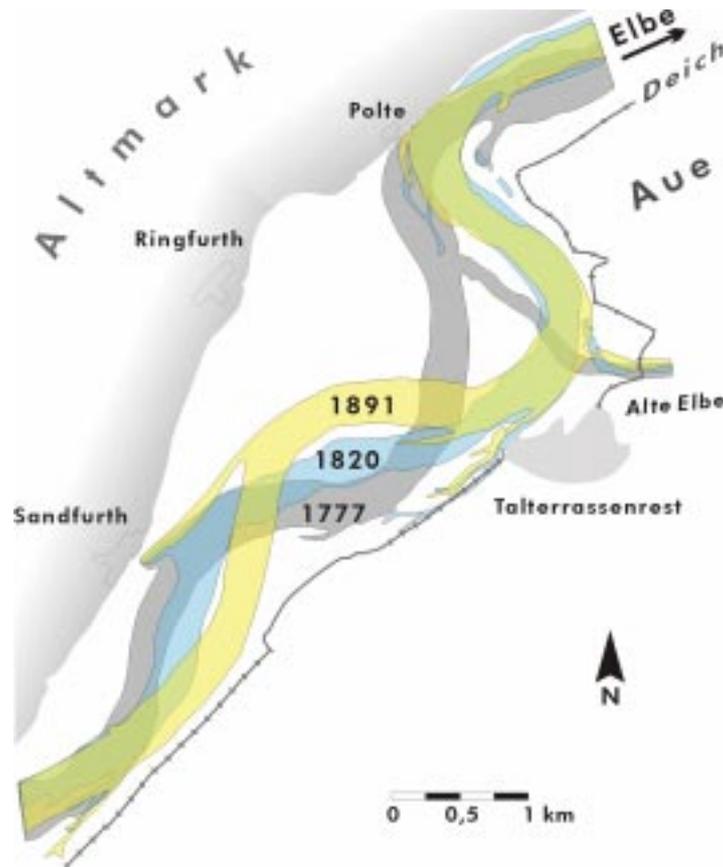


Studie zur
Laufentwicklung der deutschen Elbe bis Geesthacht
seit ca. 1600



mit
61 Seiten
7 Tabellen
19 Abbildungen
6 Karten (extern)

im Auftrag der
Bundesanstalt für Gewässerkunde,
Koblenz – Berlin

verfaßt von
Dipl.-Geol. J. Rommel,
Aachen

Juni 2000
Stand 01'01

auf Initiative der Bundesanstalt für Gewässerkunde im Elbe-Informationssystem ELISE
(URL: <http://elise.bafg.de/>) abrufbarer Bericht (ELISE-Suchworte: "Altkarten Download Laufentwicklung").

1 Inhalt

1	INHALT	1
2	TABELLEN UND ABBILDUNGEN	3
2.1	Tabellen.....	3
2.2	Abbildungen.....	3
2.3	Darstellungen im Anhang.....	3
3	VERANLASSUNG UND ZIELSETZUNG	3
4	ZUSAMMENFASSUNG	5
5	VORBEMERKUNG	5
6	GRUNDLAGEN	6
6.1	Laufabschnitte.....	6
6.2	Geologische Talentwicklung.....	7
6.3	Flußmorphologie.....	9
6.4	Politische Bedingungen.....	13
6.5	Historische Karten.....	15
6.5.1	Kartenspektrum.....	15
6.5.2	Entstehungsumstände.....	17
6.5.3	Flußmorphologische Verwertbarkeit.....	18
7	ÄNDERUNGEN IM GRUNDRIß DER ELBE	20
7.1	Flußlauf.....	20
7.1.1	Laufverkürzungen.....	20
7.1.2	Lage und Form des Flußlaufes.....	21
7.1.3	Stromteilungen und Zuflüsse.....	24
7.2	Flußbett.....	24
7.2.1	Inseln und Bänke.....	24
7.2.2	Änderungen der Breite.....	26

8	EINFLÜSSE AUF DIE MORPHODYNAMIK.....	27
8.1	Naturräumliche Faktoren.....	27
8.2	Hochwässer und Hochwasserschutz	29
8.3	Auennutzung und Ufersicherung.....	33
8.4	Verkehrswasserbau	36
9	LAUFENTWICKLUNG DER ELBE	41
9.1	Tal im Elbsandsteingebirge	43
9.2	Dresdener Elbtalweitung	43
9.3	Meissener Mittelgebirgstal	44
9.4	Mäanderlauf bis zur Mündung der Schwarzen Elster	44
9.5	Elblauf am Fläming.....	46
9.6	Stromteilungsstrecke bei Magdeburg.....	47
9.7	Verzweigungslauf im Elbe-Havelgebiet.....	49
9.8	Mäanderlauf zwischen Priegnitz und Wische	50
9.9	Elbe von Schnackenburg bis Hitzacker	51
9.10	Elblauf am Hochufer der Geest	52
10	DATENBANK ZUR ELBLAUFENTWICKLUNG (ELWICK).....	53
11	LITERATUR.....	55
12	KARTEN.....	60

ANHANG

Karten zur Laufentwicklung der Elbe

Kartenarchive

2 Tabellen und Abbildungen

2.1 Tabellen

Tab. 1	Flußmorphologische Abschnitte der Mittleren Elbe	6
Tab. 2	Meßgrößen zum Grundriß mäandrierender Wasserläufe	11
Tab. 3	Historische Karten zur Gewässerkunde der Elbe	17
Tab. 4	Gegenüberstellung von Gewässerstrukturen 1776 und 1992 für Elb-km 475-583	26
Tab. 5	Windungsgrad und Längenänderung der freifließenden deutschen Elbe seit 1730	42
Tab. 6	Darstellungsgrundlage der Karten zur Laufentwicklung der Elbe	Anhang
Tab. 7	Archive historischer Elbkarten	Anhang

2.2 Abbildungen

Abb. 1	Entwässerungsnetz mit eiszeitlichen Landschaftselementen im nördl. Mitteleuropa	8
Abb. 2	Meßgrößen zum Grundriß mäandrierender Wasserläufe.....	10
Abb. 3	Klassifizierung des Windungsgrades.....	11
Abb. 4	Einflußgrößen der Gewässermorphologie	13
Abb. 5	Historische Elbkarte: Lauf oberstromig von Bleckede (1724)	16
Abb. 6	Durchstich bei Klöden (1774).....	21
Abb. 7	Linienführung der Elbe bei Sandfurth (ca. 1777-1994).....	23
Abb. 8	Inselgruppe bei Serkowitz / Gohlis (1764).....	25
Abb. 9	Historische Deichbrüche am linken Ufer zwischen Elb-km 555 und 598.....	30
Abb. 10	Anthropogene Veränderungen im Bereich der Havelmündung (1771-1984)	31
Abb. 11	Anthropogene Auenmorphologie an der Ohre-Mündung bei Elb-km 350.....	34
Abb. 12	Uferabbruch bei Wussege (1740–1837)	35
Abb. 13	Flußbauwerke und Wassertiefen bei Lenzen (1724)	36
Abb. 14	Ausbaumaßnahmen für den Durchstich des „Kurzen Wurfes“ (1931-34)	38
Abb. 15	Ausbau der Elbe bei Storkau (1830-93)	40
Abb. 16	Mäanderexpansion des Elblaufes zwischen Wittenberg und Coswig (1764–1890)..	46
Abb. 17	Altlaufstrukturen der Elbe zwischen Wittenberg und der Havel-Mündung	48
Abb. 18	Grundriß der Elbe bei Dömitz vor mehr als 400 Jahren und heute	52
Abb. 19	Struktur der Datenbank zur Elblaufentwicklung	54

2.3 Darstellungen im Anhang

◆ Karten zur Laufentwicklung der Elbe

(im Maßstab 1: 200 000 um 1730 – 1780 – 1830 – 1890):

- Karte 1 Tschechisch-deutsche Grenze bis Spaar (vor Meissen; Elb-km 0 bis 81)
- Karte 2 Meissen bis Iserbegka (nach Einmündung Schwarze Elster; Elb-km 80 bis 204)
- Karte 3 Iserbegka bis Schönebeck (Elb-km 203 bis 313)
- Karte 4 Schönebeck bis Arneburg (Elb-km 311 bis 404)
- Karte 5 Arneburg bis Strachau (vor Hitzacker; Elb-km 403 bis 518)
- Karte 6 Strachau bis Geesthacht (Elb-km 518 bis 585)

Titelseite: Elblaufverlegungen, ca. 30 Elb-km nordöstlich von Magdeburg (vgl. Abb. 7)

3 Veranlassung und Zielsetzung

Die Kenntnis des morphodynamischen Charakters eines freifließenden Flusses und der entsprechenden Prozesse ist Voraussetzung, um Fragen hinsichtlich Schifffahrt, wasserwirtschaftlicher Verhältnisse als auch der ökologischen Situation in und am Fließgewässer beantworten zu können. An der Elbe stellen insbesondere die in einigen Abschnitten seit geraumer Zeit beobachtete Tiefenerosion und deren Auswirkungen auf die Flußbaue zentrale Probleme dar.

