



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **E. von Seydlitz'sche Geographie**

Handbuch

Deutschland

**Seydlitz, Ernst von**

**Breslau, 1925**

1. Umfang und Entstehung

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77102](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77102)

# NORDDEUTSCHES TIEFLAND

VON BRUNO DIETRICH.

- Braun, G., Das Ostseegebiet. Leipzig 1912.  
Dove, K. und Frankenhäuser, Deutsche Klimatik. Berlin 1910.  
Geisler, W., Die deutsche Stadt. Ein Beitrag zur Morphologie der Kulturlandschaft. Forsch. z. Landes- u. Volkskunde XXII. Bd., Heft 5. Stuttgart 1924.  
Gradmann, R., Das mitteleuropäische Landschaftsbild nach seiner geschichtlichen Entwicklung. Geogr. Ztschr. VII. 1901.  
Gräbner, P., Die Pflanzenwelt Deutschlands. Leipzig 1909.  
Haas, H., Die deutsche Nordseeküste. Leipzig 1900.  
Hahn, F. G., Die Städte der Norddeutschen Tiefebene in ihrer Beziehung zur Bodengestaltung. Stuttgart 1886.  
Hellmann, G., Klimaatlas von Deutschland. Berlin 1921.  
— Die Niederschläge in den deutschen Stromgebieten. 3 Bde. Berlin 1906.  
Jahrbuch, statistisches, für den Freistaat Preußen. 17. Bd. Berlin 1921.  
— Die von Preußen abgetretenen Gebiete. Hrsg. vom Preuß. Statist. Landesamt. Berlin 1922.  
Kossinna, G., Die deutsche Vorgeschichte. Leipzig 1921.  
Wahle, E., Vorgeschichte des deutschen Volkes. Leipzig 1924.  
Wahnschaffe-Schucht, Geologie und Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. Stuttgart 1921.  
Wimmer, J., Geschichte des deutschen Bodens. Halle 1905.  
Die amtlichen Stromwerke, hrsg. vom Statist. Landesamt Berlin und von der Landesanstalt für Gewässerkunde in Berlin.

## I. ALLGEMEINER ÜBERBLICK

### 1. UMFANG UND ENTSTEHUNG

Weiträumig legt sich das große Nordeuropäische Tiefland zwischen das Mittelgebirge und Nord- und Ostsee. Breit beginnt es in Osteuropa, schmal keilt es an der belgischen Kanalküste aus. Deutschland nimmt starken Anteil daran und schneidet mit seinen Grenzen ein breites Stück heraus. Mit einer kleinen Ausnahme auf der Jütländischen Halbinsel, wo politische Landgrenzen liegen, bildet das Meer die Grenze des flachhügeligen Landes. Anders liegen die Grenzen nach den Mittelgebirgen zu. In großen und kleinen Buchten greift dort das Tiefland ins Gebirge hinein. Bei Köln, Münster, Leipzig und in Schlesien liegen die großen Tieflandsbuchten (Abb. 91). Mancherorts ist das Tiefland eben wie ein Tisch, und man ist versucht, dort lieber vom norddeutschen Flachland zu sprechen. Wer aber weite Gebiete des Tieflandes gesehen hat, wer auch nur eine topographische Karte betrachtet, weiß, wie wenig flach das Land ist. Allerdings muß man sich erst auf die neue Formenwelt einstellen, um verstehen zu können, wie Hügelzüge, Landrücken und Einzelhügel mit 200 und 300 m Höhe dem Tieflandsbewohner eine bergige Welt sind, die er am liebsten mit dem eigentlichen Gebirge vergleichen möchte, wenn er sie Märkische oder Holsteinische Schweiz nennt.

Und doch liegt das Land mit seinen unendlich weichen Umrissen wie ein mächtiges Gebilde der Ruhe vor dem zertalten und zerschlissenen Auf und Ab der Mittelgebirgszone. Langsam dacht sich die Norddeutsche Tiefebene zum Meere hin ab. Flach, fast unmerklich taucht sie in die Nordsee ein. Je weiter nach Osten, um so mehr ist sie in Hügelwellen und Rücken gegliedert, die konzentrisch um die Ostsee gruppiert sind und schließlich in sandigen oder mergligen Steilabfällen ihre Umrandung bilden.

Dort, wo Inseln den Küsten vorgelagert sind, setzt sich in ihnen das Bild des festen Landes fort. Nur einmal, draußen im innersten Winkel der Deutschen Bucht, liegt wie ein Torso mit Mittelgebirgsnatur die felsige Insel Helgoland.

Dem großen Zug des Tieflandes, der Neigung nach Norden und Nordwesten folgen die Ströme und Flüsse. Die Oberflächennatur Deutschlands bedingt mit Ausnahme des Donauoberlaufes jene einseitige Orientierung der Flüsse, die das Mittelgebirge und

zumeist noch das südwärts gelegene Hinterland an die Wasserwege nach Norden heftet. Damit steht die Anordnung der Gewässer in Deutschland in großem Gegensatz z. B. zu Frankreich mit seinem Küstenanteil an zwei Meeren.

Rhein, Weser und Elbe und die gänzlich dem Tieflande angehörende Ems ergießen ihre Wasser in breiten Mündungstrichtern in die Nordsee. Die Rheinmündung liegt außerhalb der Reichsgrenzen. Der Stromweg im niederrheinischen Tiefland ist kurz. Der Rhein ist der große deutsche Gebirgsstrom.\* Die Ems als ausgesprochener Tieflandsstrom führt die Wasser des Teutoburger Waldes durch die fast tischgleiche Ebene in den weitausgebuchteten Dollart. Tief im Mittelgebirge hat die Weser in der Fulda und der Werra ihre Quellflüsse. Sie ist der Strom des Hessischen und Weserberglandes, bis zur Porta Westfalica. Erst in der Ebene wird im Allersystem ein Teil der Harzentwässerung angeschlossen und der Grenzfluß des Hessischen Berglandes, die Leine, aufgenommen. Unterhalb Bremens ist die Weser bereits der weite Wasser-schlauch, der dann östlich des Jadebusens das Meer erreicht.

Wesentlich umfassender ist der hydrographische Einfluß des Elbesystems, das von Thüringen bis an die Grenzen Schlesiens reicht und Brandenburg und Mecklenburg beherrscht. Die Elbe ist trotz ihres böhmischen Oberlaufes der Strom der norddeutschen Mitte mit Einmündung im innersten Winkel der Nordsee, da, wo die Gezeitenbewegungen tief in den Mündungsschlauch eingreifen und noch bei Hamburg starken Gezeitenhub bedingen.

