

Joachim MARCINEK, Siegrid SEIFERT und Lutz ZAUMSEIL, Berlin

Zur Anlage des Gewässernetzes in Brandenburg

1. Einleitung

Das Gewässernetz Brandenburgs zeigt unübersehbare Gegensätze. Dem seenreichen Gewässernetz des Nordostens und des zentralen Bereichs um Berlin steht ein seenloses Flußnetz im Nord- und Südwesten sowie Süden gegenüber. Nur Fischteiche, wie die im Baruther Urstromtal bei Peitz, nordöstlich des vielbesuchten Oberspreewalds, Staubecken, wie das an der Spree südlich von Spremberg, und etliche geflutete, ehemalige Braunkohlentagebaue, wie beispielsweise der „Senftenberger See“, stören das Bild einer natürlich seenfreien Landschaft. Wassergefüllte Kiesgruben runden die Liste anthropogen geschaffener stehender Gewässer ab (vgl. Abb. 1)

Wie läßt sich dieser auffallende Gegensatz im Gewässernetz Brandenburgs erklären?

Das seenreiche Gewässernetz im Nordosten und im zentralen Bereich Brandenburgs um Berlin ist jung, geologisch gesehen - sehr jung. Sein Alter von rund 10 000 Jahren in natürlicher Form steht dem von über 100 000 Jahren im Nord- und Südwesten und Süden Brandenburgs gegenüber sowie den bis Zehner von Millionen Jahren alten Spuren fluvialer Formung im Mittelgebirgsraum (z. B. STEINMÜLLER 1974; LIEDTKE u. MARCINEK (Hrsg.) 1994).

Trotz des außerordentlich jungen Gewässernetzes im Nordosten und im zentralen Brandenburg läßt sich eine deutlich phasenhafte Entwicklung des Gewässernetzes beobachten und nachweisen (LEMBKE u. MARCINEK 1965; MARCINEK 1969 a u. b; MARCINEK, u. Mitarb. v. BROSE 1972; MARCINEK u. NITZ 1973; MARCINEK 1978; BROSE, MARCINEK u. PRÄGER 1987; MARCINEK in LIEDTKE u. MARCINEK (Hrsg.) 1994).

Ursache für die Zerstörung des zuvor bestehenden und für die Anlage des neuen seenreichen Gewässernetzes ist die Inlandvergletscherung während der Weichsel-(Würm-)Kaltzeit (vgl. Abb. 2).

Abb. 1: Das Gewässernetz in Brandenburg — Hydrographische Übersicht von Brandenburg und Berlin (H. DINSE 1992)



Harald Dinse
Juni 1992

Abb. 2: Phasen der Gewässernetzentwicklung im Jungmoränenland (MARCINEK 1989)

	Flüsse	Seen
Weichsel-Kaltzeit	1. Glazifluviale Phase	1. Beckenbildungsphase
	2. Periglazifluviale Phase	2. Beckenerhaltungsphase (weiterhin relativ rasches Entstehen und Vergehen von Seen in Verbindung mit dem Abschmelzen des Inlandeises)
Wende Kaltzeit-Warmzeit	3. Spätglazial-altholozäne Übergangsphase	3. Seebildungsphase (infolge Austauens von Toteiskörpern —
	3.1 Endperiglaziäre Eintiefungsstufe	Einschaltung von Seen in das neuformierte
	3.2 Anpassungsstufe (Flußlaufverlegungen)	Flußnetz und Bestehen von Seen in Binneneinzugsgebieten)
	Bildung des seenreichen, unübersichtlichen Jungmoränentyps der Entwässerung durch das Ineinandergreifen der Fluß- und Seenentwicklungsreihe	
	4. Natürliche holozäne Phase Übernahme des am Ende der Kalt- und im Beginn der Warmzeit gebildeten jungmoränalen Gewässernetze Phase geringer Erosionen	Phase der Verlandung
	Phase anthropogener Eingriffe an den Flüssen und natürlich ablaufende Vorgänge	5. Gesellschaftlich beeinflusste holozäne Phase Phase anthropogener Eingriffe an den Seen und natürlich ablaufende Vorgänge

2. Die Beckenbildung

Lag vor rund 25 000 Jahren das Inlandeis etwa im Raum der heutigen südlichen Ostseeküste, so schob es sich rasch vor und hatte vor ungefähr 20 000 Jahren seine maximale Ausbreitung west- und südlich von Berlin, östlich der Elbe und nördlich der Baruther Urstromtalung, in der Brandenburger Eisrandlage erreicht. Es schmolz etappenhaft über die Frankfurter Eisrandlage wohl bis in den Raum der heutigen deutschen Ostseeküste zurück, drang bis zur markanten Pommerischen Eisrandlage, nördlich von Berlin, vor und schmolz rund 5000 Jahre nach seiner Maximalausdehnung von dort zurück. Im phasenhaften Rückschmelzen drang das Inlandeis zuweilen vor, so daß ein weiterer Vorschub in Nordostbrandenburg das langgestreckte, von der Gerswalder Eisrandlage umrandete Ueckerzungenbecken schuf. Etwa vor 14 000 bis 13 000 Jahren hatte die weichselkaltzeitliche Vergletscherung nach nur rund 10 000 Jahren intensiver glaziärer Formung Brandenburg wieder freigegeben. Ungefähr vor 10 000 Jahren endete die Weichsel-(Würm-)Kaltzeit, die vor insgesamt etwa 115 000 Jahren begonnen hatte. Dem Inlandeis und seinen Schmelzwässern standen für deren nachhaltige Oberflächenformung nicht einmal ein Zehntel der Dauer der Weichsel-Kaltzeit in Brandenburg zur Verfügung.

Im Ausdehnungsraum des weichselkaltzeitlichen Inlandeises überwältigte es das zuvor bestehende Flußnetz total und zerstörte es. Bis heute ist selbst der Verlauf der Elbe und der Oder vor der weichselkaltzeitlichen Inlandvergletscherung unbekannt. Dagegen ließ sich das vorelsterzeitliche Flußnetz in Thüringen rekonstruieren.

Beim Vorschub des weichselkaltzeitlichen Inlandeises sowie bei Vorschüben im Rückschmelzeschehen begannen — neben der Zerstörung des bestehenden Flußnetzes — erste Anlagen zum heutigen Gewässernetz in der Beckenbildung. Mit der Anlage von späteren Seebecken darf seit ungefähr 23 000 Jahren bis etwa 14 000 bis 13 000 Jahren vor heute gerechnet werden (Beckenbildungsphase, MARCINEK in MARCINEK, u. Mitarb. v. BROSE 1972).

Die Beckenbildung lief weitgehend unter dem Gletschereis ab (Exaration, Erosion durch subglaziäre Schmelzwässer, beide Vorgänge in Kombination und -subaerisch: Um- und Überschüttung von Inlandeisrestkörpern (Toteis)).

3. Die Beckenkonservierung

Mit der Beckenbildung setzte gleichzeitig (bei Abscherung des Gletschereises in Exarationsbecken) oder etwas verzögert (bei Erosion durch subglaziäre oder Um- und Überschüttung der sand- und kiesführende Schmelzwässer des Inlandeises) die Konservierung der Becken ein (Beckenerhaltungsphase). Ohne die Plombierung oder Ausfüllung der Becken mit Inlandeisresten (Toteiskörper) wären die Becken teilweise oder gänzlich zugeschüttet worden. Infolge der Plombierung durch Inlandeisreste (Toteis) wurden die Becken vor Zufüllung bewahrt (z. B. Becken des Gr. Müggelsees im

Spreeabschnitt in der Berliner Urstromtalung). Die Füllung der konservierten Becken schmolz im Wendezeitraum von der Weichselkaltzeit zur heutigen Warmzeit, dem Holozän, aus, wobei der gesamte Prozeß des Austauen wohl von etwa 12500 bis 7500 vor heute angesetzt werden kann. In diesem Zeitraum lag auch die warme Bölling- und Allerödphase (ungefähr 12 500—11 000) vor Ende der Kaltzeit.

Neben den toteisgefüllten Becken, die heute tausende von Seen bergen, entstanden und vergingen beim Vorschub und Rückschmelzen des Inlandeises zahlreiche Seen, die nur noch durch Seeablagerungen zu erfassen sind (Bändertone, Kalkabsätze u. a.).

Die Austauhohlformen der Inlandeisreste, die vorzugsweise durch Exaration gebildet wurden, trafen erst im Wendezeitraum von der bisher jüngsten Kaltzeit zur gegenwärtigen Warmzeit in das vom Inlandeis und seinen Schmelzwässern geformte Relief und füllten sich vor allem in Abhängigkeit von der warmzeitlichen Grundwasseroberfläche mit Wasser (Seenbildungsphase).

Das Schwinden des Dauerfrostbodens und das Austauen der verschütteten Inlandeisreste (Toteiskörper) ließ den Ausbreitungsraum des weichselkaltzeitlichen Inlandeises zum seenreichen Jungmoränenland werden (z. B. MARCINEK 1978).

