen Arbeiten, die den Bau von Deck- und Leitwerken, Änderungen der Länge bestehender Bühnen und Kolkverfüllungen umfaßten, wurde dem veränderten Verlauf der Hauptströmung und der erhöhten Sohlschubspannung infolge der steileren Sohlneigung Rechnung getragen. Unterstromig des Durchstichskanals ist beispielsweise das ehemalige Gleitufer zum Prallufer geworden, mit entsprechenden Konsequenzen für die Ufersicherung.

Da der Durchstich, um die Schiffbarkeit bei Niedrigwasser zu gewährleisten, bewußt schmal angelegt wurde, ließ man der Elbe bei Hochwässern eine Umflut über den neu entstandenen Altarm. Hierzu wurde dessen Verbau überströmbar ausgeführt. Aktuell wird erörtert, ob der Altarm des "Kurzen Wurfs" wieder stärker an die Elbe angebunden werden kann, um ihn ökologisch aufzuwerten.

Durchstichsbauarbeiten unterliegen wie alle größeren Flußbaumaßnahmen dem Hochwasserisiko und müssen saisonal unterbrochen werden. Umgekehrt können auch niedrige Wasserstände problematisch sein, da in der letzten Bauphase, während der das neue Laufstück angebunden wird, eine künstliche Stromteilung mit mehr oder minder halbiertem Durchfluß vorliegt. Beim Durchstich am „Kurzen Wurf“ fiel dieser Bauabschnitt mit dem ausgeprägten Niedrigwasser des Jahres 1934 zusammen, so daß die Schifffahrt zeitweilig eingestellt werden mußte.

Als die Elbe im Zeitalter der Industrialisierung als Verkehrsträger immer wichtiger wurde, entstanden für die Planung der Ausbaumaßnahmen nach Unterzeichnung der Elbschiffahrtsakte [34] **Stromkarten** im detaillierten Maßstab (z.B. 1:5000 von Barby bis Magdeburg³³ und weiter stromabwärts bis hinter Wittenberge²⁶) und im Übersichtsmaßstab zur Orientierung der Schifffahrt (1:100 000 als Leporello-Faltkarten 1889³⁴ und 1925³⁵).

Die historische Karte in Abb. 15 basiert auf einem Kartenblatt des nach dem Hochwasser vom Jahr 1830 fertiggestellten und zuerst genannten Stromkartenwerkes. Dargestellt sind die Uferlinien 1830 und 1893 sowie Regelungswerke bei Storkau (Elb-km 396) unweit von Tangermünde.

An der östlichen Randrinne (im Bild unten) des Storkauer Werders, einer rd. 2 km langen und 440 m breiten Mitteninsel in typischer Rautenform, waren in den 1820ern erste **Bühnen** angelegt worden, sowie nach 1840 am Prallufer bei Billberge. Bis 1893 ist die Stromteilung aufgehoben und bei Storkau ein **Längswerk** errichtet worden. Damit verstärkte sich der Erosionsangriff auf das Ufer bei Billberge, wo um 1880 vermittelnde Bühnen ergänzt worden sind, deren Köpfe 1893 jedoch bereits erosionsgeschädigt waren, wie im Kartenbild angedeutet ist.