Die Oder, die, von dem Quellgebiet im Gesenke abgesehen, auf deutschem Boden von Schlesien bis zum Stettiner Haff den weitesten Weg durchs Tiefland hat, ist der eigentliche Strom Ostdeutschlands. Das gilt besonders von Schlesien, wo in der Oder, dem hydrographischen Rückgrat Schlesiens, die Sudetenflüsse<sup>1</sup> wie auch die ober-schlesischen Zuflüsse und die Bartsch zusammengefaßt werden. Das gesamte Warthe-Netze-System gehört zum Einzugsgebiet der Oder, die schließlich nach Durchfließen des Stettiner Haffs — anders als die deutschen Nordseeströme — in drei Armen die Ostsee erreicht.

Die Weichsel ist zwar wie die anderen Ströme ein Kind der großen Tieflandsabdachung — aber doch nur in sehr beschränktem Maße deutscher Strom, zumal nach den neuesten Verschiebungen in den Besitzverhältnissen der Staaten.

Die Wasserführung der norddeutschen Tieflandsströme, mit Ausnahme des Rheines, ist an die Mittelgebirgsnatur der Quellgebiete gebunden. Trotz starker Schwankungen in den Wassermengen sind sie alle, mit Ausnahme von extremen Dürrejahre, auch bei Niedrigwasser befahrbar. Die Hochwasser folgen unmittelbar der Schneeschmelze im März und den Hauptsommerregen. Das Niedrigwasser tritt gewöhnlich im September ein. Der Rhein ist dagegen in seiner Wasserführung ans Hochgebirge gebunden; er füllt im Juni und Juli schnell gewaltige Wassermassen auf und hat erst im Winter Niedrigwasser.

Neben den großen Strömen haben die kleinen Küstenflüsse der Ostsee von der Warnow bis zum Pregel geringere Bedeutung, ebenso die der Nordsee tributäre Eider.

Die Wasserführung der norddeutschen Tieflandsströme läßt sich an den Wassermengen messen, die an der Mündung in der Zeiteinheit den Querschnitt passieren<sup>2</sup>.

Rhein bei Emmerich . . . . .	2330 cbm/sec	Oder . . . . .	570 cbm/sec
Ems . . . . .	60 „	Weichsel . . . . .	967 „
Weser . . . . .	300 „	Pregel . . . . .	67 „
Elbe . . . . .	712 „	Memel . . . . .	567 „

Die Hauptrichtung der großen deutschen Ströme spiegelt die allgemeine Neigung des Landes nach Norden wider. Jedoch sind starke Spuren in das Antlitz Norddeutschlands eingegraben, die der Abdachung zuwiderzulaufen scheinen.

<sup>1</sup> Glatzer Neiße, Weistritz, Bober, Görlitzer Neiße.

<sup>2</sup> Natürlich schalten die Messungen die Beeinflussung durch die Gezeiten aus.

Das sind jene breiten Landrücken und Wellen, die sich konzentrisch um die Ostsee herumlegen. Breit und seenreich, je näher sie der Ostsee, schärfer heraustretend, je näher sie der Mittelgebirgsschwelle liegen.

### Stromgebiet und Stromlänge der bedeutendsten Flüsse Mitteleuropas.

Nach den Werken der deutschen Strombauverwaltungen und anderen Quellen.

(Die im Gebiete des Deutschen Reiches fließenden sind gesperrt gedruckt.)

Flüsse	Einzugsgebiet in 1000 qkm	Länge in km	Flüsse	Einzugsgebiet in 1000 qkm	Länge in km
Donau . . . . .	817	2900,6	Mosel . . . . .	28,2	545
Drau . . . . .	41	749	Neckar . . . . .	14	370
Elbe . . . . .	144,1	1112	Oder . . . . .	118,6	861
Elster, Schwarze.	5,5	188	Pregel-Angerapp.	15	351
„ Weiße . . . . .	5,1	247	Rhein . . . . .	224,5	1320
Ems . . . . .	12,5	371	Saale . . . . .	23,8	427
Havel . . . . .	24,4	337	Save . . . . .	91,6	710
Inn . . . . .	25,7	510	Schelde . . . . .	20	220
Lahn . . . . .	5,9	218	Spree . . . . .	10,1	398
Maas . . . . .	49	804	Theiß . . . . .	154	1050
Main (Weißer Main).	27,2	529	Warthe . . . . .	53,7	762
Memel . . . . .	97,5	877	Weichsel . . . . .	199	1068
Moldau . . . . .	28,1	435	Weser . . . . .	45,5	433 <sup>1</sup>

### Die bedeutendsten Seen Mitteleuropas.

Nach W. Halbfuß und anderen Quellen.

(Die im Gebiete des Deutschen Reiches liegenden sind gesperrt gedruckt.)

Seen	Höhe über dem Meere in m	Flächen- größe in qkm	Größte Tiefe in m	Seen	Höhe über dem Meere in m	Flächen- größe in qkm	Größte Tiefe in m
Bodensee . . . . .	395	538	252	Plattensee . . . . .	105	591	11
Chiemsee . . . . .	518	85	73	Spirdingsee . . . . .	117	119	25
Eibsee . . . . .	972	2	28	Starnberger See . . . . .	584	57	123
Genfer See . . . . .	372	582	310	Steinhuder Meer . . . . .	37	32	3
Königssee . . . . .	601	5,2	188	Vierwaldstätter See . . . . .	437	114	214
Mauersee . . . . .	117	104	38	Walchensee . . . . .	805	16	192
Müritz . . . . .	62	133	22	Züricher See . . . . .	409	88	143

Am deutlichsten und das Landschaftsbild vollkommen beherrschend legt sich der Zug der sogenannten Seenplatten rund um die Ostsee; als Baltischer Landrücken im allgemeinen, Schleswig-Holsteinische, Mecklenburgische, Pommersche und Preußische Seenplatte im einzelnen bezeichnet — nur unterbrochen vom Oder- und Weichseltal. In nahezu gleichbleibendem Abstand von der Seenplatte greift vom Oberschlesischen Plateau her ein mächtiger Hügelkranz als Katzengebirge, Fläming und Lüneburger Heide bis zur Nordseeküste hinüber. Die Wassersysteme der Oder und Elbe unterbrechen mit ihren verzweigten Tälern und Tälchen den Hügelzug oft so stark, daß auf weite Strecken hin Lücken klaffen. In dem dazwischenliegenden Gebiet, das in dem breiten Posener Plateau wurzelt und sich in kleinen und großen Plateauresten bis an die Elbe heranzieht, ist von solchen Rücken und Wellen im Landschaftsbilde keine Rede mehr.

Aber allen drei Landschaftsgürteln ist das eine gemeinsam: die konzentrische Lage zur Ostseeküste, der Zug von Osten nach Westen bis zur Oderlinie und von hier ab nach Nordwesten. Nur die Elbe ist in ihrem Unterlauf auf langem Wege der topographischen Struktur angepaßt, während Oder und Weichsel den baltischen Höhenzug in nö. Richtung durchbrechen.