Daher werden von der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung in Zusammenarbeit mit den Bundesanstalten für Gewässerkunde (BfG) und Wasserbau (BAW) seit einigen Jahren intensive Untersuchungen durchgeführt, um der anhaltenden Erosion mit geeigneten Maßnahmen entgegenzuwirken [4,5,9,10,13,36,76]. Schwerpunkte bilden bei diesen Untersuchungen die räumlich und abflußabhängig differenzierte Ermittlung des aktuellen Feststoffhaushalts (insbesondere die sohlrelevanten Anteile), die Analyse der derzeitigen Zusammensetzung der Elbesohle und die Entwicklung der Sohlhöhen. Da für den Untersuchungszeitraum infolge der anthropogenen Maßnahmen (Bau von Deichen, Buhnen, Längswerken) die Seitenerosion in der Elbe eine untergeordnete Rolle spielt, beschränkte sich die Analyse im Rahmen dieser Untersuchungen auf die Änderungen der Sohlhöhen - entsprechend der verfügbaren Daten für einen Zeitraum von etwa 150 Jahren.

Um jedoch den derzeitigen Zustand in einen größeren zeitlichen Zusammenhang stellen zu können und somit das morphodynamische Verhalten der Elbe besser zu verstehen, ist es sinnvoll, die Entwicklungen und Reaktionen des Flusses vor der Grundrißfixierung in die Betrachtungen mit einzubeziehen. Hierzu wurde die vorliegende Studie in Auftrag gegeben, um anhand historischer Karten und Beschreibungen die Laufentwicklung des freifließenden Teils der deutschen Elbe im Zeitraum etwa der letzten 400 Jahre zu rekonstruieren und zu dokumentieren. Ziel der Recherche war es, sowohl die natürlichen Veränderungen des Flußlaufes, z.B. infolge extremer Hochwässer, als auch Folgen anthropogener Einflußnahme, etwa bei Mäander-Durchstichen, zu beschreiben und soweit möglich flußmorphologisch zu interpretieren.

Verfasser: Jochen Rommel
Roermonderstr. 542
52072 Aachen
Tel. (0241) 1 75 85 2
e-mail: jo.rommel@gmx.de

4 Zusammenfassung

Die Veränderungen im Grundriß der tidefreien deutschen Elbe können anhand historischer Flußkarten regional bis ca. 1730 und lokal bis ca. 1600 zurückverfolgt werden. Für den Zeitraum von 1730 bis 1890 wird eine vergleichende Darstellung im Maßstab 1: 200 000 vorgelegt.

Die sog. Laufentwicklung (Differenz von Fluß- und Tallänge bezüglich der Tallänge) der genannten Elbstrecke hat sich im Zeitraum der letzten 250 Jahre um rund 14% verringert, was einer Laufverkürzung von knapp 20 km (3,2%) entspricht. Aufgrund von verlängernden Ausgleichsreaktionen des morphologischen Gewässersystemes beträgt die eingetretene Verkürzung daher nur etwa ein Drittel der lokalen Längenreduktion infolge von Durchstichen und Krümmungsabflachungen.

Der menschliche Einfluß auf diese Entwicklung kam in erster Linie durch den Deichbau und Verkehrswasserbau zustande. Bereits während des Mittelalters hatte die Bündelung des Hochwasserabflusses zwischen den neuerrichteten Deichlinien die uferverlagernde Seitenerosion und Inselbildungen verstärkt.

Im Unterschied dazu konzentrierte der ab 1840 forcierte Ausbau der Elbe zur Wasserstraße die Sedimentumlagerungen in der Gewässermittle. Dort waren unter anderem verstärkte Transportkörperbildung und Sohlenerosion die Folge, während am Gewässerrand Sedimentation dominierte. Infolgedessen ist die Laufverlegung der Elbe, die zuvor bis zu 2 km in 100 Jahren betragen hatte, fast ganz zum Erliegen gekommen und das Mittelwasserbett hat sich auf ungefähr die Hälfte verschmälert. Damit zusammenhängend sind seit dem ausgehenden 18. Jahrhundert nahezu alle Elbinseln beseitigt worden.

5 Vorbemerkung

Im Bericht wird auf zahlreiche historische Elbkarten Bezug genommen. Der Übersicht wegen stehen nähere Angaben zu diesen Darstellungen im Kartenverzeichnis (Kap.12), geordnet nach der Elbkilometrierung (Elb-km). Im Text wird durch **Fußnoten** auf die historischen Karten als Kurzzitat verwiesen. Über die Angabe der Elbkilometer lassen sich die Karten im Verzeichnis auffinden.

Für weitergehende Kartenrecherchen ist eine **Datenbank** für historische Elbkarten und andere Angaben zur Flussgeschichte entwickelt worden. Sie eröffnet einen Informationspool zur historischen Quellenlage, der bei Bedarf gepflegt und ausgebaut werden kann. Eine Beschreibung der Datenbank über die Elblaufentwicklung (ELWICK) wird in Kapitel 10 gegeben.

Dem Bericht als Anhang zugeordnet, jedoch nicht in diesem Dokument enthalten, sind 6 **Karten zur Laufentwicklung** mit Rekonstruktionen der Elbuferlinien des 18. und 19. Jahrhunderts. Sie stellen ein gesondertes Download-Angebot im Elbe-Informationssystem (ELISE) – <http://elise.bafg.de> – dar, das über die Suchbegriffe "Altkarten Download Laufrekonstruktion" erreichbar ist. Sollten ihnen diese Darstellungen (im Format DIN A3) noch nicht vorliegen, so holen sie den Abruf bitte nach, da die Studie sonst unvollständig ist.

6 Grundlagen

6.1 Laufabschnitte

Von der Quelle bis zur Mündung (Seegrenze) mißt die Elbe 1091,5 km [41]. Davon liegen 727 km auf deutschem Gebiet, wobei 586 km von der deutsch-tschechischen Staatsgrenze bis zum Wehr Geesthacht auf die hier betrachtete tidefreie Elbe entfallen. Die deutsche Schifffahrtskilometrierung beginnt an der Staatsgrenze und weicht aufgrund von Meßfehlern und nachträglichen Laufverkürzungen geringfügig von den vorgenannten Werten ab [41]. Auf den Karten zur Laufentwicklung im Anhang sind die Schifffahrtskilometer dem jüngsten dargestellten Stadium von 1890 zugeordnet, das mit dem heutigen Elbverlauf weitgehend übereinstimmt.

Nach Übereinkunft der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) reicht die **Obere Elbe** als Mittelgebirgslauf bis zum Schloß Hirschstein (Elb-km 96), ab der sich die Flachlandläufe der **Mittleren Elbe** erstreckt [41]. Als **Untere Elbe** wird der mündungsnah unter Tideeinfluß stehende Lauf ab Geesthacht bezeichnet. Die in diesem Bericht hinsichtlich der Flußmorphologie aufgestellte Laufgliederung ist aus der folgenden Tabelle zu ersehen. Zum Vergleich sind die Tauchtiefenstrecken der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung angegeben [37].