Im Gegensatz zu früheren Auffassungen der Seebeckenbildung und Seenentstehung in Norddeutschland (vgl. MARCINEK 1987) werden heute nachstehende Typen der Beckengenese ausgeschieden (LIEDTKE 1957, wenig verändert: MARCINEK 1966 und in weiterer Abänderung):

1. Rundliche Zungenbecken (z. B. Grimnitzsee)
2. Schmale Zungenbecken (z. B. Ueckerseen)
3. Breite Rinnenbecken (z. B. Scharmützelsee)
4. Schmale Rinnenbecken (z. B. Gamengrundseen, Grunewaldseen)
5. Grundmoränenbecken (z. B. Briesensee sw Schwedt)
6. Kombinationsbecken (z. B. Schwielochsee, Gr. Stechlinsee, Fährsee)
(unterschiedl. Art und Größe)
7. Faltenbecken (z. B. Pinnowseen/Schorfheide, Kuhzer Seen Templin)
8. Sölle und Kesselsölle

Beispielsweise treten in Brandenburg keine Endmoränenstauseen auf. Möglich wäre auch ein Stau durch Dünen oder Seebildung in Deflationswannen.

Wesentlich bleibt für das Jungmoränenland Brandenburgs festzuhalten, daß die Seebeckenbildung vornehmlich durch Gletschereisschurf, unter dem Inlandeis fließende und erodierende Schmelzwässer sowie Um- und Überschüttung von Inlandeisresten erfolgte und daß für die Erhaltung und Bewahrung der Becken vor Zufüllung die Konservierung durch Inlandeisrestkörper (Toteiskörper) erforderlich war. In diesem Sinne wären fast sämtliche Seen des Jungmoränenlandes sogenannte „Toteisseen“, als die sie fälschlich häufig auch in der wissenschaftlichen Literatur bezeichnet werden.

4. Urstromtäler als Schmelzwasserbahnen des Inlandeises und ihre raschen Verlegungen

Begann die Beckenbildung bereits mit dem Vorschub des Inlandeises auf seine weiteste Ausbreitung während der Weichselkaltzeit, so setzte das Werden des Flußnetzes mit der maximalen Ausdehnung der weichselkaltzeitlichen Vergletscherung vor rund 20 000 Jahren ein. Erst zu dieser Zeit prägten als erstes die Schmelzwässer der Brandenburger Eisrandlage mit dem Glogau-Baruther Urstromtal noch erhaltene Spuren in das Relief. Urstromtäler bilden sich immer dann, wenn sich Inlandeis in ansteigendes Gelände vorschiebt und die Höhenunterschiede im Relief relativ gering sind. Dem Baruther Urstromtal flossen von Süden Lausitzer Neiße, Spree und Flämingflüsse zu. Durch das sich vorschiebende Inlandeis wurden die Laufstrecken dieser Flüsse verkürzt.

Mit dem etappenhaften Rückschmelzen des Inlandeises von der Maximalausdehnung hinterließen über Laufverlegungen vor allem erst einmal Schmelzwässer des Inlandeises mehrfach hintereinander und parallel zueinander ihre Spuren im Relief. Diese Phase, die besonders durch Laufverlegungen charakterisiert ist und das Grundgerüst der sich nach und nach entwickelnden Flüsse abgab, wurde zunächst als „Fluvioglaziäre Phase“ (MARCINEK 1969a) und später besser als „Glazifluviale Phase“ bezeichnet.

Das Baruther Urstromtal, das gänzlich in zwei unterschiedlich hohen Niveaus von Schmelzwässern des Inlandeises durchströmt wurde, durchflossen Inlandeisschmelzwässer abschnittsweise dreimal — wie im Planeabschnitt oder sogar viermal — wie im Spreeabschnitt-, in denen Plane und Spree bis heute ihren Lauf nehmen (MARCINEK 1961; 1969b).

Zur Zeit der Babelsberger Eisrandlage entstand vermutlich das Klaistower, auch Kaniner Urstromtal genannt, das ursprünglich einmal als ehemaliges Haveltal angesehen wurde (LAUFER 1886).

Ein weiteres, bis Potsdam gut verfolgbares Schmelzwassertal konnte bereits 1880 beschrieben werden. 1936 wurde es als Saalow-Christinendorfer Rinne bezeichnet (LEMBKE) und erhielt schließlich den Namen Potsdamer Urstromtal (MARCINEK 1969b). Über einen östlichen Zulauf kann sogar Schmelzwasser aus der Berliner Urstromtalung über die Schwielochseerinne übergetreten sein (MARCINEK 1969b; LIEBETRAU 1971).

Vor langen Strecken der Frankfurter Eisrandlage bildete sich das Warschau—Berliner Urstromtal. Bereits 1936 wurde eine zweiphasige Entwicklung gesehen (LEMBKE 1936), jedoch noch keine gravierende Schlußfolgerung daraus gezogen (vgl. Abb. 3). Erst nach der langen Unterbrechung der Urstromtalforschung durch den II. Weltkrieg und die erste Nachkriegszeit verband LIEDTKE 1956/57 das „eigentliche“ (untere) Niveau in der Berliner Urstromtalung mit dem Schmelzwasserabfluß der Pommerschen Eisrandlage östlich der Oder über das Rote Luch (vgl. Abb. 4). Untersuchungen östlich der Oder weisen diesen Abflußweg einer Zwischenstaffel zwischen Frankfurter und Pommerscher Eisrandlage zu und gehen von der Existenz einer weiter durchgehenden Thorn-Eberswalder Urstromtalung zur Zeit der Pommerschen Eisrandlage aus (KOZARSKI 1966).

Als nächstes, früh erkanntes Urstromtal (GIRARD 1855), 1879 als „Thorn-

Abb. 3: Morphologische Karte des Flußgebietes der Oberspreew (LEMBKE 1936)