<sup>1</sup> Mit der Werra 726 km.

Je weiter westwärts über die Elbe und die Lüneburger Heide hinaus, um so mehr verschimmt jede hügelige Regung des Landes in der großen nordwestdeutschen Ebene. Die Elbelinie, einschließlich der Lüneburger Heide, trennt zwei Formenwelten voneinander: West- und Ostelbien. Rücken, Platten und Hügel in Ostelbien, Flachheit in Westelbien sind die Hauptzüge des Norddeutschen Tieflandes.

Das aber sind nur die groben Umrisse der norddeutschen Landschaft (Abb. 60). Die landschaftliche Eigenart ist nicht nur in den drei großen Landzonen, sondern auch in den einzelnen Abschnitten verschieden. Je näher der Ostseeumrandung, um so häufiger treten dabei gleiche Züge der Kleinarchitektur in Erscheinung.



60. Die eiszeitliche Vergletscherung Norddeutschlands.

(Nach Wahnschaffe-Schucht, Handb. von Posen und Handb. d. reg. Geologie.)

Während des Diluviums rückte eine gewaltige Eismasse von Skandinavien über die Ost- und Nordsee vor, begrub das norddeutsche Flachland unter sich und schob sich sogar auf den Fuß des Mittelgebirges hinauf. Die Formen des Landes zeugen von jener Vergletscherung; die flachen, im N an Seen reichen Landrücken mit den Endmoränenzügen, ferner die Schmelzwasserrinnen (Urstromtäler) lassen uns einzelne Rückzugsperioden des abschmelzenden Eises erkennen. Die wichtigsten dieser Urstromtäler sind: 1. Breslau-Bremer Tal. 2<sup>a</sup>, 2<sup>b</sup>. Glogau-Baruther Tal. 3. Warschau-Berliner Tal. 4. Thorn-Eberswalder Tal. 5. Pommersches Tal.

Schmale, oft steil anstrebende, waldreiche Hügelreihen, geschlossen oder offen, einfach oder in mehrfacher Wiederholung, sind wie Girlanden auf die Landrücken aufgesetzt.

In gleicher Weise wie die Landrücken nach Nordwesten orientiert sind, greifen breite Niederungszonen, Talungen (Abb. 60), quer durch das Norddeutsche Tiefland hindurch. Ihnen fehlt das Streben nach Jütland und auch die geschwungene Girlandenform in der Linienführung, obwohl auch sie konzentrisch zur Ostseeküste angeordnet erscheinen. Fünf große Talungen beherrschen das topographische Bild der ostelbischen Landschaft, um im heutigen Elbetal zu einem einheitlichen Tal zusammengefaßt zu werden, von dem nur ein Abzweig im Allertal zur Wesermündung strebt. In Ostelbien besteht auch für sie derselbe Gegensatz in der Orientierung zu den Strömen, wie er bei der Betrachtung der Landrücken offenbar wurde. Und doch besteht eine Angleichung der Talungen und der heutigen Flußtäler in den zahlreichen Verbindungstalungen, die von den norddeutschen Strömen durchflossen werden.

Die Talungen greifen quer über die heutigen Gewässernetze hinweg.

Das Breslau-Bremer Tal wurzelt im Odertale oberhalb Breslaus und zieht zwischen Gebirgsvorland und südlichem Hügelzug zur Elbe und über Magdeburg im Allertale zur Unterweser nach Bremen. Ihm folgt nordwärts, in der Bartschniederung ansetzend, das Glogau-Baruther Tal, das im Elbetal nördlich Magdeburg verschwindet. In der Gegend von Warschau beginnen zwei breite Talungen, von denen die eine den mittleren, ostwestlich gerichteten Warthelauf benutzt und dann über das Obrabruch die Oder, Berlin und das Seengebiet der Havel, deren Mündung und die Elbe erreicht. Das nördlichere Tal zieht über Thorn ausgeglichen und breit als Netze- und Warthetal zur Oder und über Eberswalde zur Elbe. Die nördlichste Talung im Bereich der Baltischen Seenplatte erreicht die Nordsee nicht mehr und bleibt im wesentlichen auf Mecklenburg und Pommern beschränkt. Die drei nördlichen Tiefenlinien werden als Warschau-Berliner, Thorn-Eberswalder und Pommersches Tal bezeichnet (Abb. 60).

Ohne die bereits erwähnten zahlreichen Verbindungstäler würden die topographischen Strukturlinien eine Welt von Oberflächenformen bedingen, in denen das norddeutsche Gewässernetz den Eindruck des Fremdartigen und Aufgezwungenen machen würde. Im Gebiet der mittleren Elbe, Oder und Weichsel, aber auch der Spree und Netze sind Verbindungstalungen vorhanden, die jene Breschen in die konzentrischen Landrücken und Platten legen, in denen die genannten Ströme sich in Durchbruchstälern nordwärts bewegen. Nur so ist der oft merkwürdig eckige Zickzacklauf der Ströme zu erklären, unbeschadet ihrer allgemeinen Zielstrebigkeit nach Norden und Nordwesten im Sinne der Abdachung der Großform. Manche Teile der Talungen sind frei von fließendem Wasser, manche Strecken sind so stark von sandigen, Kiefern tragenden Hügeln erfüllt, daß der Talcharakter undeutlich wird. Die heutige Wasserführung der großen Talungen steht in keinem Verhältnis zu ihren Formen; das Gewand ist viel zu weit für den Wasserkörper.

Wenn auch manche Kleinformen im Norddeutschen Tieflande durch ihre Schärfe dem Landschaftsbilde das Gepräge geben, so doch nur auf begrenzten Räumen. Der große Gegensatz zwischen den weichen Umrißlinien des Tieflandes und den Mittelgebirgszügen beherrscht überall das große Bild.

Die Ursachen liegen tief begründet in der Bodenart. Im Mittelgebirge überall felsiges Land, demgegenüber die lockeren Böden an Masse zurücktreten. Im Tiefland dagegen überall lockerer Boden, aus dem nur an wenigen Stellen festes Gestein um geringe Beträge herausragt.

Das Tiefland kann als Gebiet der Lockerböden bezeichnet werden. Helgoland und Rügen sind jene steilen Felseneilande, die jedes für sich eine eigene Landschaft bilden. Sie liegen außerhalb des Festlandes, in dessen Bereich nur an wenigen Stellen, oberflächlich kaum bemerkbar, wie die Gipfe von Sperenberg bei Berlin und die Kalke von Rüdersdorf, den Lockerboden durchragen. An manchen Stellen im Bereich des Baltischen Landrückens sind feste Gesteine unter dem Lockerboden in geringer Tiefe nachgewiesen worden. — Das gilt auch von den mittelgebirgsnahen Tieflandsbuchten. Dort taucht überall die Vorbergzone allmählich in die Lockerböden ein, so allmählich, daß man auf den ersten Blick nicht zu entscheiden vermag, ob es sich um untertauchendes felsiges Hügelland oder um Hügel aus Lockerböden handelt.