Tab. 1 Flußmorphologische Abschnitte der Mittleren Elbe (siehe auch Tab. 5 in Kap.9)

Laufabschnitt	Lauflänge*	Elb-km	Tauchtiefenstrecke [37]
(1) Tal im Elbsandstein- gebirge	34 km	0 – 34	E 1 Elb-km 56,3
(2) Dresdener Elbtalweitung	43 km	34 – 77	
(3) Meissener Mittelgebirgstal	19 km	77 – 96	E 2 109,4
(4) Mäanderlauf bis zur Schw. Elster-Mündung	103,7 km	96 – 199	E 3 200,0
(5) Elblauf am Fläming	90,5 km	199 – 291	E 4 290,5
(6) Stromteilungsstrecke bei Magdeburg	59 km	291 – 350	E 5 332,8
			E 6 344,5
(7) Verzweigungslauf im Elbe-Havelgebiet	81 km	350 – 431	E 7 422,8
(8) Mäanderlauf zwischen Priegnitz und Wische	44 km	431 – 475	E 8 473,8
(9) Elbe von Schnacken- burg bis Hitzacker	48 km	475 – 523	E 9 566,3
(10) Elblauf am Hochufer der Geest	62 km	523 – 585	

*Abweichungen der Lauflänge von der Differenz der Schifffahrtskilometrierung (Elb-km) in Laufabschnitt (4) und (5) nach [41].

Die zusammenfassende Diskussion der Laufentwicklung in Kapitel 9 bedient sich der in Tab. 1 und Tab. 5 linksstehenden Einteilung in zehn Flußabschnitte von 19 bis 103,7 km Länge. Ausschlaggebend für die Grenzziehungen waren:

- die ehemalige Linienführung auf Karten des 18. Jahrhunderts.
- die Anlehnung der Elbe an ihre aus Locker- oder Festgestein gebildeten Talränder
- Verzweigungstendenzen
- Zuflüsse

6.2 Geologische Talentwicklung

Böhmen, als oberes Einzugsgebiet der Elbe, entwässerte schon lange vor dem quartären Eiszeitalter in nördlich gelegene Epikontinentalmeere, die sich zeitweise bis in den mitteleuropäischen Raum erstreckten. Der hauptsächliche Abfluß erfolgte zunächst durch die Leipziger Tieflandsbucht, ehe die Heraushebung des Erzgebirges eine Verlagerung nach Osten erzwang (breites Mündungsdelta nördlich von Dresden) [28]. Verschiedene – vom heutigen Elblauf noch erheblich abweichende - Linienführungen lassen sich anhand charakteristischer Gerölle in Schottern der Mittelgebirgshochflächen rekonstruieren. Geologische Kriterien deuten auf ein Mindestalter der **Urelbe** von 25 Millionen Jahren [91], wobei die damaligen Täler breitgespannte Mulden darstellten.

Die imposante Durchbruchsstrecke des Flusses durch das Elbsandsteingebirge entwickelte sich erst im Verlauf des älteren Quartärs ab etwa 2 Millionen Jahren vor heute, indem die Erosions- und Sedimentationseffekte der einsetzenden Klimaschwankungen eine immer tiefer reichende Terrassentreppe erzeugten. Die Elbe floß in dieser Zeit durch das heutige Sachsen und Brandenburg nordwärts, um dann quer durch Norddeutschland die Niederlande zu erreichen, wo Weser, Rhein und Maas sich mit der Elbe vereinigten, wie sich anhand des Schwermineralspektrums holländischer Flußschotter zeigen ließ [27]. Durch die landschaftsprägende Kraft der Gletscher ist von diesem Flußsystem für den deutschen Elbverlauf nur das Festgesteinstantal südlich Dresden übriggeblieben.

Die klimatischen Schwankungen des quartären Zeitalters gipfelten in drei **Vereisungsperioden**, die traditionell nach den Flüssen Elster, Saale und Weichsel bezeichnet werden. Zwischen diese Kälteperioden traten mit dem "Holstein" und "Eem" längere Zeiten einer Klimaentspannung.

Während der ältesten **Elster-Kaltzeit** reichte das skandinavische Inlandeis bis in die Mittelgebirge. Die Täler wurden hierdurch plombiert, so daß bei maximaler Vergletscherung im Elbe- und Egertal südlich von Bad Schandau (Elb-km 10) ein rund 150 km langer Eisstausee entstand [28]. Im heutigen Länderdreieck von Sachsen, Brandenburg und Sachsen-Anhalt entstand gegen Ende der ersten Vergletscherung die über 100 m tiefe Elbtal-Glazialwanne als Bestandteil eines ganz Norddeutschland durchziehenden Vertiefungsmusters. Manche der Vertiefungen überdauerten die Elster-Eiszeit in der Gestalt von Seen. Wie sich an 80 bis 100 m mächtigen Flußschottern in Teilbereichen der Elbtal-Glazialwanne aufzeigen läßt, fungierten diese Wasserkörper als Sedimentfallen für die Fracht der Elbe ähnlich der heutigen Rolle des Bodensees für den Alpenrhein [53]. Erst als die Seen im Verlauf der folgenden Warmzeit verlandet waren, konnte sich ein durchgängiger sog. Berliner

Elblauf einstellen. Südlich davon durchschnitten die Elbe zwischen Meißen und Riesa das Grundgebirge und schuf so eine noch heute genutzte Talstrecke [90].

Vom sächsischen Mittelgebirgsrand bis Magdeburg ist das Elbtal ein Produkt der auf die Elster-Kaltzeit folgenden **Saale-Vergletscherung**. Ein Rückzugsstadium dieses zweiten Eisschildes erzeugte die Sander und Endmoränenrücken des südlichen Landrückens (Fläming und Altmark). Die zugehörigen Schmelzwässer sammelten sich in einem flachen Talzug, der von Wroclaw (Breslau) kommend über Magdeburg bis nach Bremen entwässerte (Abb. 1). In dieses **Urstromtal** tritt die Elbe ab Flußkilometer 130 (Mühlberg) ein und folgt ihm ab dem Zufluß der Schwarzen Elster (km 199) westwärts, da der Höhenrücken des Fläming den zwischeneiszeitlichen Lauf Richtung Berlin dauerhaft blockiert hatte. Erst nördlich von Magdeburg überwindet der Fluß diese Barriere, wo nach der Vorstellung WOLDSTEDTS [88] das Urstromtal beim Zurückschmelzen der saale-kaltzeitlichen Gletscher von Norden her angezapft wurde, und dadurch ein Wechsel in der Talrichtung zu verzeichnen ist.