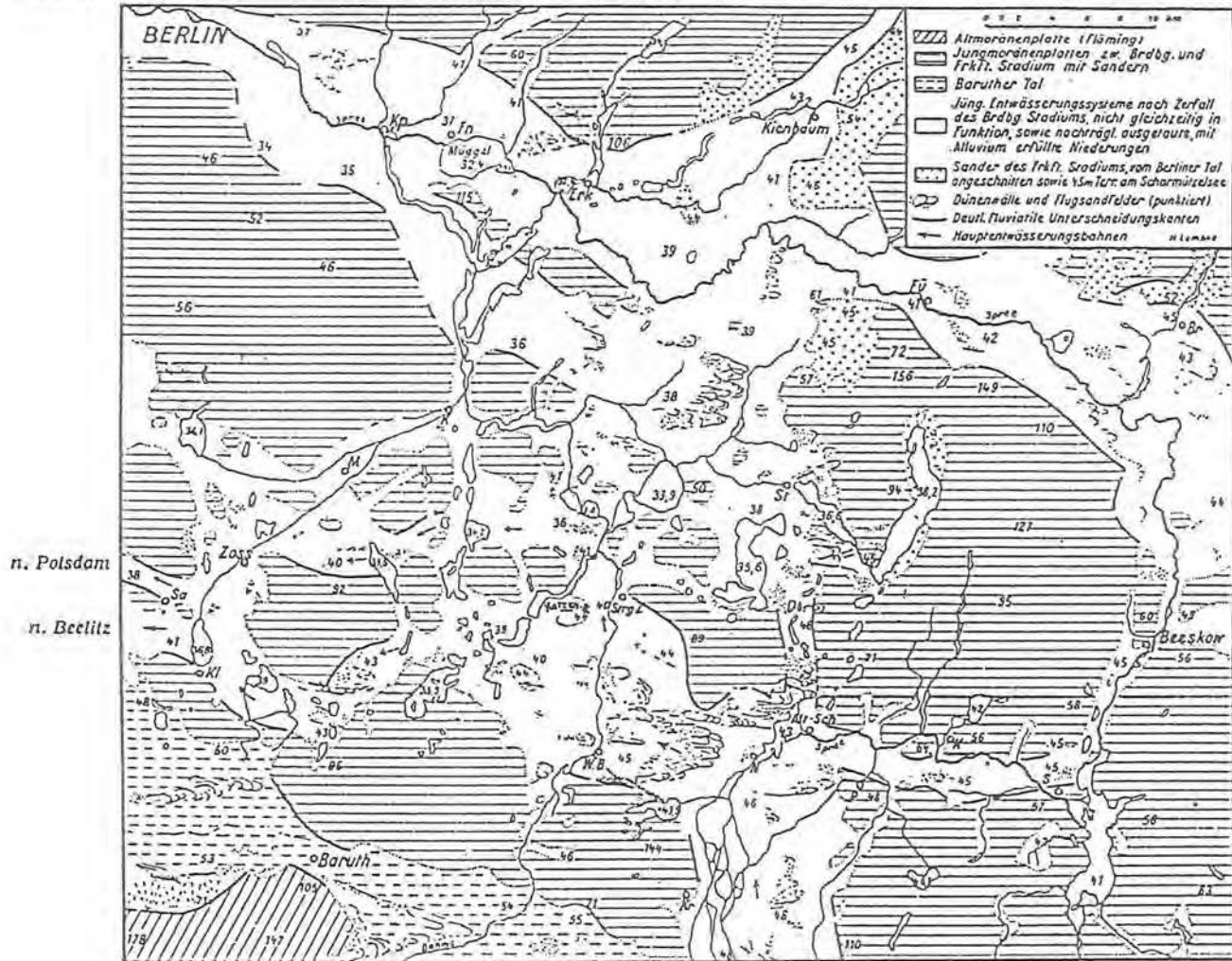
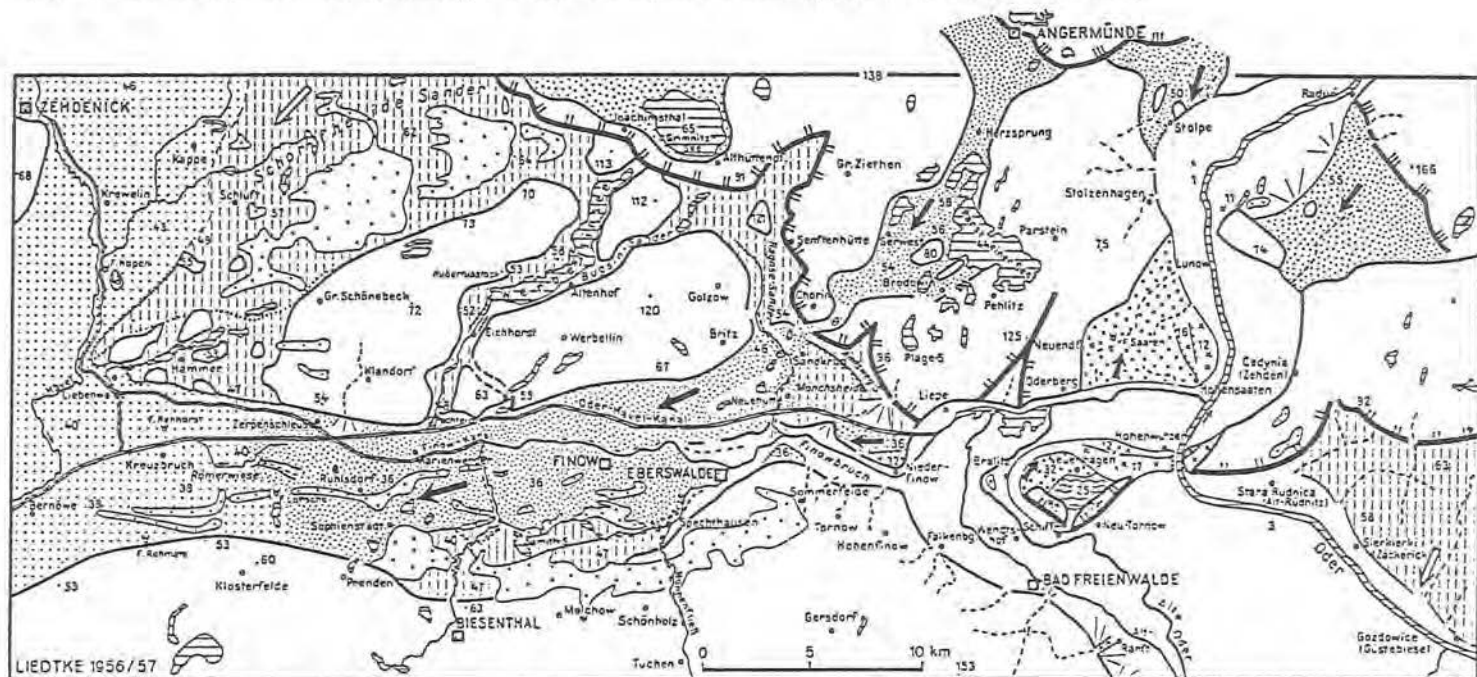


















Abb. 4: Die Eberswalder Urstromtalung und die Pommersche Eisrandlage (nach LIEDTKE 1956/57)



- | | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|---|---|------------------|
|  | Pommersche Endmoräne |  | Abflußbahnen der Angermünder Staffel, Boden des Thorn-Eberswalder Urstromtales |  | Bändertons Becken von Neuenhagen |  | Seen |
|  | Abflußbahnen der Pommerschen Sander |  | Periglazialfluvialer Schwemmkegel der Havel auf dem Thorn-Eberswalder Urstromtal |  | Spätglaziale Oderterrassen, noch über oder gegen Toteis geschüttelt |  | Dünen |
|  | Reste einer 40 m-Terrasse südwestlich Eberswalde |  | Glazifluviale Schotter des Netze-Rowand-Urstromtales |  | Kleinere periglaziale Schwemmkegel |  | Höhenangabe in m |
|  | Angermünder Staffel |  | Südwestgrenze des Schorheidesanders ("Havelsander") nach BESCHOREN |  | Periglazialtäler, stellenweise mit Terrassen |  | Abflußrichtungen |

Eberswalder Hauptthal“ bezeichnet (BERENDT 1879) sowie 1879 und 1888 mit der „südlichen baltischen Endmoräne“ (= Pommersche Eisrandlage) in Beziehung gesetzt (vgl. Abb. 5), entwickelte sich vor der Pommerschen Eisrandlage als weiteres Marginal- oder Randtal das Eberswalder Urstromtal. Noch 1934 wurde von einem Schmelzwasserdurchfluß ausgegangen (LOUIS 1934 — vgl. Abb. 6) und die Unterschneidungskante sw des Dorfes Chorin vom Schmelzwasser aus einem tiefer gelegenen und länger funktionierenden Gletschertor angelegt gedeutet. Dieses länger funktionierende Gletschertor (LOUIS 1934) wurde 1888 (vgl. Abb. 4) als Durchbruchstal für Schmelzwasser aus dem „Choriner Stausee“ und 1956/57 ebenfalls als Durchbruchstal für die Schmelzwässer der Angermünder Staffel nachgewiesen (LIEDTKE 1956/57). Inzwischen hatte eine höhere Terrasse im Eberswalder Urstromtal die alte Urstromtaltheorie weiterhin kompliziert (LEMBKE 1939). Ein höheres Niveau (47 m NN) konnte so der Pommerschen, das Hauptniveau, die Hauptterrasse (36 m NN), der Angermünder Eisrandlage zugeordnet werden (LIEDTKE 1956/57). Ein in rund 40 m NN liegendes Niveau, zuvor als über anstauendem Plattentoteis abgesunken gedeutet, konnte als Abflußniveau der Parsteiner Staffel nachgewiesen werden (BROSE 1978).

Mit diesen Forschungen ließ sich vor und um 1960 die seit 1879 existierende alte Urstromtaltheorie, die jeweils die Bildung eines nur einmal durchflossenen Urstromtals zur Zeit einer bedeutenden Eisrandlage sah, aufbrechen.

Vor jeder bedeutenden Eisrandlage in Brandenburg entwickelte sich zwar jeweils ein Urstrom- oder Marginaltal (vor der Brandenburger Eisrandlage das Baruther, vor der Frankfurter das Berliner sowie vor der Pommerschen das Eberswalder Urstromtal), jedoch diente es mindestens einer weiteren Eisrandlage als Abflußweg. Den mindestens zweimaligen, manchmal abschnittsweise drei- oder viermaligen Durchfluß beweisen unterschrittene Sander älterer Eisrandlagen und unterschiedlich hohe Schmelzwasserabflußniveaus in den Urstromtälern.

Infolge weiterer Entwicklungen ist das ehemals durchgehende Gefälle in den Urstromtälern unterbrochen, so daß diese in heutiger Form besser als Urstromtalungen zu bezeichnen sind. Komplizierte Schmelzwasser- und nachfolgende Abflußverhältnisse liegen auch in den westlichsten Abschnitten des Berliner und Eberswalder Urstromtals vor. Der westlichste Abschnitt des Eberswalder Urstromtals wurde bereits zur Zeit der Frankfurter Eisrandlage angelegt, wie es Sander dieser belegen. Vermutlich durchbrach Schmelzwasser der Fürstenberger Eisrandlage einerseits die Frankfurter zwischen Barnim und Granseer Platte, schuf andererseits die Rheinsberger Pforte und unterschritt den Rühnicker Sander zum einen im Süden, zum anderen Mal im Westen. Zur Zeit der Pommerschen Eisrandlage durchfloß Schmelzwasser wohl weiterhin die Frankfurter Eisrandlage zwischen Barnim, Glin und Granseer Hochfläche und erodierte ein weiteres Mal den Rühnicker Sander der Frankfurter Eisrandlage westlich des Durchbruchs.