³³Die Elbe v. Barby bis Magdeburg _____ Elb-km 291 bis 330

³⁴Stromkarte der Elbe mit Moldau von Prag bis Hamburg _____ Elb-km 0 bis 625

³⁵Elbe v. Magdeburg bis Hamburg _____ Elb-km 325 bis 630

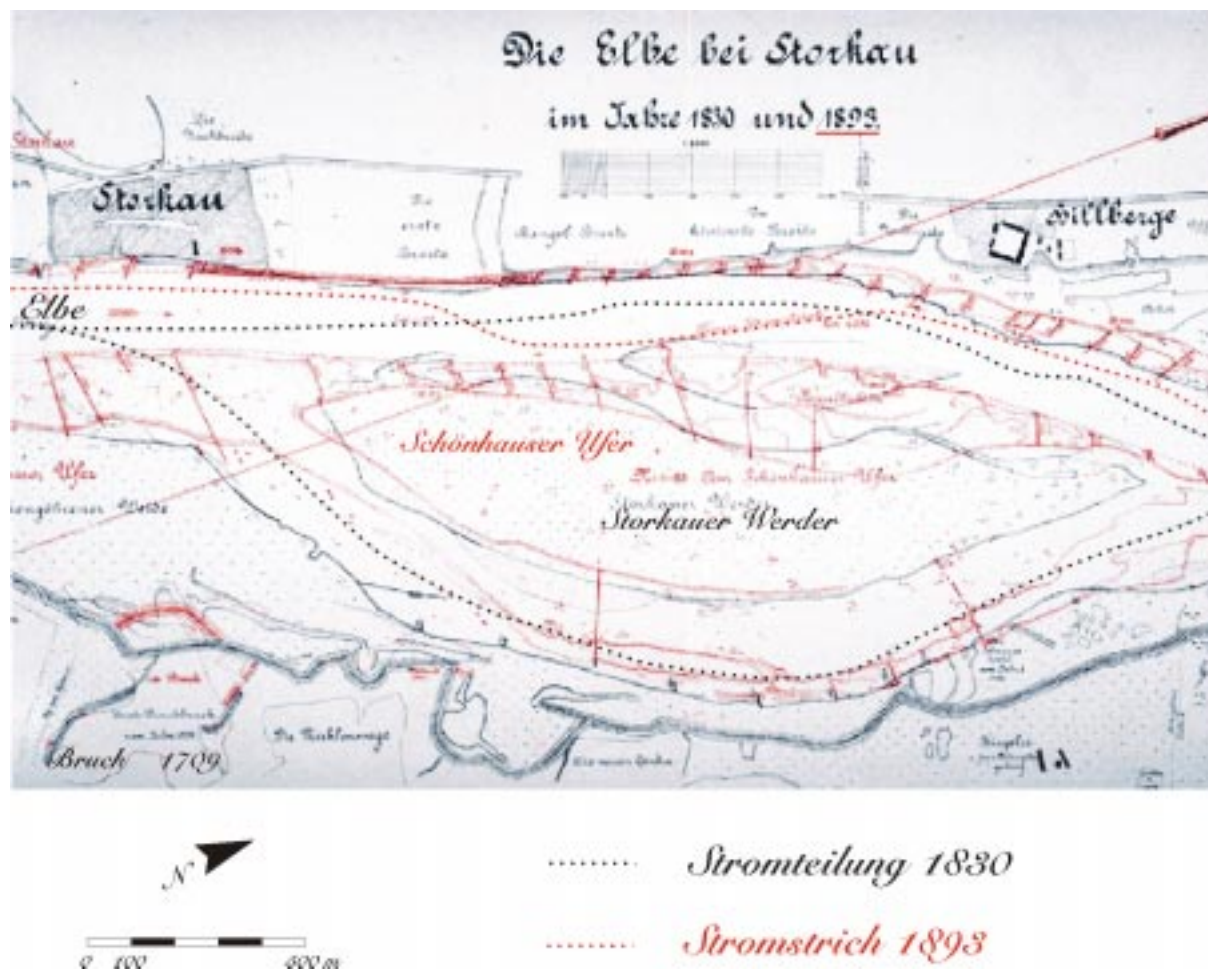


Abb. 15 Ausbau der Elbe bei Storkau (1830-93)

Zustand 1893 in roter Farbe überlagert; Beseitigung der Inselumläufigkeit, Ausbau mit **Buhnen** und einem Parallelwerk in mehreren Etappen
 Von Brüchen (1709 mit Brack links, 1785 rechts) und Reparaturen gezeichnete **Deichlinie**
 Elb-km 396 – 399; Signatur Kart. L 15999/10, Staatsbibliothek Berlin³⁶.

Dem Hochufer gegenüber ist am unteren Rand der Darstellung die von Durchbrüchen und Ausbesserungen geprägte Deichlinie zu sehen. Infolge der Strömungsdivergenz war sie besonders belastet gewesen, wobei Durchbrüche von 1709 und 1785 benannt sind, die eine Verlagerung des Stromstriches nach unterstrom (rechts) andeuten. Im Zusammenhang der Inselbeseitigung wird sich diese Problematik entschärft haben. Bei Storkau hat die Vereinheitlichung und Streckung des Fahrwassers im Zuge der Ausbaumaßnahmen daher die Deichsicherheit lokal verbessert.

³⁶Die Elbe bei Storkau 1830/93