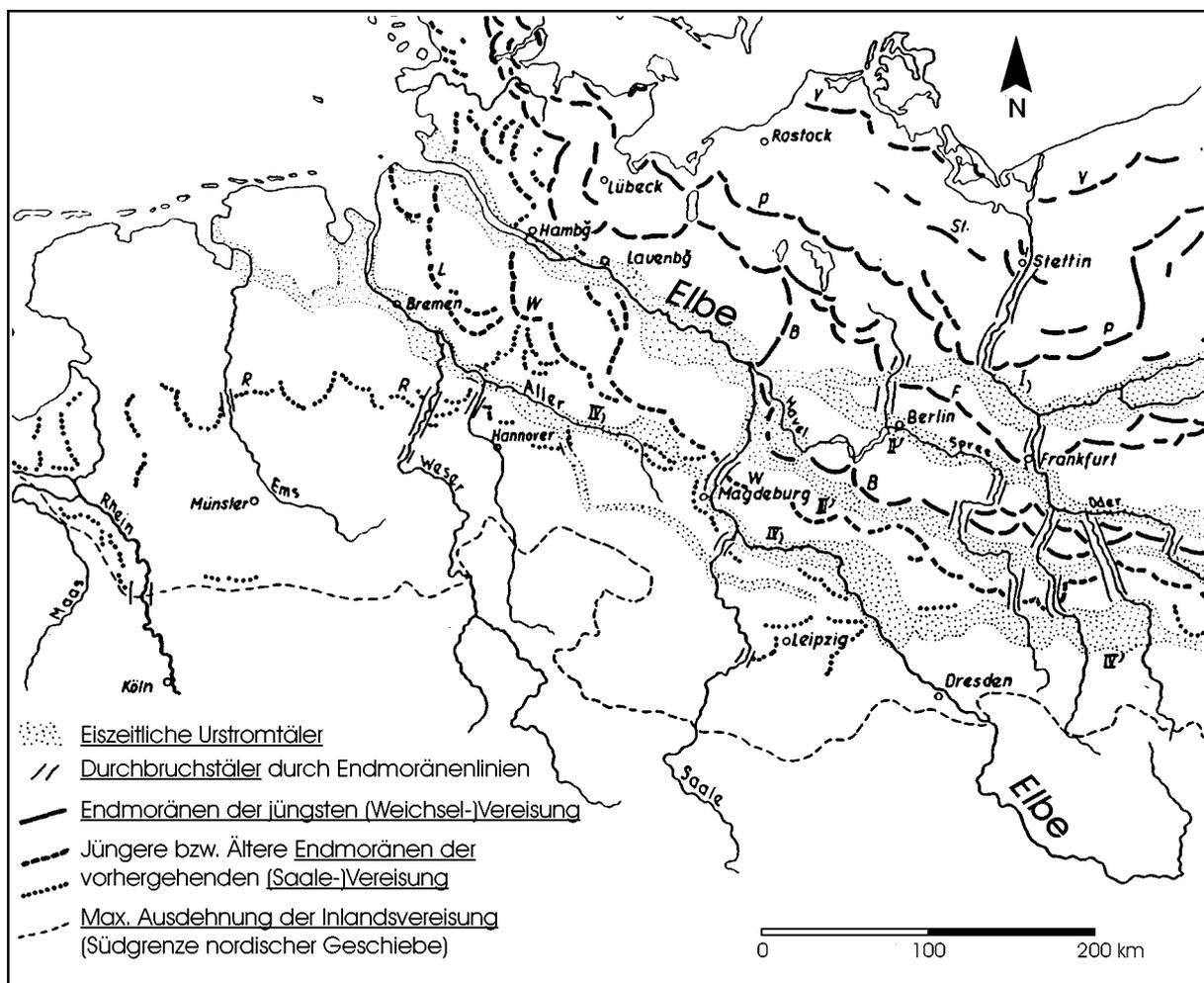


Abb. 1 Entwässerungsnetz mit eiszeitlichen Landschaftselementen im nördl. Mitteleuropa (Ausschnitt aus [88], verändert).

In der vielgestaltigen Toteislandschaft der ausgehenden Saale-Kaltzeit wurde auch das nach der Elbe benannte Urstromtal geprägt, welches den Fluß nahe Havelberg aufnimmt und bis zur Nordsee geleitet. Da die Gletscher der letzten **Weichsel-Vereisung** die Elbe nicht mehr überschritten, konnte dieser Talzug alle Schmelzwässer bündeln, die je nach Gletscherstand in

verschiedenen Urstromtälern Brandenburgs nach Westen abflossen. Vorübergehend lag der Eisrand jedoch nur geringfügig hinter der an Magdeburg anschließenden Flußstrecke (Randlage 'B' in der Abbildung 1), bevor er sich ostwärts zurückverlagerte und sich das heutige untere Haveltal als zweite nordgerichtete Abflußbahn etablierte. Die beiden Täler sind mehrfach durch Rinnen verbunden (s. Abb. 17) bei vorherrschender Geländeneigung zur Havel [47].

Der generelle Verlauf der heutigen Elbe hat sich – nach dem genannten Durchbruch durch den südlichen Landrücken bei Elb-km 350 – vor etwa 90 000 Jahren und damit bereits vor der letzten Eiszeit eingestellt. Allerdings unterscheiden sich die fluvialen Prozesse der Kaltzeiten grundlegend von den heutigen:

Gegen Ende jeder Vergletscherung kam es zu talformender Tiefenerosion infolge verstärkten Schmelzwasserabflusses. Im Gegensatz hierzu erfolgte während der Klimaverschlechterung zu Beginn der jeweiligen Vereisung eine kräftige Aufschotterung in sehr breiten Tälern, da die zurückgehende Vegetation und Kältemechanismen wie das Bodenfließen den Reliefausgleich begünstigten [28]. Weil die **Warmzeiten** ausgeglichene Verhältnisse bezüglich der Erosion und Sedimentation repräsentieren, spielen ihre Ablagerungen (abgesehen von den Küstenbereichen) eine quantitativ geringe Rolle. Die holozänen Elbschotter der letzten 10 000 Jahre sind daher vorwiegend durch die Umlagerung älterer Sedimente innerhalb überdimensionierter eiszeitlicher Täler entstanden [74].

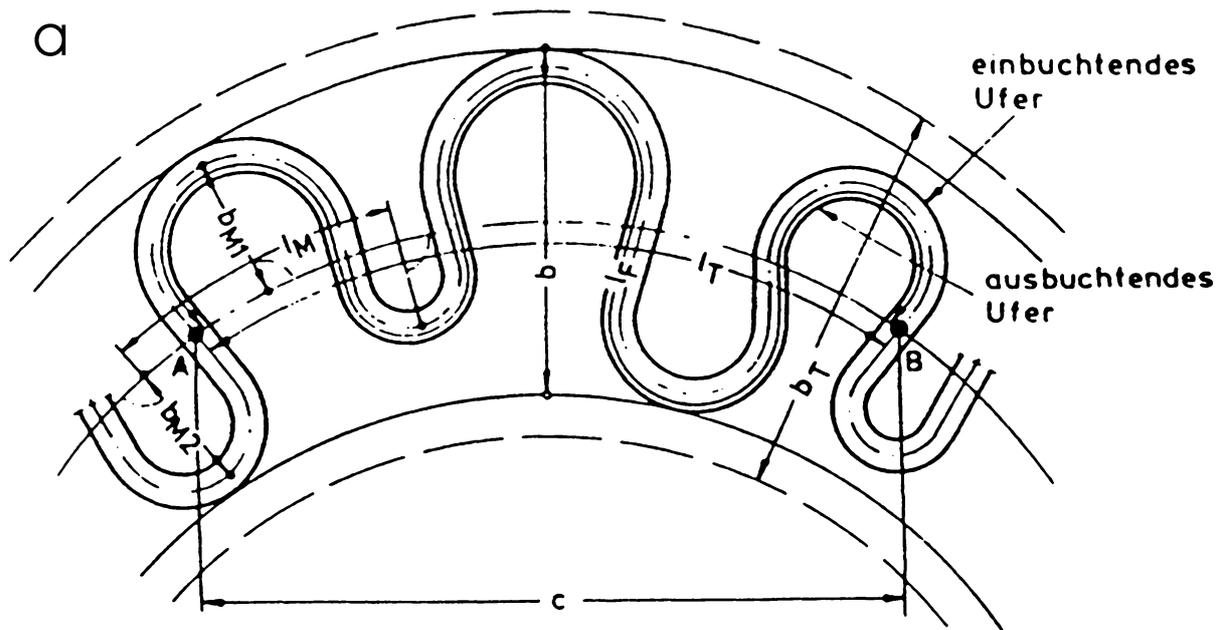
6.3 Flußmorphologie

Im Grundriß sind Fließgewässer durch ihre Linienführung, Breite und etwaige Verzweigungen gekennzeichnet. Nach der Grundrißcharakteristik werden gestreckte, mäandrierende und verzweigte Gewässer unterschieden, wobei Übergänge existieren, und das Auftreten von Inseln nicht auf den verzweigten Typus beschränkt ist (s. Abb. 4).

Inseln tragen laut Definition Gehölzvegetation und werden dauerhaft umströmt, sonst wird von **Bänken** gesprochen. Diese weisen - falls überhaupt - lediglich Pioniervegetation auf und haben eine geringere zeitlich-räumliche Stabilität als Inseln. Noch kleinere Erhebungen der Gewässersohle (Dünen, Rippeln) erreichen in der Regel selbst bei Niedrigwasser nicht die Wasseroberfläche und erscheinen daher auch nicht im historischen Kartenbild, das die Grundlage der vorliegenden Untersuchung bildet.

Die Umläufigkeit an größeren Aueninseln wird als **Stromteilung**, ein von zahlreichen Inseln und Bänken geprägter Laufabschnitt als **Verzweigungsstrecke** bezeichnet. Hierbei ist der Flußlauf in zwei oder mehr Fließrinnen aufgeteilt, die lokal miteinander verbunden sein können (Abb. 3).

Ausgewählte Parameter zur Gewässergeometrie sind in der folgenden Tabelle in Verbindung mit Abb. 2 zusammengefaßt.