Zur Zeit der Angermünder Staffel floß das Schmelzwasser — vermutlich vorbereitet durch austauende Toteiskörper und rückschreitende Erosion aus dem Berliner Urstromtal über die Oranienburg-Spandauer Havelniederung — in den westlichsten Abschnitt der Berliner Urstromtalung. Diesem Weg folgte auch die Havel bis zu ihrer großen Laufverlegung zum heutigen Lauf im Wendezeitraum

Abb.: 5: Die südliche Baltische Endmoräne (BERENDT 1888)

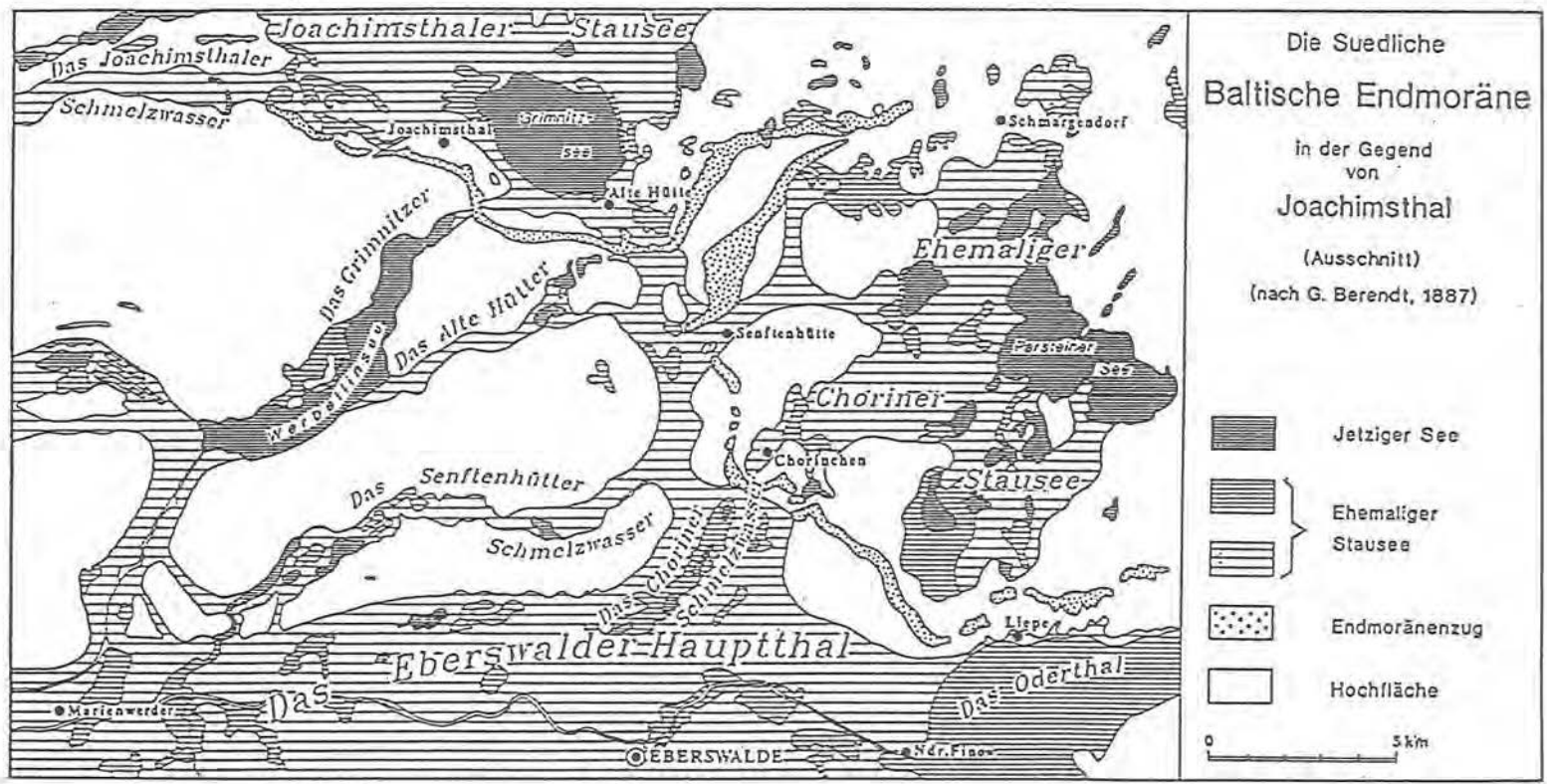
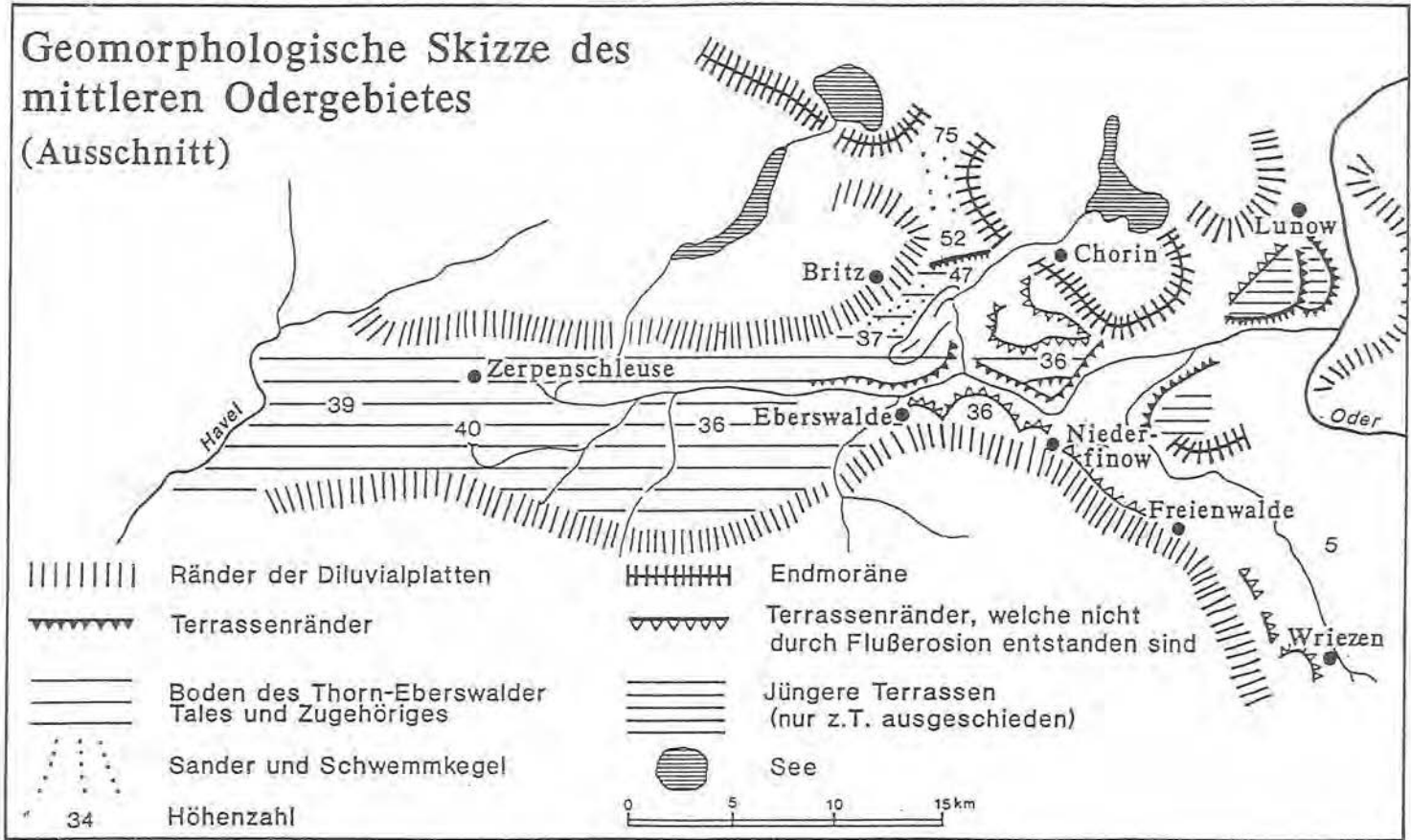


Abb. 6: Die Eberswalder Urstromtalung und die baltische Endmoräne (Pommersche Eisrandlage)
 (veränderter Ausschnitt aus LOUIS 1936)



von der Weichselkaltzeit zur jetzigen Warmzeit. Dagegen durchströmt der Rhin bis heute den westlichsten Abschnitt der Eberswalder Urstromtalung.

Erst als das Inlandeis außerhalb Brandenburgs lag, konnte nach Aufgabe der Rosenthaler Staffel, dem nunmehrigen Mecklenburger Stadium, sich der Schmelzwasserweg erneut verlegen. Östlich der heutigen Oder benutzte das Schmelzwasser weithin das Thorn-Eberswalder Urstromtal. Nördlich des heutigen Oderbruchs fand sich durch die Pommersche und weitere Eisrandlagen ein Weg über das heute von der Randow und Recknitz durchflossene Tal (Netze-Randow-, Notec-Randow-, Randow-Recknitz-Urstromtal).

Ist heute die Havel der Hauptfluß Brandenburgs, so war es zusammen mit dem Schmelzwasser des Inlandeises und gegen Ende der Kaltzeit die Oder. Sie floß mit dem Schmelzwasser über das Baruther Urstromtal unter teilweiser Nordverlegung zwischen heutigem Spreewald und Planeabschnitt, danach über das Potsdamer und Berliner Urstromtal. Als sich das Eberswalder Urstromtal gebildet hatte, strömte die Oder zunächst noch weiterhin über das Berliner Urstromtal. Noch vor Ende der Kaltzeit wurde die Oder nach Norden umgelenkt und trennte sich nach dem Durchfluß durch das Randow-Recknitz-Urstromtal vom Elbesystem. Erst danach führten sie austauendes Toteis und rückschreitende Erosion in ihren heutigen Unterlauf.