Dieser Lockerboden ist kein bodenständiges Verwitterungsprodukt, vielmehr ein ortsfremdes Material. In den Mittelgebirgen sucht man vergebens nach dem eigentlichen Ausgangsmaterial, trotzdem mancherlei Schutt aus ihnen den Lockerböden beigemischt ist, wie es ja die abtragende und transportierende Tätigkeit der Flüsse fordert. Das Material weist nach Norden. Feuersteine und nordische Granite, letztere weißfleckig mit herausgewitterten Feldspäten, sind für das nordische Ursprungsgebiet beweisend und gerade so Leitgesteine (Leitgerölle) für die Altersbestimmung, wie die Leitfossilien für das Gebirgsland.

Aus der Fülle von Leitgesteinen seien genannt: Rapakiwi (Jemtland, Alandsinseln, Westfinnland); Hällerflinten (Småland, Dalarna); Rhombenporphyr (Umgebung von Christiania); Kämbische Sandsteine (Kalmarsund, Estland) u. v. a.

Die Mächtigkeit des Lockerbodens schwankt, von extremen Fällen abgesehen, zwischen 12 m und 200 m. Daraus muß gefolgert werden, daß die Schuttmassen in ein Gebiet unruhiger Landformen hineingelegt wurden und in ihrer Oberfläche das Auf und Ab der verschütteten Landschaft ausglich. Mancher Rücken der Tiefe bildet heute noch den Kern der aufgeschütteten Hügelzüge; mancher Graben ist zugeschüttet worden.

Material der Tiefe und Zeit der Ablagerung sind bekannt. Die Zerbrechungsstruktur der Mittelgebirgsschwelle setzt sich im Untergrund des Norddeutschen Tieflandes fort. Zerbrechungsalter ist die Tertiärzeit, wenn auch der Zerstörungsvorgang bis in unsere Zeit nachklingt.

Helle Sande, Tone und Braunkohlen tertiären Alters sind Zeugen des ersten Ausgleichs der zerbrochenen Landform. Wir erwähnen sie, weil aus ihnen die Altersfolge erkannt wird und weil sie an vielen Stellen des Tieflandes der Wirtschaft Grundlage und Gepräge geben. Auf ihnen liegt die gewaltige Schuttdecke überwiegend ortsfremden Gesteins.

Die Ursachen der Bodengebung sind nicht von Anfang an klar erkannt worden. An dem nordischen Ursprung war allerdings nicht zu zweifeln. Die wirre Struktur der meisten Ablagerungen schloß die Annahme von Meeresablagerungen oder Flußaufschüttungen aus. Man nahm deshalb seine Zuflucht zur Eisverfrachtung auf einem angenommenen, diluvialen Meere, das bis an und in die Mittelgebirgszone gereicht haben sollte. Zahllose Eisberge sollten bei ihrem Abschmelzen das Lockermaterial der heutigen Böden geliefert haben. (Drifttheorie von Lyell; 1835)<sup>1</sup>. Schrammen auf den Schichtenköpfen des Rüdersdorfer Kalkes und Gletscherhöpfe im gleichen Gebiet führten den Schweden Torell im Jahre 1875 zur Annahme festländischer Eiswirkung. Eine verhältnismäßig unscheinbare Erniedrigung der mittleren Jahrestemperatur (von 4 bis 6° C) in Skandinavien hatte dessen Vereisung und das Südwärtschieben der großen Inlandeismassen in Richtung auf die Mittelgebirgsschwelle zur Folge. Nordisches Material wurde so nach Norddeutschland gebracht, der hier und da anstehende Fels abgeschliffen und seine Trümmer gemeinsam mit den andern weiter südwärts verfrachtet.

Auf diese Weise ist das Material (Geschiebemergel [Diluvialmergel], Tone und Sande) zu uns gebracht worden, aus dem die Formen der Landschaft aufgebaut sind.

Die formengebende Arbeit des Inlandeises ist nicht in einem Wurf vor sich gegangen. Schwankungen der eiszeitlichen Temperaturen ließen das große Eis mehrere Vorstöße nach Süden machen, stets unterbrochen von Perioden höherer, zum Teil subtropischer Temperatur, die den Eisrand weit zurückschmelzen ließen. Glazialzeiten und Interglazialzeiten, also Zeiten der Großformengebung und solche der überwiegenden Formenzerstörung, wechselten miteinander ab.