- b: Breite des Mäandergürtels
- $b_M = b_{M1} + b_{M2}$: Mäanderschwingungsbreite
- l_M : Mäanderlänge
- b_T : Breite der Talsohle
- l_F : Flußlänge zwischen A und B
- l_T : Tallänge zwischen A und B
- c: Abstand zwischen A u. B (Luftlinie)

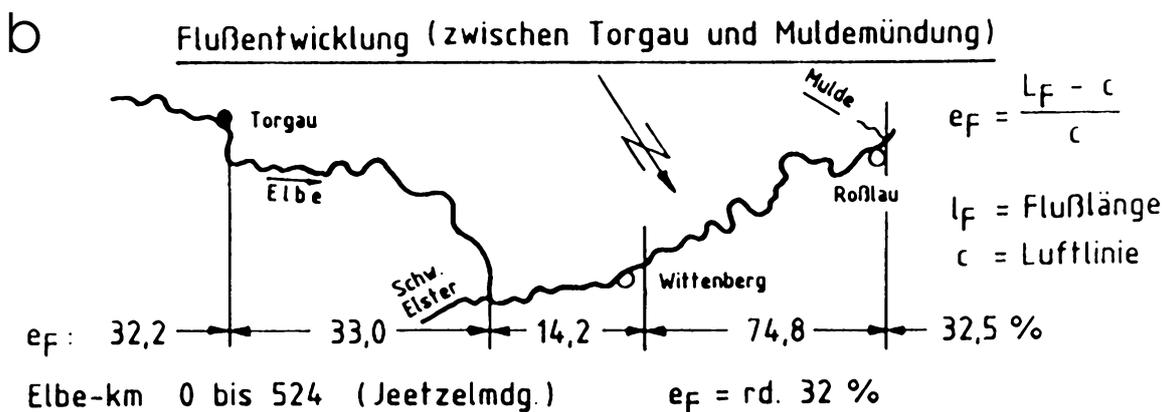


Abb. 2 Meßgrößen zum Grundriß mäandrierender Wasserläufe

a Geometrische Parameter nach [22], ergänzt

b Beispiele zur Flußentwicklung (e_F) der Elbe um das Jahr 1890 aus [37] nach Angaben aus [33].

Tab. 2 Meßgrößen zum Grundriß mäandrierender Wasserläufe

Parameter	Definition	Anmerkung
Linienführung		
Windungsgrad engl.: sinuosity (s) oder pattern (p)	$s = p = l_F / l_T$ $= I_T / I_{S0}$	Längenmaße c, l_F , l_T siehe Abb. 2 ; I_T ; I_{S0} (=Tal- bzw. Sohlgefälle)
Laufentwicklung (e_L)	$e_L = (l_F - l_T) / l_T$	Definition der <i>Laufentwicklung</i> (e_L) in DIN 4049-3 [22] abweichend vom <i>Windungsgrad</i> (s); für ideal gestreckte Flüsse gilt daher $e_L = 0$, jedoch s = 1
Flußentwicklung (e_F)	$e_F = (l_F - c) / c$	
Talentwicklung (e_T)	$e_T = (l_T - c) / c$	
Mäandergürtelbreite (Mäanderschwingungsbreite)	Abstand der Umhüllenden der Uferlinien des Wasserlaufes (siehe Abb. 2)	
Verzweigungsstrecke	Voraussetzungen nach [24: 218]: Breite der Inseln bzw. Bänke \geq mittl. Breite des unverzweigten Gerinnes o d e r Auftreten von mindestens drei Inseln/Bänken mit Überlappungen	
Tal & Gerinne		
Talsolesbreite	Abstand der morphologischen Auenbegrenzungen (Hochufer)	
Breitenvarianz	größte / kleinste Gerinnebreite [24] (im Kartenbild stark von der Wasserführung bei Kartenaufnahme abhängig, gewöhnlich auf Mittelwasser bezogen)	
Talweg bzw. Stromstrich	Ausgeglichene Verbindungslinie der tiefsten Punkte bzw. Punkte größter Oberflächengeschwindigkeit in aufeinanderfolgenden Querschnitten von Oberflächengewässern (DIN 4054 [22a])	
Streichlinien	Verbindungslinien der wasserseitigen Begrenzungen von Quer- oder Längswerken zur Einschränkung des Abflußquerschnittes	Der Abstand der Streichlinien definiert die sogenannte Normalbreite nach Ausbau, die von der angestrebten Sollbreite abweichen kann

gerade ($s = 1$)		gestreckt ($s = 1,01-1,25$)	
gewunden ($s = 1,26-1,50$)		mäandrierend ($s = 1,51-2,0$)	
stark mäandrierend ($s > 2,0$)		Verzweigung	

Abb. 3 Klassifizierung des Windungsgrades

Skizzen zum Windungsgrad und
Grundriß einer Verzweigungsstrecke aus [24]:218.

Im Tabellenband des Elbstromwerkes [33] wird die Linienführung der Elbe vorrangig durch deren sog. Flußentwicklung beschrieben (s. Abb. 2b). Die **Flußentwicklung** (e_F) kennzeichnet die Abweichung von der Luftlinie, so daß sich dieser Parameter für kurze Laufstrecken mit einheitlicher Fließrichtung eignet. Größere Laufabschnitte werden durch die sog. **Laufentwicklung** (e_L) besser charakterisiert, da hier der geschwungene Talverlauf als Bezugsgröße dient. Die international und für die Strukturgütekartierung gebräuchliche Kenngröße an Stelle der Laufentwicklung ist der **Windungsgrad** (engl. sinuosity, s. Tab. 2).

Ein alluviales, d.h. in den eigenen Ablagerungen verlaufendes Gewässer, ist bei gesteigerten Abflüssen in der Lage, durch Uferverformung seinen Grundriß zu verändern. Dies erfolgt bei gewundenem Verlauf in erster Linie durch Erosion am einbuchtenden Prallufer und Sedimentation am ausbuchtenden Gleitufer. Im Ergebnis spricht man von **Migration** und **Expansion** eines Laufgerinnes und meint damit den lateralen Versatz bzw. die Aufweitung von Gewässerkrümmungen.

Die Ursachen der Mäanderbildung waren Gegenstand zahlreicher Untersuchungen [49,51,92] und werden an dieser Stelle nicht erörtert. Folgende Gesetzmäßigkeiten kennzeichnen die Morphologie von Mäanderflüssen:

- Amplitude und Wellenlänge frei entwickelter Mäander steigen mit der Gewässerbreite, ihr typisches Erscheinungsbild ist jedoch unabhängig von der Gewässergröße
- hinsichtlich der Entwicklungstendenz überwiegt bei leichter Krümmung Fließwegsmigration, die im fortgeschrittenen Stadium von Expansion abgelöst wird

Eine Zusammenschau verschiedener **Randbedingungen** zum Grundriß von Fließgewässern enthält Abb. 4 auf der Folgeseite. Dabei wird der Hauptmodus des Feststofftransportes betont und zwischen Suspensions-, Misch- und Bodenfracht-Gewässern unterschieden. Darüber hinaus ist die Stabilität der Rinnen und die Eigenart ihrer Dynamik berücksichtigt:

Gestreckte Flußläufe mit sehr geringem Sohlgefälle und feiner Schwebstofffracht zeigen Querswellen (Typ 1). Alternierende Bänke werden erst verzeichnet, wenn ein höherer Sandanteil für geringe Kohäsion des Bettmaterials sorgt (Typ 2). Zwischen den gewundenen Flußtypen (3a-b) besteht ein Kontinuum. Ihre Dynamik unterscheidet sich insofern, als bei Typ (3a) nur selten Veränderungen in der Form von Mäanderhalsdurchbrüchen auftreten, während die (3b)-Mäander kontinuierlich migrieren und sich während Flutereignissen rasch weiterentwickeln können, da die umgebende Aue leicht erodierbar ist. Typ (4) zeigt den Übergang zum verflochtenen Typus durch (Kies)-Sandbänke. Die geringe Stabilität von Typ (5) entspricht der leichten Verformbarkeit der Ufer und einem starken, grobkörnigen Sedimentanfall, der zu völliger Plombierung der Rinne und seitlichem Ausbrechen des Gewässers (engl.: avulsion) führen kann.