Ständige Verlegungen der Schmelzwasserwege in einem nur durch relativ geringe Höhenunterschiede gekennzeichneten Relief im Zusammenhang mit dem etappenhaften Rückschmelzen des Inlandeises und damit verbundenen neuen Abdachungsverhältnissen schufen so das Grundgerüst der künftigen Entwässerung.

5. Ein normal hierarchisches Flußnetz unter kaltzeitlichen Bedingungen

Noch während der Weichselkaltzeit, zunächst noch parallel zum etappenhaften Rückschmelzen des Inlandeises, dann außerhalb des direkten Einwirkens des Inlandeisschmelzwassers, änderten sich die Abflußverhältnisse. In dieser „fluvio-periglaziären Phase“ (MARCINEK 1969a), jetzt „periglazifluvialen Phase“, lehnte sich die nunmehr nur auf Schneeschmelzwässer gestützte und neue, nur relativ kleine Einzugsgebiete bildende Entwässerung an die durch das Inlandeis und seine Schmelzwässer geschaffenen Reliefverhältnisse, jedoch über verschütteten Inlandeisresten im Untergrund (Toteiskörper) und auf neu gebildeten Dauerfrostboden, an.

Die Talbildung verlief normal hierarchisch, jedoch unter den Sonderbedingungen kaltzeitlichen Klimas (exzessive Talbildungszone nach BÜDEL 1948). Das Periglaziär des norddeutschen Jungmoränenlandes wies als erster LEMBKE 1954 nach, wobei er sich auf Erkenntnisse vor allem von BÜDEL 1948 stützte. Die Deutungen LEMBKEs nicht allein zur periglaziären Talentwicklung wurden Allgemeingut in der norddeutschen Eiszeitforschung.

6. Während der periglazifluvialen Phase spielte die Oder eine zentrale Rolle in Brandenburg

Zunächst muß damit gerechnet werden, daß das Wasser der vom vordringenden weichselkaltzeitlichen Inlandeis verkürzten Oder über das Glogau-Baruther Urstromtal westwärts mit abfloß. Im tiefliegenden Rückland der Brandenburger Eisrandlage kam es zu den erwähnten Laufverlegungen über die Teupitz-Bee-litzer Rinne schließlich zum Potsdamer Urstromtal, auf dessen Nordhang in Potsdam die Weinbergterrassen mit Schloß Sanssouci angelegt sind.

Ob die Oder verzögert in das Berliner Urstromtal verlegt wurde, ist bisher unbekannt. Auf jeden Fall änderte sie ihren Lauf nordwärts mit deutlicher Verzögerung zur Entwicklung des Eberswalder Urstromtals, obwohl sie noch vor Ende der Weichselkaltzeit nach Norden einschwenkte (vgl. auch BROSE, MARCINEK u. PRÄGER 1987).

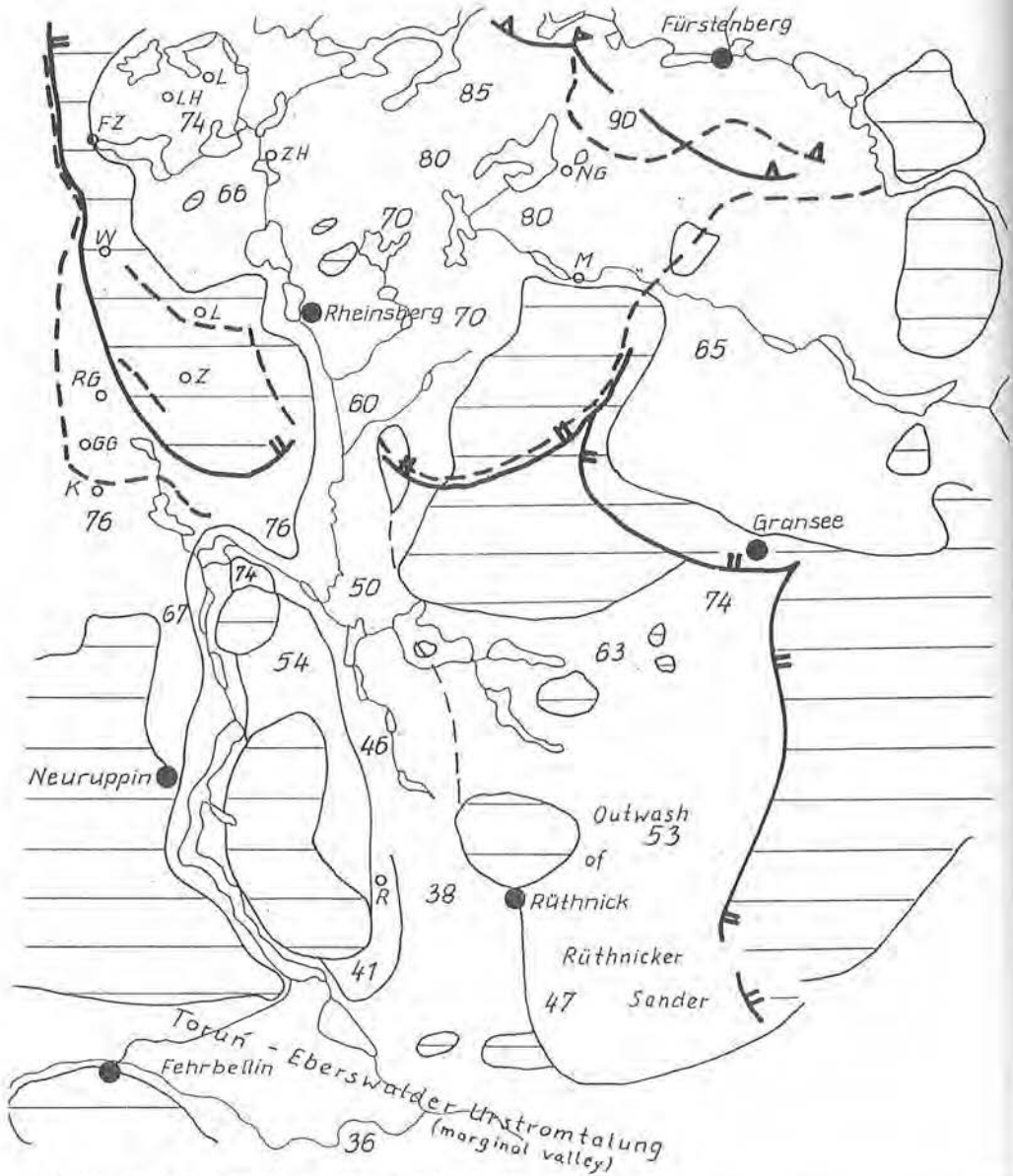
Zur Zeit des unteren Niveaus im Berliner Urstromtal und danach floß die periglaziäre Oder über dieses Urstromtal westwärts. Im südöstlichen Berliner Stadtgebiet nahm sie das vereinigte Spree-Dahme-System auf. Möglicherweise war die Lausitzer Neiße zeitweilig noch Nebenfluß dieses Flußsystems. Westlich des Stadtgebietes hatte vermutlich die Nuthe ihren Lauf zwischen Teltow im Osten und Nauener Platte im Westen bis zum Berliner Tal verlängert. Die Platte floß über den Planeabschnitt des Baruther Urstromtals zwischen Zauche im Osten und Karower Platte im Westen in den heutigen Havelmündungsraum.

Von Norden flossen Löcknitz, Fredersdorfer und Neuenhagener Mühlenfließ sowie Wuhle und Panke der Oder im Berliner Urstromtal zu. Sie weiteten auf den neuen Reliefverhältnissen, zuweilen über Sander (z. B. Löcknitz, Neuenhagener Mühlenfließ, Wuhle (?), Panke) ihr Einzugsgebiet rasch aus. Zur Zeit der Angermünder Staffel, vielleicht bereits zur Zeit des Pommerschen Stadiums floß das Inlandeisschmelzwasser aus dem Finowabschnitt des Eberswalder Urstromtals über die heutige Oranienburg-Spandauer Havelniederung — im Osten flankiert von der Barnimplatte im Westen von der des Glins und Bellins — südwärts in das von der periglaziären Oder noch immer benutzte Berliner Urstromtal. Die periglaziäre Havel mündete nach Versiegen des Schmelzwasserabflusses des Inlandeises in den westlichsten Abschnitt der Berliner Urstromtalung. Ob zu dieser Zeit noch die Oder über das Berliner Urstromtal floß, ist nicht bekannt. Während die Havel schließlich dem westlichsten Abschnitt des Berliner Urstromtal folgte, floß der periglaziäre Rhin über den westlichsten Abschnitt der Eberswalder Urstromtalung westwärts.