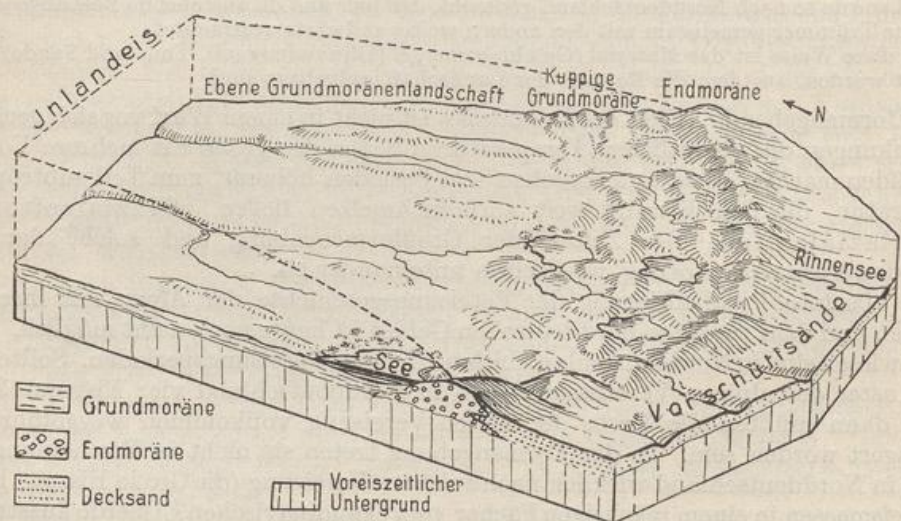
Die absolute Parallelisierung der Vereisungsgeschichte der Alpen mit ihren vier Eiszeiten und dem vereisten norddeutschen Gebiet ist heute noch nicht möglich. Sicher nachgewiesen sind in Norddeutschland bislang nur drei Vereisungsperioden. Sollten nach dem Muster der alpinen Vereisungen auch in Norddeutschland vier Eisvorstöße vorliegen, dann müßten die Reste der ersten Vereisung vollkommen weggeführt oder umgelagert worden sein. In der Formengebung treten sie nicht in Erscheinung. Die älteste in Norddeutschland wirklich nachweisbare Vereisung (die Große Eiszeit) ließ die Inlandeismassen in einem mächtigen Fächer vom skandinavischen Eisherde ausstrahlen. Breite Eismassen drängten gegen die Mittelgebirgsschwelle an und schoben sich in einigen Talöffnungen verhältnismäßig weit ins Gebirge vor, ohne sich allerdings mit den zu gleicher Zeit entstandenen kleinen Gletschern des Gebirges zu berühren. In den weiten Räumen Osteuropas ohne gebirgige Hemmungen konnte sich der Eisrand mit seinen Folgeformen frei entwickeln. Im Gebiet des Unterrheins wurden infolge Landsenkung die glazialen Schuttmassen später von Flußablagerungen überdeckt. Sonst aber wurde der alte Untergrund von Schutt verhüllt. Namentlich am Gebirgsrande wurden die Landformen verändert. Gebirgsnordwärts lag die Grundmoräne des großen Inlandeises, manchmal schon unter dem Eise umgearbeitet und ausgelaugt. Nach einer langen, wärmeren Zwischeneiszeit stieß das Inlandeis ein zweites Mal vor. Nicht mehr so kraftvoll wie zur Zeit der Hauptvereisung — aber doch weit nach Süden vordringend. Zur Zeit der weitesten Ausdehnung dieses Inlandeises wurde zwar der Karpatenrand nicht mehr erreicht, jedoch leckten einzelne Eiszungen wiederum in die Sudetentäler und ins Saalegebiet bis Jena. Mit dem Rückschmelzen der Eismassen setzte erneut ein wärmeres Interglazialklima ein, dessen Existenz durch Funde von Nashorn und Altelfanten, sowie durch starke Verwitterungsrinden angedeutet wird.

Mancher Endmoränenzug ist nicht allein als Rückschmelzstadium, sondern als örtlicher Vorstoß eines randlichen Eiskuchens anzusprechen.

<sup>1</sup> Vom engl. to drift = vorwärts getrieben werden.

Der letzte Eisvorstoß, die sogenannte letzte Eiszeit Norddeutschlands, hinterließ nicht nur Lockerboden, sondern in starkem Maße Hügelzüge und damit charakteristische topographische Linien im Antlitz der Landschaft. Die frischen Formen der Jung-Endmoränen ziehen von der Weichsel zum Warthecknie und von dort über Lissa nach Grünberg, über den Muskauer Hügelkranz nach Magdeburg und an der Westseite der Lüneburger Heide unweit Bremerhaven zur Nordseeküste. Die vermutliche Fortsetzung dürfte westlich der Nordfriesischen Inseln zu suchen sein. Nach der Ostseeküste zu folgen sich nördlich der bezeichneten Eis- und Endmoränengrenze die Girlanden immer schärfer ausgeprägter Endmoränen, Abschmelzetappen des Inlandeises mit zahlreichen Seen im unruhigen, kuppigen Hinterland der Endmoränenzüge.

Nördlich des Thorn-Eberswalder Talungszuges sind die Endmoränenbogen als Randwülste der baltischen Seenplatten besonders fest aneinandergeheftet. Der baltische Moränengürtel rührt von einem lokalen baltischen Vorstoß her. Alle Formen, Voll- und Hohlformen, sind frisch und deutlich erhalten (Abb. 61).



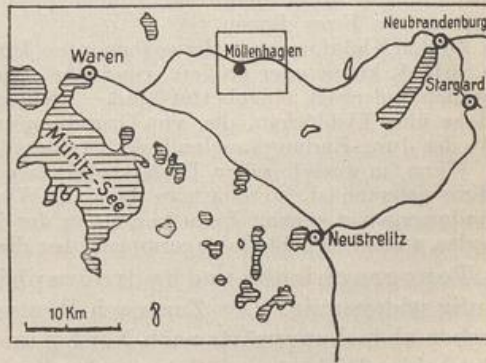
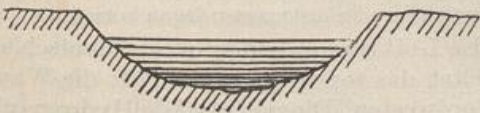
61. Der eiszeitliche Formenschatz des Baltischen Landrückens.

Die zeitliche Aufeinanderfolge der Boden- und Formengebung durch die Rückschmelzlagen des Inlandeises mußte sich naturgemäß in dem Erhaltungszustand der Landformen ausprägen. Je früher eisfrei, um so verwischter und ausgeglichener mußten die Formen werden.

Andererseits wurden die älteren Formen überall da, wo das Eis über sie hinwegging, abgeschliffen, gerundet, zerstört. Beim Rückschmelzen mußte sich der formengebende Prozeß stets wiederholt in annähernd gleicher Weise vollziehen. So entstand die sogenannte Ausprägung der Landformen, deren allgemeines Schema hier abgeleitet werden soll.

Wie konnten jene für das Norddeutsche Tiefland charakteristischen Moränenkranze entstehen? — Sie sind Produkte der Rückschmelzphasen, Gleichgewichtszustände, die da entstehen mußten, wo Vordrängen des Inlandeises und Abschmelzvorgang sich das Gleichgewicht hielten. Immer neues wirr gepacktes Material wurde so zu Blockpackungen, den Endmoränen, aufgetürmt, die die Eiszungen des zerlappten Inlandeises kranzförmig umgaben. Vom Eisrande strömten die Schmelzwasser herab, die das Material nach der Korngröße gruppierten und in kurzem Lauf Sande in Schuttkegelform (Sandr oder Sandur) wie Vorschüttssande ablagerten. Vor ihnen vereinigten sich die zahlreichen Wasser in breiter Talung zu Urströmen, die der Abdachung folgend in Richtung auf die Nordsee weiterflossen. Endmoränen und Urstromtäler liegen konzentrisch zur Ostseeküste. Nördlich der Endmoränen zeigt sich ein unruhiges Auf und Ab der Land-





62. Sölle und sollähnliche Formen (schwarze Punkte).

Sie häufen sich besonders in den Gebieten, die erst verhältnismäßig kurze Zeit vom Eise befreit sind. Links unten Ansicht und Durchschnitt.

formen in der kuppigen Grundmoränenlandschaft, deren Formen erst enthüllt wurden, als das Eis abgeschmolzen war. Entsprechend der verschiedenen Verteilung der Schuttmassen im Eise wechselt die Mächtigkeit des Grundmoränenmaterials außerordentlich stark. Das prägt sich im Landschaftsbilde in den welligen, unruhigen Formen aus. In den Mulden liegen überall Seen, bald als bloße Ausfüllungen der Tiefen des unruhigen Geländes, bald als Rinnenausfüllungen, deren Hohlformen bereits während der Vereisung unter dem Eise vorgebildet wurden. Die glaziale Formenserie drängt sich in bezug auf ihre Zusammensetzung, ihre Bodenart und die Art der Vegetationsdecke überall im Landschaftsbilde auf.