Nach diesem Schema entspricht die Mittlere Elbe morphologisch dem Typ (3b) und zeigt abschnittsweise Merkmale der Typen (2, 3a und 4) auf der folgenden Abbildung.

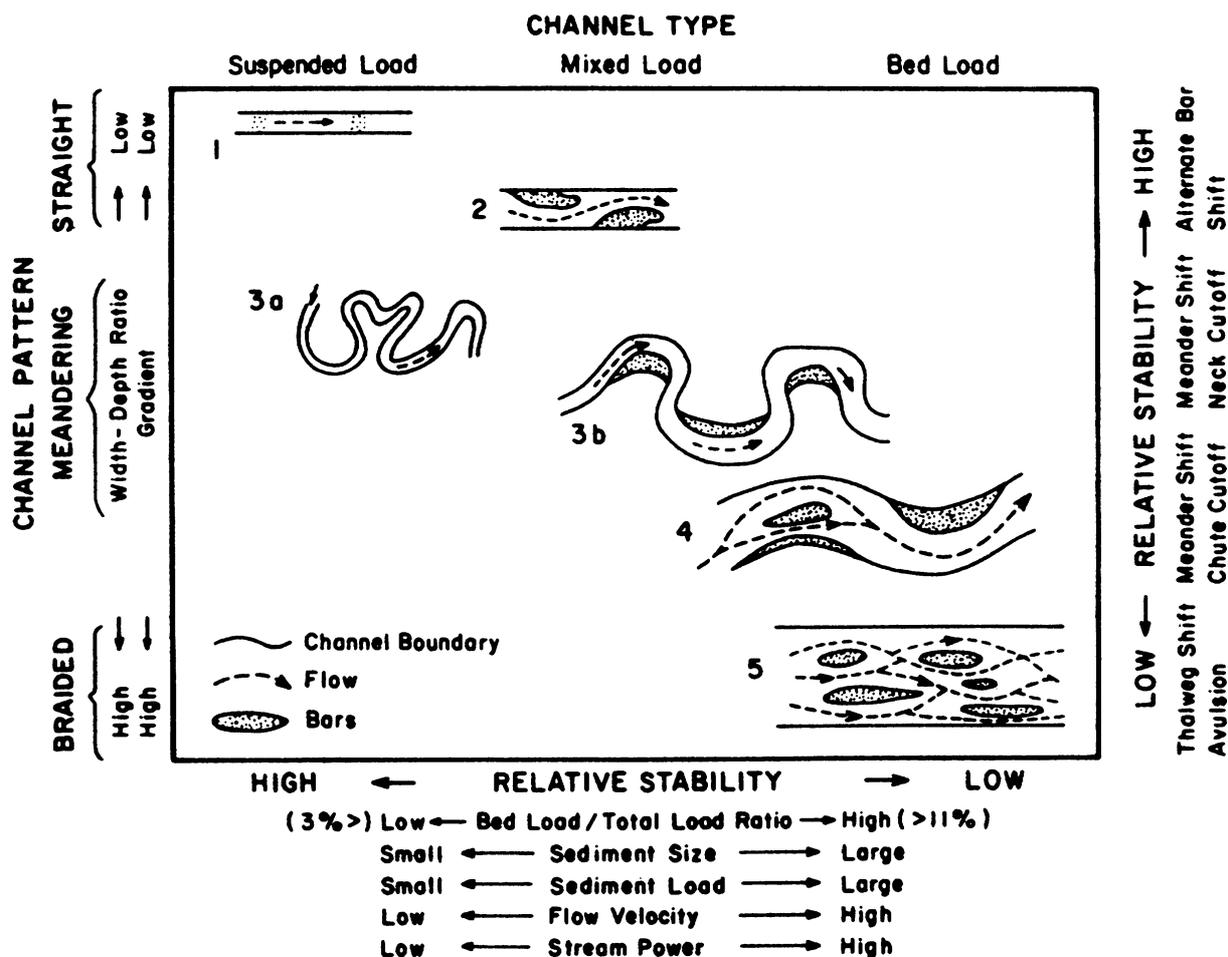


Abb. 4 Einflußgrößen der Gewässermorphologie

Suspensionsfracht-, Mischfracht- und Bodenfracht-Gewässer variieren in Abhängigkeit von einer Anzahl von Randbedingungen und zeigen verschiedene Arten der Rinnenverlegung (rechte Seite): Uferdurchbruch (Avulsion), Flutrinnendurchbruch (Chute Cutoff) sowie kontinuierliche Verlegung (Shift). Erläuterung im Text. (aus [20]: 303).

6.4 Politische Bedingungen

Die beträchtliche Einflußnahme des Menschen auf die Laufentwicklung der Elbe ist im Zusammenhang mit der wechselhaften Geschichte der Anrainer und speziell der Elbschifffahrt zu sehen. Die Entwicklung der Schifffahrt ist jüngst mehrfach beschrieben worden [45, 85, 26]. Hier sollen generelle Tendenzen und beispielhafte Akzentuierungen dieser Entwicklung benannt werden, die teilweise mit Elbkartierungen verbunden waren.

Nachdem der Hochwasserschutz unterhalb von Magdeburg bis in die Zeit um 1600 bereits mehrere Jahrhunderte durch Deichbauten betrieben worden war, brachte der **Dreißigjährige Krieg** einen schweren Rückschlag für diese Bemühungen. 1631 errichteten die Schweden ihr Heerlager auf der Mündungshalbinsel der Havel. Zur militärstrategischen Orientierung wurden Angaben für eine Landkarte von Brandenburg gesammelt (ca. M 1: 350 000, Abzeichnung in [73]).

Nach dem Kriegsende 1648 traten aus dem Flickenteppich von deutschen Kleinterritorien an der Elbe Kursachsen, Kurbrandenburg, das Herzogtum Lüneburg (später Hannover) und mit

geringerem Gewicht Mecklenburg-Schwerin hervor. 1680 fiel das Herzogtum Magdeburg an Brandenburg. Der **brandenburgische** Kurfürst Friedrich Wilhelm I. war ein Befürworter von **Kanal- und Deichbauten**, die auch Flußregelungen mit einschlossen [45]. So wurde im Auftrag des Kurfürsten 1684 der „Treuel“ durchstochen, eine zu Burg gehörige Halbinsel bei Elb-km 353, deren Mäanderschleife zum Schiffahrtshindernis geworden war. Die auch kartographisch überlieferte Maßnahme^{1,2} wurde offenbar rasch erledigt, bevor „die Stadt Burg bei ihrem Landesherrn (Sachsen-Weißenfels) mit ihrem Einspruch Gehör fand“ [31]:265.

Am Fluß wurden häufig eigene Interessen auf Kosten anderer verfolgt. Die Rivalität zwischen Brandenburg-Preußen und Sachsen trug man im 18. Jahrhundert auch als Handelskrieg über **Elbzölle** aus, die in den Jahrhunderten zuvor gemeinsam mit dem Stapelrecht und Schiffahrtshoheiten bereits zum Florieren von Elbstädten wie Pirna, Magdeburg und Lauenburg beigetragen hatten [45].

Friedrich II. (der Große) von Preußen war als kriegsführender Herrscher auf eine ertragreiche Wirtschaft angewiesen. Aus seiner Zeit existieren flußwasserbaulich motivierte Karten im Maßstab 1:10 000 (aus dem Jahr 1739^{3,4,5}). Wenig später (1743-45) wurde der **Plauer Kanal** zur Verbindung von Elbe und Havel erbaut. Auch der ebenfalls unter Friedrich dem Großen 1772 errichtete Elbe-Havel-Trenndeich brachte durch den verbesserten Hochwasserschutz des Unteren Havellandes eine Steigerung des landwirtschaftlichen Ertrages mit sich, der dem Staatsinteresse diene.

In der Regel wurden der Ufer- und Hochwasserschutz jedoch bis ins 19. Jahrhundert hinein vom Adel auf die Untertanen abgewälzt [67], so daß größere Maßnahmenbündel die Ausnahme darstellen (Siehe Kapitel 8.3 zu den 1724 für Elb-km 473 bis 504 dokumentierten wasserbaulichen Maßnahmen [59]).