Mit der Oderablenkung nach Norden zum heutigen Oderbruch funktionierte die Entwässerung im wesentlichen in geschilderter Weise weiter, wobei der Abschnitt der Berliner Urstromtalung zwischen Oder und heutigem Berliner Stadtgebiet im östlichen Bereich trockenfiel und im westlichen Teil von den Barnimzuflüssen sowie des dann weiterführenden Spree-Dahme-Systems benutzt wurde. Dieses mündete schließlich in die periglaziäre Havel, die weiterhin dem westlichsten Abschnitt der Berliner Urstromtalung folgte.

In dieser Phase raschen Anschlusses größerer Flächen an die weiterführende Entwässerung wurden die neuen Einzugsgebiete auf Kosten der noch nicht an-

Abb. 7: Skizze des Rheinsberger Beckens bis zum Eberswalder Urstromtal (MARCINEK)



Skizze des Rheinsberger Beckens bis zum Eberswalder Urstromtal

- | | |
|--|---|
| | Frankfurter Eisrandlage n. R. Schneider |
| | " " n. J. Marcinek |
| | Fürstenberger Eisrandlage n. R. Schneider |
| | " " n. J. Marcinek |

0 10 km



Abb. 8: Die weichelspätglaziale periglaziäre Zertalung der Barnimhochfläche (WINIARSKI 1965)



schlossenen Flächen erweitert (vgl. Abb. 7). Die Wasserscheiden lagen noch nicht fest.

In Gebieten mit relativ größeren Höhenunterschieden bildeten sich rasch Täler. Ihre Terrassen bezeugen Austauphasen von verschütteten Inlandeisresten in wärmeren Abschnitten der endenden Weichselkaltzeit (vgl. Abb. 8).

7. Der Umbruch im Gewässernetz in der Wende von der Weichselkaltzeit zur jetzigen Warmzeit

Ein äußerst markanter Einschnitt in der Entwicklung des Gewässernetzes im Jungmoränenland Brandenburgs stellt der Wendezeitraum von der Weichselkaltzeit zur gegenwärtigen Warmzeit, dem Holozän, dar.

1965 wurde für die Flußentwicklung eine „spätglazial-altholozäne Übergangsphase“ ausgeschieden (LEMBKE u. MARCINEK 1965), die dann noch in eine „endperiglaziäre Eintiefungs-“ und „Anpassungsstufe“ untergliedert wurde (MARCINEK 1969a).

In dieser Zeit klimatisch bedingter Regimeumstellung bildeten sich an Flüssen größere Mäander als heute. Der Dauerfrostboden schwand. Die verschütteten Inlandeisreste (Toteiskörper) tauten aus. Bei diesen relativ rasch ablaufenden Prozessen kam es zunächst noch zu einer endperiglaziären Eintiefung, die in Verbindung mit dem Schwinden des Dauerfrostbodens und dem Austauen des Toteises bis zur Talanzapfung führen konnte, wie es durch das Brunmental/Bad Freienwalde am Tal „Das rote Land“ und seinen Zuflüssen erfolgte (vgl. Abb. 9).

Sämtliche in durchlässigem Material periglaziär angelegten Täler fielen trocken, weil der Dauerfrostboden geschwunden war. Im Gegensatz dazu blieben die Täler durchflossen, die mit der sich neu bildenden Grundwasseroberfläche korrespondierten (vgl. Abb. 10).

Das Austauen der verschütteten Inlandeisreste (Toteiskörper) führte zu einer weithin neu formierten Oberfläche im Jungmoränenland (Regenerationsphase des periglaziär überformten Glazialreliefs, MARCINEK 1978). Die Höhenunterschiede wurden größer. Es konnten, da die Walddecke schließlich ausgebildet ist, relativ steile Hänge durch das Austauen von Toteis entstehen. Das Austauen von Toteiskörpern ließ die bislang im Untergrund plombierten Becken im Relief sichtbar werden. Bei Wasserfüllung, vor allem in Korrespondenz mit dem Grundwasser, wurden die Austauhohlformen gänzlich oder teils mit Wasser gefüllt. Zahlreiche Becken blieben vielenorts trocken liegen. Die Phase der Seenentwicklung ist „Seenbildungsphase“ genannt worden (MARCINEK, u. Mitarb. v. BROSE 1972). Damit traten zahlreiche, noch heute bestehende Seen in das weiterbestehende Flußnetz, das sich deutlich an das glaziär angelegte und periglaziär überformte Relief anlehnte.

Mit dem Austauen der verschütteten Inlandeisreste (Toteiskörper) kam es zu einem markanten Umbruch im Fließgewässernetz. Die an die weiterführende Vorflut bereits angeschlossenen Flächen verkleinerten sich, die Wasserscheiden

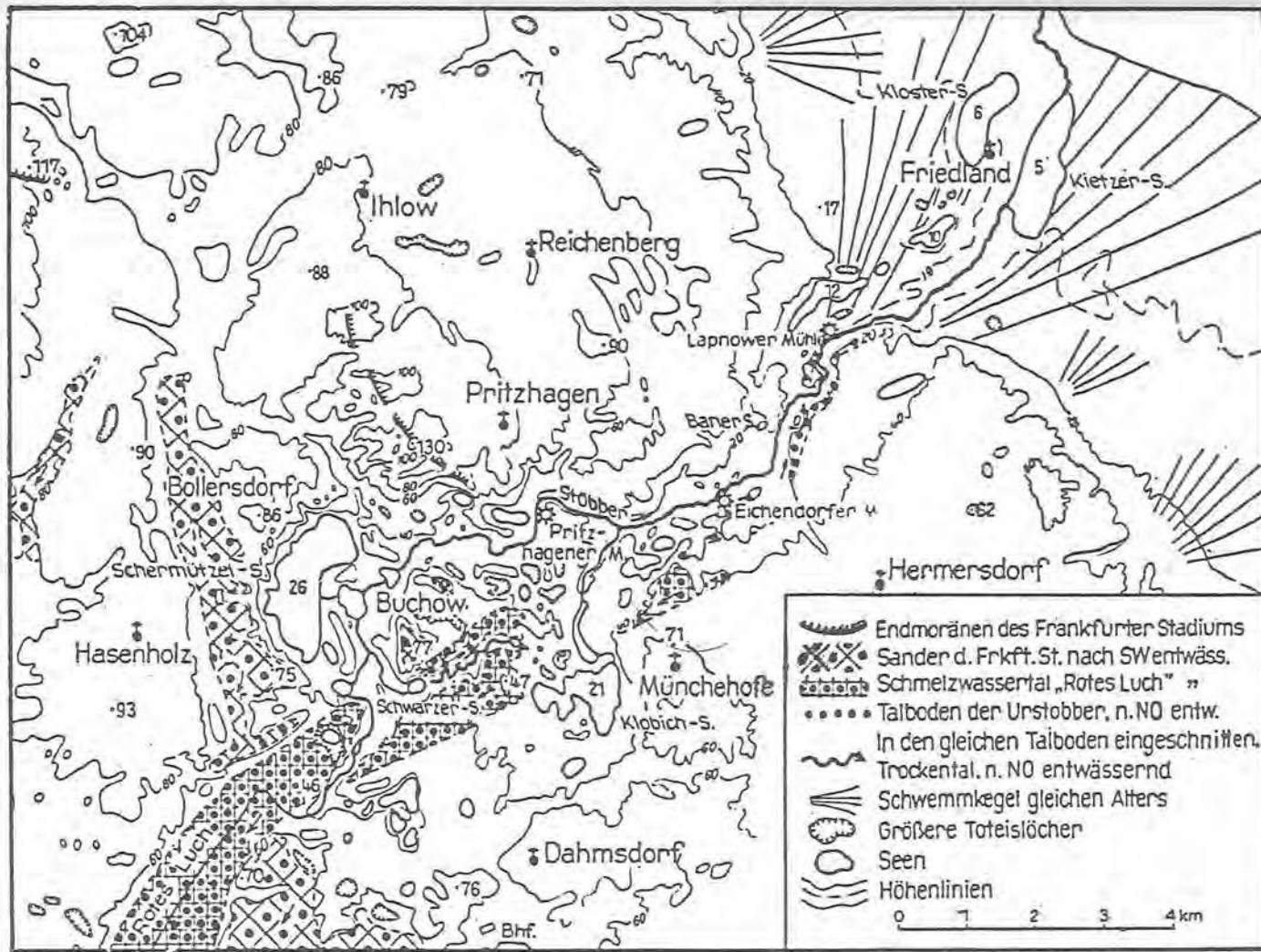
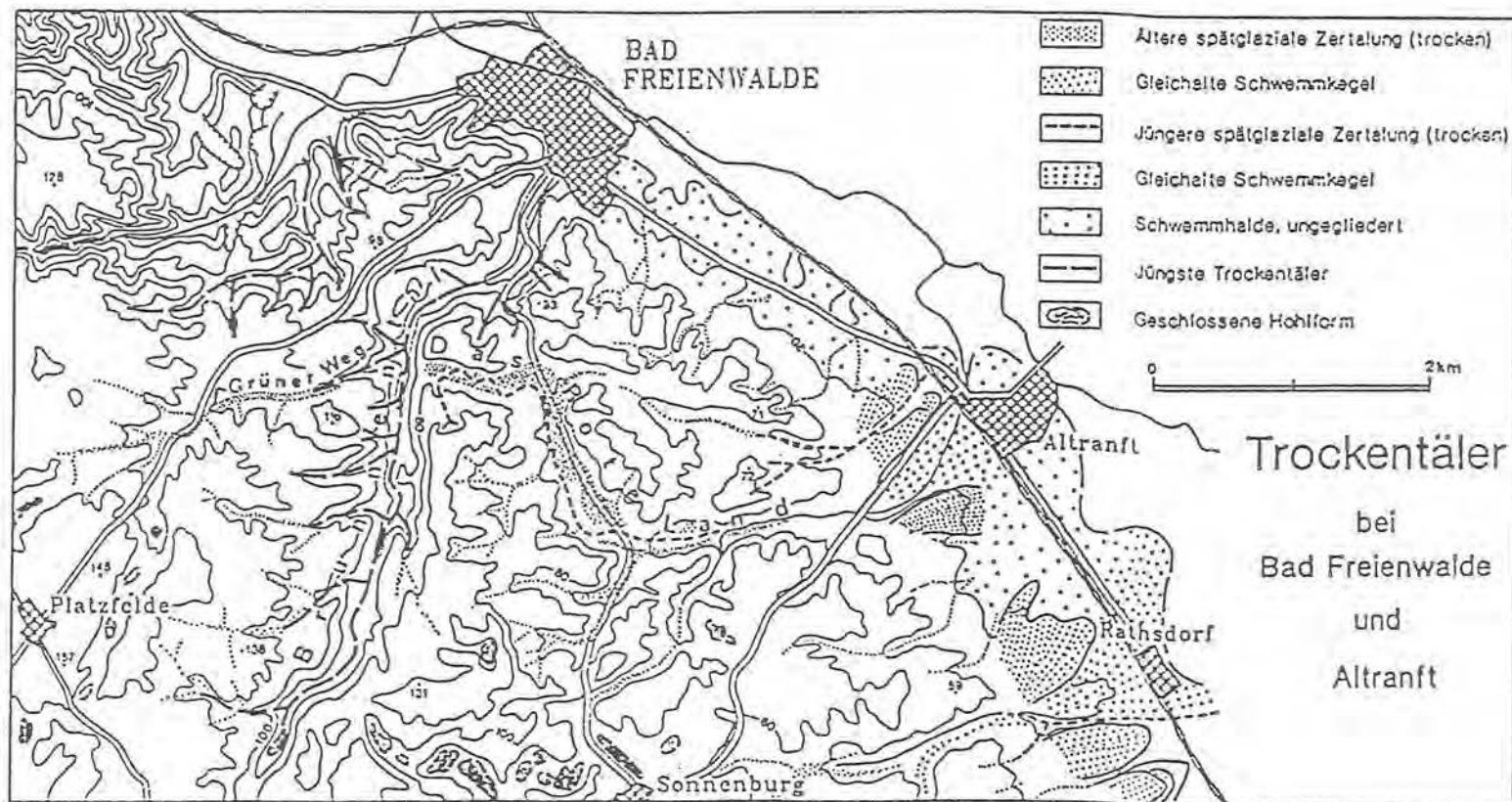