Urstromtalung	Sandr	Endmoräne	Kuppige Grundmoränenlandschaft mit Seen
Talsande	Schuttkegelsande	In der Regel Blockpackung (Findlinge)	Wenig ausgelaugter Boden; Mergel
Wiesenland, eingestreute Dünenlandschaft	Heide	Wald, vorwiegend Laubwald	Ackerland

Somit gewinnen die früher in ihrer Anordnung charakterisierten breiten Talungen als Urstromtäler die Bedeutung von Eisrandlagen. Westelbien wurde zunächst eisfrei; die Urstromwasser ergossen sich als zertalende und verebnende Macht in die Nordsee und konnten schon im Westen Formen zerstören, wo in Ostelbien das Inlandeis noch Formen schuf. Aus jenen Zeiten datiert die Verschiedenheit der Landformen zu beiden Seiten der Elbe. Die Breite der Urstromtalungen ist aus den ungeheuren Wassermengen zu verstehen, die vor dem Eisrande meerwärts strebten. Mit jedem Abtauen des Inlandeises, das wir uns etappenweise, Eislappen für Eislappen vorzustellen haben, wurden direkte Südnordwege im Gewässernetz frei. Der kürzeste Weg zum Meere wurde angestrebt: Elbe, Oder und Weichsel wandten sich in diesen Urstromverbindungstälern nordwärts, wobei bald ein Stück Urstromtal, bald eines der Verbindungstäler den Wassern den Weg wies.

Mit dem Umbiegen der Ströme nach Norden und der Abnahme der Wassermengen verarmten die Urstromtäler und verloren zum Teil jegliche Wasserführung. Die vom Wasser aufgearbeiteten Talsande und die Vorschüttsande der Sandr (Abb. 61) wurden häufig vom Wind zu Dünen aufgeweht, die sich in manchen Talungen so drängen, daß das Bild des Tales von ihnen fast erdrückt wird.

Während hier Kleinarbeit in der Formgebung geleistet wird, haben die vom Inlandeis kommenden Winde in den Löben periglazialer Verbreitung flächenhaft gewirkt. Das gilt besonders von den beiden letzten Eiszeiten Norddeutschlands.

In der Kleinarchitektur besonders der Jungmoränenlandschaft nehmen manche Formen örtlich Hauptanteil an der Landschaft. Langgestreckte Hügel von ovalem Grundriß, die Drumlins, die häufig geradezu in Schwärmen auftreten, begleiten den Innenraum der baltischen Endmoränen. Sie sind aus Moränen unter dem Eise herausgearbeitet worden (subglaziale Exarationsformen). Was die baltische Drumlinlandschaft im großen zeigt, wird im kleinen von den Drumlinfächern der glazialen Zungenbecken in Süddeutschland angedeutet. Die Drumlins sind für das Eis dasselbe wie die Schotterbänke für die Flüsse.

Manche Rücken aus Kies, Sand und Geröll, sogenannte Wallberge oder Åsar (Oser), wirken im Landschaftsbilde wie langgezogene Eisenbahndämme. Als fluvioglaziale Sand- und Kiesbildungen unter dem Eise können diese Wallberge als Fingerzeige für die Bewegungsrichtung des Eises dienen.

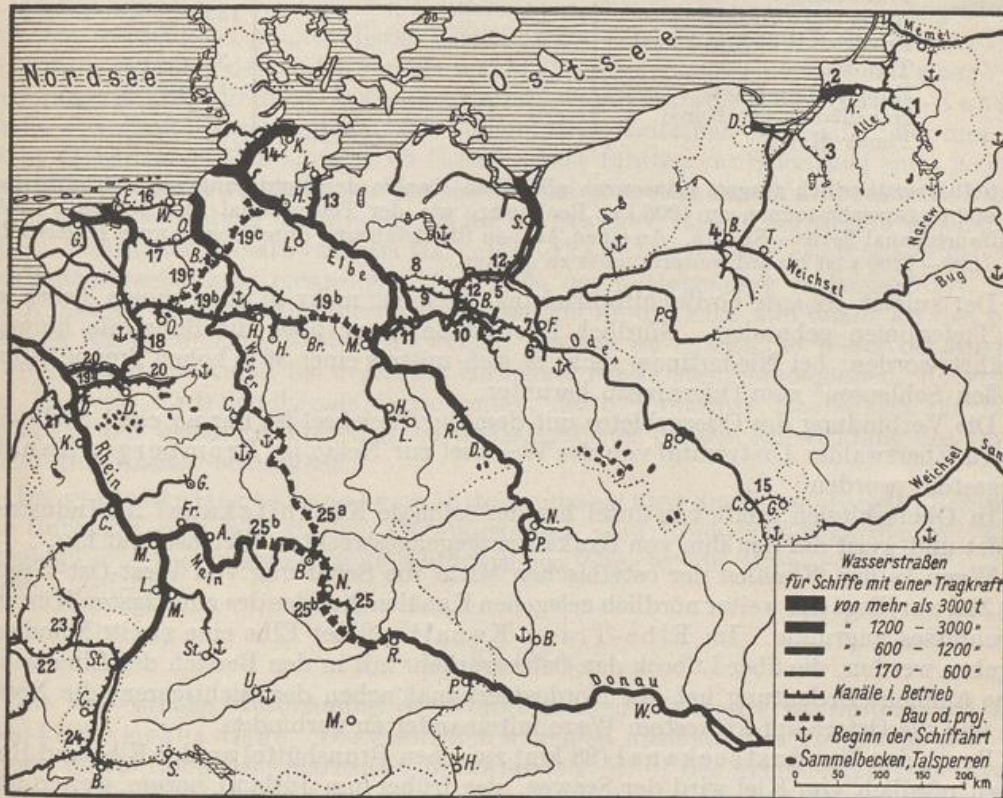
Zu den Kleinformen in der sogenannten Jung-Endmoränenlandschaft gehören zweifellos noch die Sölle<sup>1</sup>, kleine oder größere, rundliche oder längliche Tümpel und Teiche, die in die Grundmoränenlandschaft eingebettet sind. Vielleicht sind es Strudellöcher, vielleicht lokale Einbrüche über Eisblöcken, die, von Grundmoräne umgeben, erst spät geschmolzen sind. Außerhalb der Jung-Endmoränenlandschaft fehlen die Sölle (vgl. S. 61, Abb. 62).