Dies änderte sich mit der Neuordnung Europas nach der napoleonischen Zeit (Wiener Kongreß 1815). In der **Elbe-Schiffahrtsakte** von 1821 [34] wurde die Bedeutung der Elbe als internationale Wasserstraße betont und die Anliegerstaaten verpflichteten sich formal zur Flußregelung auf ihren Territorien. Die Umsetzung dieses Abkommens erfolgte zwar mit unterschiedlichem Eifer [45], doch der Übergang von einer Politik des lokalen Uferschutzes zu einer regionalen Verbesserung der Schiffahrtsverhältnisse war vollzogen. Die aufkommende Industrialisierung bot die technischen Möglichkeiten für den Flußwasserbau und erforderte zugleich höhere Verkehrsleistungen durch größere Frachtschiffe. Daher begann man mit Bühnenanlagen, Durchstichen, Beseitigungen von Inseln und Stromteilungen den Fluß als Schiffahrtsstraße einzurichten.

Als 1866 Preußen den Kampf um die Vorherrschaft im Deutschen Bund gegen Österreich und Verbündete (unter anderem Hannover und Sachsen) gewann und alle gegnerischen Gebiete nördlich der Mainlinie mit der Ausnahme von Sachsen annektierte, wurde noch im selben Jahr die **Elbstromverwaltung** zur selbständigen preußischen Institution. Damit war die intensivste

¹Die Elbe von Rogätz bis Burg _____ Elb-km 351 bis 358

²Elbschlaufe "Treuel" bei Rogätz vor dem Durchstich 1684 _____ Elb-km 353 bis 356

³Karte des Elb-Stroms von der Anhaltischen Grenze oberhalb Aken ... _____ Elb-km 269 bis 292

⁴Karte des Elb-Stroms von Grenze Barby bei Schönebeck bis... Rogätz _____ Elb-km 311 bis 351

⁵Elbe von Rogätz bis Jerichow _____ Elb-km 349 bis 387

Ausbauphase der Elbe eingeleitet und der Fluß wurde bis ca. 1892 **mittelwassergeregt**, d.h. der Abflußquerschnitt bei Mittelwasser durch Buhnen und Längswerke eingeschränkt. Auf dem Höhepunkt dieser Entwicklung 1898 wurde von der Elbstromverwaltung das mehrbändige Elbstromwerk mit umfangreichem Atlas⁶ herausgegeben [29-33].

Anfangs des 20. Jahrhunderts wurde im Verlauf ausgeprägter Niedrigwasserstände und entsprechender Stillstandszeiten für die Elbschifffahrt der Bedarf einer **Niedrigwasserregelung** der Elbe festgestellt. Den Anforderungen für diese Maßnahmen trug man unter anderem dadurch Rechnung, daß auf der Grundlage der Weimarer Reichsverfassung die Elbe wie alle größeren Flüsse Deutschlands von den Ländern auf das Reich übertragen wurde. Durch die beiden Weltkriege und deren politische und wirtschaftliche (Folge)Kosten blieb die Niedrigwasserregelung [83] jedoch unvollendet. Aufgrund der Spannungen zwischen Ost und West und der Zweistaatlichkeit Deutschlands diente die Elbe teilweise als **Grenzfluß** der politischen Systeme und geriet zu einem vergleichsweise unbedeutenden Verkehrsträger. Nach Ende des Kalten Krieges waren die 1990er Jahre von einer Wiederbelebung des Wasserstraßenbaus und der Binnenschifffahrt sowie von Bemühungen um den Erhalt und die Verbesserung der Ökologie der Elbauenlandschaft geprägt⁷.

6.5 Historische Karten

Die fast 13 m² bedeckende Ebstorfer Weltkarte⁸ (größte mittelalterliche Weltkarte) ist bei Lüneburg um 1239 entstanden. Die Darstellung dieser Karte ist nur teilweise erhalten und zeigt im Einzugsgebiet der Elbe sieben Nebenflüsse sowie 14 Orte. Ungewöhnlicherweise stehen die Ortssignaturen und Beschriftungen teils seitwärts oder über Kopf. Dies wird dadurch verständlich, daß die Orte von den Gewässern her gesehen werden als **Hauptverkehrsadern** jener Zeit [89].

6.5.1 Kartenspektrum

Aufgrund ihrer großen Bedeutung für die räumliche Orientierung, den Handel und als politische Grenzen fehlen die (größeren) Wasserläufe auf kaum einer Kartendarstellung der beginnenden Neuzeit. Zunächst erscheinen sie als „Schlängellinie“, doch sind bereits aus der Zeit um 1600 meist lokale Flußdarstellungen (s. Titel und Abb.18)^{9,37} der Elbe überliefert, die auf eine detaillierte Aufnahme der Uferverläufe und Inseln schließen lassen. Die flußmorphologisch verwertbare Kartenüberlieferung mit regionaler Reichweite setzt in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts ein. Eine Ausnahme hiervon bildet die zwischen 1586 und 1633 erfolgte ÖDER-ZIMMERMANN-Kartierung¹⁰, deren kartographische Exaktheit erst rund 100 Jahre später wieder erreicht wurde [16].

Als Beispiel für aussagekräftige alte Elbkarten, die vorwiegend für den Lauf unterstromig der Havelmündung vorliegen, kann eine 1724 gezeichnete Karte aus dem niedersächsischen Hauptstaatsarchiv dienen, die als Ausschnitt in der folgenden Abbildung wiedergegeben ist.

⁶Stromtalkarte der Elbe (8 Bl. im Atlas des Elbstromwerkes) _____ Elb-km 0 bis 713

⁷Schutzgebiete an der Elbe _____ Elb-km 0 bis 727

⁸Ebstorfer Weltkarte _____ Elb-km 0 bis 260

⁹Elbdurchbruch bei Saga (NW Torgau) _____ Elb-km 162 bis 165

¹⁰Kursächsische Landesaufnahme - ÖDER-ZIMMERMANN-Kartierung _____ Elb-km 0 bis 227



Abb. 5 Historische Elbkarte: Lauf oberstromig von Bleckede (1724)

Prallufer bei Garge und Stiepelse, mittlerweile begradigt; geschlossene **Deichlinie** am rechten Elbufer, gegenüber Bleckede vielfach ausgebessert; beachtliche **Auwaldbestände**, mit Ausnahme des Teldau(w)er **Polders**, an dessen Nordrand die Sude als Elbzufluß verläuft

Oben im Kartenbild entspricht Nordost (siehe gelb-roter Richtungsweiser) Elb-km 539,5 – 551

Kartenausschnitt aus Sign. 31a / 40pg¹¹ Niedersächsisches Hauptstaatsarchiv, Hannover, verändert.

Nach ihrer Ausstattung läßt sich der Bestand historischer Karten wie in der folgenden Tabelle gruppieren. Kartentypen, die maßstabs- und darstellungsbedingt lediglich von allgemeinem flußgeschichtlichem Interesse sind, wie etwa die erwähnte Ebstorfer Weltkarte⁸, bleiben dabei unberücksichtigt.

Die Karten zur Laufentwicklung im Anhang beruhen auf der Auswertung von 22 historischen Karten(werken), die in Tab. 6 aufgeführt sind. Angaben zur Konstruktion und Ausstattung der Laufentwicklungskarten sowie Adressen einer Auswahl von Kartenarchiven sind beigegefügt. Eine umfassende Referenz deutscher Kartensammlungen bietet [80a].