Abb. 10: Anzapfung des Tales Das Rote Land durch das Brunnetal
(verändert — nach LEMBKE 1954)



Trockentäler
bei
Bad Freienwalde
und
Altranft

wurden stabil, und es traten überaus zahlreiche Binnenentwässerungs- oder Binneneinzugsgebiete im Relief auf.

Mit dem Austauen der Toteiskörper öffneten sich neue Verbindungen. Seen flochten sich in Flußläufe ein oder aneinandergereihte Seen bildeten Flußlaufabschnitte. Das nun sich entwickelnde Gewässernetz war durch zahlreiche Laufänderungen gekennzeichnet. Diese Zeit war die zweite Phase großer Laufverlegungen im Zusammenhang mit der Inlandvergletscherung.

War die Verlegung der Schmelzwasserabflußbahnen des Inlandeises mit dem etappenhaften Rückschmelzgeschehen des Inlandeises eng verknüpft, so ist die Verlegung der Flußläufe im Wendezeitraum von der Weichselkaltzeit zu unserer Warmzeit an das Austauen von verschütteten Inlandeisresten (Toteiskörpern) gebunden:

Flußlaufverlegungen wurden immer dann möglich, wenn Austauhohlformen von Toteis unter der Grundwasseroberfläche Verbindung untereinander und Anschluß an die Vorflut besaßen oder erhielten (vgl. MARCINEK 1986).

Neben zahlreichen kleineren Laufverlegungen wie beispielsweise die der Stöbber in der Märkischen Schweiz bei Buckow, stellen die der Spree — mit ihrem weit nach Westen geöffneten Bogen über einen Zulauf zum Potsdamer Urstromtal, die Schwielochseerinne zum Berliner Urstromtal und dann in ihm westwärts — sowie das große W der Havel die spektakulärsten dar. In dieser Zeit wird das Havel-Spree-System zum dominanten Flußsystem des heutigen Brandenburgs.

Ergebnis der dramatischen Umbruchszeit ist das nur rund 10 000 Jahre alte, seenreiche Gewässernetz des brandenburgischen Jungmoränenlandes.

8. Das Gewässernetz im Ruhestand

Dem dramatischen Umbruch im Gewässernetz folgte die holozäne Phase. Sie läßt sich infolge der warmzeitlichen Walddecke als Phase gehemmter und schwacher Erosion in den Flußläufen sowie als Phase gedämpft ablaufender natürlicher Verlandungsvorgänge charakterisieren. Sämtliche natürlichen Prozesse pendelten sich auf die sich ändernden warmzeitlichen Verhältnisse ein. Die Walddecke änderte sich. Kontinentale Bedingungen mit zunächst borealen Nadelwäldern wurden im Klimaoptimum unserer Warmzeit von sommergrünen Laubwäldern abgelöst (etwa 7500 bis 4500 Jahre vor heute). Schließlich wurden die Eichenmischwälder von buchenreichen Laubwäldern verdrängt.

Hatte der Mensch als Rentierjäger — und in der Bölling-Allerödzeit mit Stielspitzen sich dem anderen Milieu angepaßt — den Umbruch von der Kaltzur Warmzeit in Brandenburg erlebt, so war er Zeuge der Umbruchsprozesse auch im frühen Mesolithikum. Jedoch vermochte die dünne Besiedlung im Meso- und Neolithikum bis in die Bronzezeit nur wenig die natürlichen Verhältnisse zu beeinflussen. Etwas stärker wirkte sich der menschliche Einfluß in der jüngeren Bronze- und Eisenzeit aus. Erst weit nach der Völkerwanderung wurde der menschliche Einfluß stärker. In Brandenburg brachte erst die feudale deutsche

Ostexpansion, die hier auf die polnische Westexpansion stieß, vor allem im 12. und 13. Jahrhundert die große Wende auch für das Gewässernetz.

9. Der Mensch greift in das Gewässernetz ein

Mit der deutschen Besiedlung vor allem im 12. und 13. Jahrhundert, die der Abwanderung der Germanen während der Völkerwanderung und dem Eindringen der Slawen von Osten folgte, begann ein neues umfangreiches und dramatisches Kapitel in der Einwirkung auf das Gewässernetz, die „anthropogen beeinflusste holozäne Phase“ (MARCINEK 1969a).

Die Eingriffe sind so zahlreich und in der jüngeren und jüngsten Vergangenheit so spektakulär, so daß nur die wichtigsten Prozesse angedeutet werden können.

Zahlreiche wichtige Unterlagen lieferten eine von J. MARCINEK angeregte Habilitationsschrift (E. DRIESCHER 1974) sowie eine Dissertation (J. SARATKA 1978). Zu den besonderen laufenden Forschungen gehört das Gewässerkataster Brandenburgs, vormals Seenkataster (O. MIETZ, D. KNUTH, R. KOSCHEL, J. MARCINEK, H. VIETINGHOFF, J. MEISEL, S. SEIFERT, L. ZAUMSEIL et al.) sowie die gegenwärtigen quartärgeologisch-geomorphologischen Forschungen des Geographischen Instituts der Humboldt-Universität zu Berlin (O. BAUME, S. BUSSEMER, R. CARLS, P. GÄRTNER, R. KLESSEN, J. MARCINEK, A. NASS, B. NITZ, L. SCHIRRMEISTER, N. SCHLAAK, I. SCHULZ, L. ZAUMSEIL).

Für die Seen sei das natürliche und anthropogen beeinflusste Erlöschen von zahlreichen Seen, gänzlich oder teilweises Ablassen von Seen, gänzlicher oder teilweiser Neuanstau, Anstau und Neuanlage sowie künstlicher Anschluß von Seen an die weiterführende Entwässerung und die vom Menschen vielenorts beschleunigte Eutrophierung und Gegenmaßnahmen genannt.