Wenn im westelbischen Tiefland die Ebene an die Stelle der unruhigen Hügellandschaft des Ostens getreten ist, so muß man darin die Wirkung jener starken vereinigten Urströme in ihrem Mündungsgebiet sehen. Dazu kommt in der Niederrheinischen Bucht eine lokale Senkung des Landes, so daß sich Flußablagerungen über die eiszeitlichen Schuttmassen legen konnten.

Topographische und hydrographische Leitlinien laufen in Norddeutschland häufig widersinnig. Der Zug nach Westen leitet das topographische Bild; die Wasser streben abdachungswärts nach Norden und Nordwesten. Die postglaziale Hydrographie folgt beiden Richtungen. Solange das Verbleiben der heutigen Ströme im alten Urstromtale im Rahmen des kürzesten Weges zum Meere liegt, wird die alte Talung benutzt. Die Urstromverbindungstäler verkürzen oft unter scharfem Knick den Wasserweg. Dies

<sup>1</sup> Soll (Sölle).

wird bei der Elbe besonders deutlich, wo die alte gemeinsame Elbe-Weser-Mündung zugunsten einer eigenen Elbemündung aufgegeben wurde, die nacheinander vier Urströme in sich münden sah. Im Lauf der Oder nehmen die Durchbruchstäler einen wesentlichen Teil des Gesamtlaufes ein. Nacheinander werden von der Oder die Höhenrücken und Endmoränenzüge vom Katzengebirge bis zur Pommerschen Seenplatte durchbrochen. Das breite Mündungsgebiet deutet auf das Vorhandensein einer eiszeitlichen Randzunge.



63. Die deutschen Binnenschiffahrtswege und ihre Nutzungsmöglichkeit (nach amtlichen Karten).

- |                                  |                                       |                        |                             |
|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 1 Masurischer Schifffahrtskanal. | 8 Ruppiner-Rhein-Kanal.               | 15 Klodnitzkanal.      | 21 Nordkanal.               |
| 2 Königsberger Seekanal.         | 9 Havelländischer Kanal.              | 16 Ems-Jade-Kanal.     | 22 Rhein-Marne-Kanal.       |
| 3 Oberländischer Kanal.          | 10 Teltowkanal.                       | 17 Hunte-Ems-Kanal.    | 23 Saarkohlenkanal.         |
| 4 Bromberger Kanal.              | 11 Plauer Kanal.                      | 18 Dortmund-Ems-Kanal. | 24 Rhein-Rhône-Kanal.       |
| 5 Finowkanal.                    | 12 Großschiffahrtsweg Berlin-Stettin. | 19a Rhein-Herne-Kanal. | 25 Ludwigskanal.            |
| 6 Oder-Spree-Kanal.              | 13 Elbe-Trave-Kanal.                  | 19b Mittellandkanal.   | 25a Weser-Main-Kanal.       |
| 7 Friedrich-Wilhelms-Kanal.      | 14 Nordostseekanal.                   | 19c Hansakanal.        | 25b Neuer Main-Donau-Kanal. |
|                                  |                                       | 20 Lippe-Seitenkanal.  |                             |

Die Weichsel hat sich vom Thorn-Eberswalder Tal auf dem kürzesten Wege zur Ostsee gewandt und an der Mündung breites Deltaland aufgeschüttet. Selbstverständlich gilt für das gesamte ostelbische Gewässernetz, namentlich für die Nebenflüsse, eine starke Abhängigkeit von den eiszeitlichen Talungen und Rinnen. In Westelbien ist jedoch der Zwang der Abdachungsrichtung größer als irgendeine topographische Linienführung.

Es lag nahe, die Urstromtäler zu Kanälen auszubauen und so Querverbindungen zwischen den Flüssen zu schaffen.

In der Tat ist der Ausbau der künstlichen Wasserstraßen, der Kanäle, solange nicht zwingende Forderungen der Industrie für andere Linienführung vorlagen, zunächst an die Ausnützung der Tiefenlinien als der Linien geringsten Widerstandes gegangen (Abb. 63). Naturgemäß kam in erster Linie Ostelbien und davon besonders das märkische Gebiet

in Betracht, weil dort im Konvergenzgebiet der Urstromtalungen das Diluvialplateau am stärksten zerlegt worden war. Elbe und Oder werden über Havel und Spree durch eine Reihe von Kanälen miteinander verbunden. Berlin liegt mitten in diesem Kanalnetz.

#### Die märkischen Kanäle.

Berlin-Stettiner Kanal . . . . .	Spree—Havel—Oder	94 km lang
Finowkanal . . . . .	— „ „	43 „ „
Havel-Oder-Wasserstraße . . . . .	„ „ „	133 „ „
Friedrich-Wilhelms-Kanal . . . . .	„ — „	— <sup>1</sup> „ „
Teltowkanal . . . . .	„ „ —	38 „ „
Ruppin-Rhin-Kanal . . . . .	— „ „ —	15,5 „ „
Havelländischer Kanal . . . . .	— „ „ —	76,4 „ „
Plauer Kanal . . . . .	— „ „ — Elbe	35 „ „

Selbstverständlich tragen keineswegs alle diese Kanäle der Forderung nach Schiffbarkeit für 600 t (Gewichtstonnen zu 1000 kg) Rechnung, wie der Teltowkanal und der neue Großschiffahrtskanal Berlin—Stettin. An einen Ausbau für Befahrung durch sogenannte Regelschiffe von 1000—1200 t ist bis auf weiteres nicht zu denken.

Der zuletzt gebaute Großschiffahrtskanal ist nicht mehr in allen seinen Teilen an die Tiefenlinien gebunden. Nördlich Eberswalde ist er über die Bahnlinie hinweggeführt worden; bei Niederfinow senkt er sich mittels einer 36 m hohen Treppe in fünf großen Schleusen<sup>2</sup> zum Oderniveau herunter.

Die Verbindung des Odergebietes mit dem der Weichsel ist nur an einer Stelle im Thorn-Eberswalder Urstromtal von der Weichsel zur Netze im Bromberger Kanal<sup>3</sup> hergestellt worden.

In Oberschlesien greift von Cosel her der schmale Klodnitzkanal ins Industriegebiet und weist auf den ihm von Krakau entgegengestreckten Weichselllauf hin.

Wenn in den Kanälen der ostelbischen Mitte die Schaffung von West-Ost-Wegen das Ziel war, liegt den weiter nördlich gelegenen Kanälen die Idee des günstigsten Küstenanschlusses zugrunde. Im Elbe-Trave-Kanal<sup>4</sup> soll der Elbe eine zweite Mündung gegeben werden, die über Lübeck den Ostseeverkehr mit in den Bereich der Elbe zieht. Eine ähnliche Bedeutung hat der Nordostseekanal neben der wichtigeren, die Nordsee und die Ostsee auf kürzestem Wege miteinander zu verbinden.