¹¹Karte der Elbe und der Landesgrenze Lauenburg-Katemin _____ Elb-km 536 bis 569

Tab. 3 Historische Karten zur Gewässerkunde der Elbe

Kartengruppe	typische Maßstäbe	Thematik und Ausstattung (Hochzahlen verweisen auf Beispielkarten)
Topographische Landeskartenwerke	1 : 100 000 1 : 50 000 1 : 25 000	Gewässernetz; Landnutzung; Siedlungen, Gemarkungsgrenzen und Verkehrsnetz ¹² <i>blattausfüllende Darstellung, einheitliche Symbolik</i>
Hydrographische Kartenwerke	1 : 100 000 1 : 10 000 bis 1 : 5 000	Bestandsaufnahme von Hochwasserschäden; Fahrwasser; Eigentumsverhältnisse; Bühnenalter und -zustand ²⁶ <i>i.d.R. nur Uferstreifen dargestellt, wechselnde Orientierung gemäß Flußachse</i>
Hydrographische Lokaldarstellungen	1 : 5 000 bis 1 : 1 000	wasserbauliche Projekte (Durchstiche, Uferschutz) ¹³ ; Eigentumsverhältnisse <i>individuelle Symbolik, häufig Texteintragungen</i>
Thematische Spezialkarten	-	Deichkarten ¹⁴ ; Gewässertiefenprofile; Bodenbeschaffenheit an der Stromsohle ¹⁵ <i>Raumbezüge teils fraglich (falls Kartenbeilage zu fehlendem Text)</i>

6.5.2 Entstehungsumstände

Kartenaufnahmen sind kostspielig. Aufgrund beschränkter Fernerkundungsmöglichkeiten bei schlechter Verkehrsinfrastruktur versteht sich dies auch für vergangene Zeiten.

Zur Klärung von Besitzstreitigkeiten und verstärkt mit dem Aufkommen der Bodenbesteuerung wurde es erforderlich, Grundstücke genau voneinander abzugrenzen und flächenmäßig zu berechnen. Hierfür waren die **Feldmesser** zuständig, die neben dem Augenmaß einfache Längen- Winkel- und Richtungsmesser verwendeten. Aus diesem vom individuellen Talent geprägten Feldmesserwesen hat sich die moderne Kartographie entwickelt. Nachteilig wirkte, daß Regionalkarten lange Zeit als militärisches Geheimnis unter Verschuß gehalten wurden, sowie die Praxis, mangels Neukartierungen veraltetes Kartenmaterial ‚aufwärmen‘ zu müssen.

In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts begann sich die Triangulation durchzusetzen, und es gab Bemühungen, zur Lagebestimmung ein astronomisch berechnetes Festpunktnetz aufzubauen. Im Verlauf der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde der Meßtisch zum wichtigsten Aufnahmeinstrument im Gelände. Hiervon leiten sich die preußischen **Meßtischblätter** ab, deren Fortentwicklung wir heutzutage als topographische Karten nutzen.

Mit der Festigung von Nationalstaaten im 19. Jahrhundert vollzog sich der Wandel von der militärischen zur amtlichen Kartographie [72]. Mit dem im gleichen Jahrhundert vorangetriebenen Ausbau der Elbe zur Wasserstraße entstand ein Bedarf an detaillierten **Stromkarten** (z.B. Kartenwerk von 1834)³³, die nach 1866 von einer eigenen Abteilung der im Aufbau begriffenen Wasserstraßenverwaltung bereitgestellt wurden.

¹²Deckersches Kartenwerk (Quadratmeilenblätter) _____ Elb-km 122 bis 502

¹³Geometrischer Plan von dem bisherigen schädlichen Cour der Elbe in... _____ Elb-km 333 bis 337

¹⁴Bruch der Rehwisch-Deiche bei Wittenberge und neu zu erbauender... _____ Elb-km 447 bis 455

¹⁵Bodenbeschaffenheit der Stromsohle der anhaltinischen Elbe _____ Elb-km 226 bis 290

So rechtfertigten juristische, militärische und schließlich bau- und verkehrstechnische Zwecke den hohen Preis von Kartenmaterial. Daß hierbei auf die Darstellung der Wasserläufe ein besonderer Wert gelegt wurde, war mit dadurch bedingt, daß sie in der Regel als **Gemarkungs-** und **Landesgrenzen** fungierten. Änderungen der Linienführung des Gewässers wurden dadurch zum Politikum, welches nach kartographischen Neuaufnahmen verlangte. Die große Bedeutung des **Hochwasserschutzes** hatte schon vor längerer Zeit dazu geführt, daß nach bedeutenden Hochwässern (etwa 1651)¹⁶ neue Elbkarten zur Feststellung von Ufer- und Deichschäden sowie zur Begründung von Reparaturen entstanden sind.

6.5.3 Flußmorphologische Verwertbarkeit

Lagegenauigkeit

Meist wird das ausgehende 18. Jahrhundert als Beginn der Überlieferung maßstabsgetreuer Karten angesetzt. Allerdings wurden schon bei einer Karte von 1724¹⁷ Längenabweichungen von lediglich 2% ermittelt. Umgekehrt weisen die um 1820 bis 1850 entstandenen Urmeßtischblätter Brandenburgs²⁴ teils noch erhebliche Verzerrungen auf. Dies ist laut SCHARFE [72] auf falsche Sparsamkeit und darauf zurückzuführen, daß die militär-topographischen Aufnahmen gleichzeitig der Ausbildung von Offizieren dienten.

Es empfiehlt sich also, vor der Auswertung von Details auf vor 1850 entstandenen Karten zusätzlich zum visuellen Abgleich einfache Vergleichsmessungen an Landmarken vorzunehmen. Im Zweifelsfall kann ein Verzerrungsgitter, wie in [72] beschrieben, erstellt werden.

Zeitliche Einstufung

Die auf historischen Karten vermerkten Jahreszahlen geben häufig nicht die Aufnahmezeit, sondern das Datum einer Abzeichnung wieder. Da der Kartendruck erst im 19. Jahrhundert üblich wurde, war man auf diese manuellen Kopien angewiesen, die auch zu Übungszwecken angefertigt wurden. So existieren von der oben genannten Elbstromkarte von 1724¹⁷ eine ganze Reihe von Kopien im Geheimen Staatsarchiv Berlin, deren Letzte über 90 Jahre nach dem Original entstand. Um einer Fehlinterpretation vorzubeugen, wurde daher in der Datenbank ELWICK (s. Kap. 10) zwischen Aufnahmejahr(en) und Herausgabejahr einer Darstellung differenziert. Nach Möglichkeit sollten zur historischen Analyse mehrere Kartenjahrgänge herangezogen werden, da hierdurch die Datierungen der Stromzustände auch inhaltlich kontrolliert werden können. Beispielsweise wird für eine in [93] auf Seite 121 abgebildete Darstellung der Elbe mit Havelmündung¹⁸ eine Entstehung (um 1750) angegeben. Da jedoch darauf der 1772 begonnene Elbe-Havel-Trenndeich verzeichnet ist, kann die Altersangabe präzisiert werden.

Darstellung

Für eine realistische Einschätzung darüber, welche Gewässer- und Auendetails Eingang in das historische Kartenbild fanden, ist Hinweisen auf den Kartierungszweck nachzugehen. Aufgrund der besseren Begehrbarkeit und zur Bestandsaufnahme von Wasserbauwerken sind Stromkarten in der Regel bei Niedrigwasser aufgenommen worden und zeigen eine

¹⁶Grundriß der kurfürstlichen sächsischen Stadt Torgau ...Jahr 1651 als... _____ Elb-km 148 bis 157

¹⁷Generalkarte v. Lütkenwische bis Dömitz _____ Elb-km 473 bis 504

¹⁸Zusammenfluß von Havel und Elbe _____ Elb-km 429 bis 431

dementsprechend vielgestaltige Ufer- und Sohlmorphologie mit zahlreichen Bänken. Nur dadurch waren diese Karten auch eine Hilfe bei der Umfahrung von Schiffahrtshindernissen.

Falls mit einer Kartierung ein lokales Interesse bedient wurde, so führte dies gelegentlich zu ungleichwertiger Ufer- und Umgebungsdarstellung, bzw. es wurde überhaupt nur ein Ufer dargestellt. Dies trifft beispielsweise auf die Kartengrundlage¹⁹ des ältesten Laufstadiums in der Karte 5a im Anhang zu, die - auch von der Blattorientierung her - die mecklenburgische Sicht vertritt.

Bildet der Hochwasserschutz das thematische Zentrum einer Karte, so kann durch Fokussierung auf die Deiche die Formtreue des Flusses in den Hintergrund treten. - Historische Karten sind demnach nicht wie heutige topographische Karten zu lesen, denen einheitliche Legenden und Generalisierungsregeln zugrunde liegen.

¹⁹Elbe von der Quitzöbelschen Grenze bis zum Einfluß der Elde an dem... _____ Elb-km 429 bis 504