Durch den Nordostseekanal (98 km) zwischen Brunsbüttel an der Elbe und Holtenau nördlich von Kiel wird der Seeweg, der früher um Jütland herum weiter und sehr beschwerlich war, um einen wesentlichen Betrag verkürzt.

Der 1895 fertiggestellte Kanal sah 1905 über 33000 Schiffe mit 5,8 Mill. Reg.-T. und 1913 bereits 54 600 Schiffe mit 10,3 Mill. Reg.-T. Die Bedeutung des Kanals zeigt sein Schiffsverkehr im Vergleich mit dem Suez- und dem Panamakanal im Jahre 1923: Nordostseekanal 15,4 Mill. R.-T.<sup>5</sup>, Suezkanal 22,7 Mill. R.-T., Panamakanal 24,7 Mill. R.-T. Die Maße im Vergleich mit denen des Panamakanals sind:

	Nordostseekanal	Panamakanal
Schleusenlänge . . . . .	330 m	304,8 m
Schleusenbreite . . . . .	45 „	33,5 „
Wassertiefe . . . . .	14 „	12,0 „
Wasserinhalt . . . . .	207 900 cbm	124 511 cbm

<sup>1</sup> Mit Ausnahme eines Reststückes zwischen Müllrose und der Oder oberhalb von Frankfurt im Oder-Spree-Kanal aufgegangen.

<sup>2</sup> Die 215 m langen Schleusenkammern fassen 6 Kähne auf einmal. Die Schleusen des Panamakanals besitzen vergleichsweise nur 275 m Länge.

<sup>3</sup> Verbindet Brahe und Netze; 26,5 km lang, mit 10 Schleusen.

<sup>4</sup> Der Kanal benutzt das Bett des alten Stecknitz-Delvenau-Kanals und mündet 4 km oberhalb Lübeck in die Trave. 67 km lang und 7 Schleusen.

<sup>5</sup> Im Jahre 1924 zählte man 42 373 Schiffe (davon deutsche 32 811) mit 13,4 Mill. Reg.-T.

Aus dem Gebiet der Preussischen Seenplatte führen zwei Kanäle an die Wasserwege zur Ostsee heran. Der Masurische Kanal verbindet die großen Seen (Mauer- und Spirdingsee) über die Alle und den Pregel mit dem Seehafen Königsberg, der seinerseits durch den Königsberger Seekanal mit der Ostsee verbunden ist. Die Seen des westpreussischen Oberlandes zwischen Deutsch-Eylau und Osterode sind durch den Oberländischen Kanal<sup>1</sup> an den Elbing und die Nogat angeschlossen.

In Westelbien ist der Bau von Kanälen nach drei Gesichtspunkten in Angriff genommen worden. Im unmittelbaren Küstengebiet wurden im Ems-Jade-Kanal Verbindungen zwischen den Häfen Emden und Wilhelmshaven hergestellt — mit einer Verlängerung zur Elbemündung. Die untere Ems wurde mit Hilfe des Ems-Hunte-Kanals an die Unterweser angeschlossen. Der Mangel einer deutschen Rheinmündung und die damit verbundenen Hemmungen im Grenzverkehr führten zur Schaffung eines Kanalnetzes im rheinisch-westfälischen Industriegebiet, von dem aus im Dortmund-Ems-Kanal die Verbindung mit Emden als der deutschen Rheinmündung geschaffen wurde. Von diesem Kanal zweigt der Mittellandkanal ab, der dem ostelbischen Prinzip der Westostverbindung entspricht. Am Fuße der Mittelgebirge entlanggeführt, soll der Kanal bei seiner Fertigstellung den Anschluß an die Elbe und damit an das ostelbische Kanal- und Flußsystem herstellen. Bislang ist bereits die Weser bei Minden überquert und der Kanal bis weit über Hannover nach Osten vorgeschoben. Je weiter der Bau des Mittellandkanals fortschreitet, desto wirksamer macht sich die Einbeziehung des neuangeschlossenen Wirtschaftsgebietes bei der Entwicklung des Dortmund-Ems-Kanals bemerkbar.

Der geplante Hansakanal vom Mittellandkanal über die Weser oberhalb Bremens zur Unterelbe soll dem starken Güteraustausch vom Rhein zur Elbe dienen. Den Anschluß des Wesersystems an die süddeutschen Wege soll der Weser-Main-Donau-Kanal vollziehen.

## 2. KLIMA

Die westöstliche Ausdehnung des Norddeutschen Tieflandes ist bestimmend für seine klimatische Lage. Die westlichen schmalen Ausläufer des Tieflandes gehören bereits in das Gebiet der maritimen Beeinflussung, d. h. der gemilderten Gegensätze zwischen den Jahreszeiten. Je weiter nach Osten, um so kontinentaleren Charakter nimmt das Tieflandsklima an. Wenn das die allgemeine Einordnung des norddeutschen Klimas als Übergang zwischen Seeklima und Landklima kennzeichnet, so sind die Küstengebiete entsprechend ihrer Nahlage an Nord- und Ostsee selbstverständlich durch sie auch den Milderungen des Klimas ausgesetzt. So darf es nicht wundernehmen, daß Orte in Ostelbien, die auf dem gleichen Meridian liegen, in der Nähe der Ostseeküste einen wesentlich ausgeglicheneren Klimatyp besitzen als etwa Posen oder Breslau. Nach denselben Gesetzen, die die Temperaturverhältnisse in Norddeutschland regeln, sind die Niederschläge verteilt: Abnahme der Niederschläge nach Osten, maritime Beeinflussung an den Küsten. Etwa von Braunschweig nach Lübeck zieht eine Grenzlinie der Niederschläge. Der Charakter der Durchbruchstäler macht sich in bezug auf die Niederschlagsverteilung in Ostelbien besonders in der Nähe der Ostsee bemerkbar. So wie wir es aus den Hochgebirgen gewöhnt sind, liegen hier, wenn auch die Höhenausmaße außerordentlich gering sind, die Durchbruchstäler im Regenschatten. (Weichseltal, unteres Odertal bis beinahe nach Stettin, sowie weiter westlich die breite Elbniederung bei Magdeburg.) Nur die höher gelegenen Rücken und die Plateaus (Diluvialplatten) heben sich aus der Beregnungszone mit weniger Niederschlag heraus und empfangen mehr als 60 cm Niederschlag im Jahr. Das gleiche gilt für den nordwestlichen Teil

<sup>1</sup> 83 km lang.

v. Seydlitz, Handbuch. 27. Bearbtg.