Die natürlichen Wasserläufe, unsere Flüsse, haben mannigfache und vielseitige Eingriffe erfahren. Es gibt keinen Fluß, an dem nicht irgendwelche Einwirkungen stattgefunden haben. Sie überspannen den Bogen von den mittelalterlichen Mühlenstauen bis zu heutigen Regulierungen. Im Gegensatz zur natürlichen Verkleinerung der an die Vorflut angeschlossenen Flächen in der Umbruchsphase von der Weichselkaltzeit zu unserer Warmzeit erfolgte und erfolgt vielfach eine Erweiterung der an die weiterführende Vorflut angeschlossenen Flächen auf Kosten der Flächen der Binnenentwässerungs- oder Binneneinzugsgebiete. Ein Blick auf die topographischen Karten größerer Maßstäbe genügt, um die Ausmaße zu erahnen. Nicht nur in der Erweiterung an die Vorflut wurden und werden die günstigen Verhältnisse im regenerierten periglaziär überformten Glazialrelief ausgenutzt, sondern auch in zahlreichen Kanalbauten. Von ihnen sind die wichtigsten der Oder-Spree-Kanal in der Berliner Urstromtalung (mit geplanten und teilweise ausgeführten Vorläufern seit dem 14. Jahrhundert (Kaisergraben) und der zweite Finow-Kanal (1743—46) sowie der 1914 in Betrieb genommene Oder-Havel-Kanal, der zunächst Hohenzollern-Kanal und nach der November-

revolution 1918 Großschiffahrtsweg Berlin — Stettin hieß (der ab 1605 gebaute erste Finow-Kanal wurde bald nach Beginn des Dreißigjährigen Krieges zerstört, so daß die obere Havel zeitweilig über die Finow Nebenfluß der Oder war).

Ohne Frage haben unsere Flüsse und Kanäle besondere Lasten im Wasserversorgungs- und im Abwasserbereich zu tragen.

Die anthropogen beeinflusste holozäne Phase läßt sich vielfach untergliedern und zeigt im Rahmen des geschichtlichen Ablaufs unterschiedliche Gewichtungen. Zur Zeit steht im Rahmen des Verkehrswegeplan Deutsche Einheit der Großausbau der Verbindung von der Elbe über den Havelraum nach Berlin nicht nur zur Debatte.

10. Rückblick und Aufgabe

Für die heutigen Verhältnisse spielen Seen und Flüsse im Gewässernetz, Form und Inhalt, eine überaus große Rolle. Der einzelne wie die menschliche Gemeinschaft können ohne Wasser nicht existieren.

Für Brandenburg muß die Wasserversorgung auch in Zukunft gesichert werden. Das polyfunktionale natürliche Geosystem ist endlich; es besitzt Grenzen. Viele Auswirkungen lassen sich aus der Anlage und der Entwicklung des Gewässernetzes besser verstehen und geben gleichfalls Anlaß, mit ihm und dem Naturschatz Wasser entsprechend umzugehen.

Literatur

- BERENDT, G. 1888: Die südliche baltische Endmoräne in der Gegend von Joachimsthal. Jb. kgl. pr. geol. Landesanst. für 1887, Berlin, S. 301—310.
- BERENDT, G. 1880 u. W. DAMES: Geognostische Beschreibung der Umgebung von Berlin, Berlin.
- BERENDT G., KEILHACK, K., SCHRÖDER, H. u. F. WAHNSCHAFFE 1898: Neuere Forschungen auf dem Gebiet der Glacialgeologie in Norddeutschland erläutert an einigen Beispielen. Jb. kgl. pr. geol. Landesanst. für 1897, Berlin, S. 42—129.
- BROSE, F., MARCINEK, J., u. F. PRÄGER 1987: Neuere Ergebnisse zur Urstromtalforschung und Entwicklung des Gewässernetzes im mitteleuropäischen Einflußbereich des nordischen Inlandeseises. Peterm. geogr. Mitt., S. 131; 113—124.
- BROSE, F. 1978: Weichselglaziale Rückzugstadien im Hinterland der Eisrandlage des Pommerschen Stadiums südlich von Angermünde. Wiss. Z. Ernst-Moritz-Arndt-Univ. Greifswald. Math.-nat. wiss. Reihe 27, S. 1—2, 17—19.
- BÜDEL, J. 1948: Die Klimamorphologischen Zonen der Polarländer. Erdkunde 2, S. 22—53.
- CHROBOK, S. M., MARKUSE, G. u. B. NITZ 1982: Abschmelz- und Sedimentationsprozesse im Rückland weichselhoch- bis spätglazialer Marginalzonen des Barnims und der Uckermark (mittlere DDR), Peterm. Geogr. Mitt., 126, H. 2, Gotha, S. 95—102.
- KLOCKMANN, F. 1984: Die südliche Verbreitungsgrenze des oberen Geschiebemergels und deren Beziehung zu dem Vorkommen der Seen und des Lösses in Norddeutschland. Jb. kgl. pr. geol. Landesanst. für 1883, Berlin, S. 238—266.
- KOZARSKI, St. 1966: Die glazialen Abflußverhältnisse im westlichen Teil des Notec-Warta-Urstromtales. Wissenschaftliche Zeitschrift der Ernst-Moritz-Arndt-Universität. Math.-Nat. Reihe 15, Greifswald S. 63—72.
- LAUFER, E. 1986: Bemerkungen über die Fortsetzung des alten Havellaufes vom Schwielow-See und Caniner Luch nach Brandenburg. Jahrb. d. kgl. preuß. geol. Landesanst., 7, S. 19—21.
- LEMBKE, H. 1936: Von der „Urspre“ zum heutigen Spreelauf. In: Länderkundliche Forschung. Festschrift zur Vollendung des 60. Lebensjahres. Norbert Krebs dargebracht . . . Stuttgart, S. 140—145.
- LEMBKE, H. 1954: Die Periglazialerscheinungen im Jungmoränengebiet westlich des Oderbruches bei Freienwalde. Göttinger Geogr. Abhandl. 16, Göttingen, S. 55—94.
- LEMBKE, H. u. J. MARCINEK 1965: Die Entwicklung des Flußnetzes im Gebiet der weichselzeitlichen Vergletscherung. Die Weichsel-Eiszeit im Gebiet der DDR. Berlin, S. 115—131.
- LIEBETRAU, U. 1971: Die Entwicklung der Abflußverhältnisse im Jungmoränengebiet zwischen dem Baruther und Berliner Urstromtal in den Bezirken Frankfurt (O) und Cottbus. Diss. Math.-Nat. Fak. Humboldt-Univ. Berlin. Berlin.

- LIEDTKE, H. 1956/57: Beiträge zur geomorphologischen Entwicklung des Thorn-Eberswalder Urstromtales zwischen Oder und Havel. Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität. Math.-Nat. Reihe. 6, Berlin, S. 3—49.
- LIEDTKE, H. 1958: Jungglaziale Seentypen, dargestellt am Beispiel Norddeutschlands. Geogr. Ber., H. 7, 3. Jg., 1, Berlin, S. 1—15.
- LIEDTKE, H. 1981: Die nordischen Vereisungen in Mitteleuropa (Erläuterungen zu einer farbigen Übersichtskarte im Maßstab 1:1 Mio). 1. Aufl. Bonn/Bad Godesberg 1975. 2. Aufl. Trier. = Forschungen zur deutschen Landeskunde; 204.
- LIEDTKE, H. 1981: Als die Weichsel noch zur Nordsee floß — Fragen der Urstromtalforschung. In: Festschrift für H. Winz. Berlin (West), S. 257—272.
- LOUIS, H. 1936: Neuere Forschungen über die Urstromtäler besonders im mittleren Norddeutschland. Comptes rendus du Congrès International de Géographie Varsovie 1934, Bd. 2. Varsovie, S. 15—25.
- MARCINEK, J. 1961: Über die Entwicklung des Baruther Urstromtales zwischen Neiße und Fiener Bruch. Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität. Math.-Nat. Reihe. 10, Berlin, S. 13—46.
- MARCINEK, J. 1966: Die Entstehung der Seen im nördlichen Teil der Deutschen Demokratischen Republik. Zeitschr. f. d. Erdkundeunerr., 18, H. 10, Berlin, S. 361—369.
- MARCINEK, J. 1969a: Zur Tal- und Flußentwicklung im Jungmoränenland. In: Berlin, die Hauptstadt der DDR und ihr Umland, Exkursionsführer. Gotha/Leipzig, S. 121—130.
- MARCINEK, J. 1969b: Das Havel-Spree-Einzugsgebiet zwischen dem Nördlichen und Südlichen Landrücken. In: Richter, H. (Hrsg.): Berlin. Die Hauptstadt der DDR und ihr Umland. Gotha/Leipzig, S. 85—112. = Wissenschaftliche Abhandlungen der Geographischen Gesellschaft der DDR 10.
- MARCINEK, J. 1978: Phasen der Gewässernetz- und Reliefentwicklung im Jungmoränengebiet der DDR. Wiss. Z. Ernst-Moritz-Arndt-Univ. Greifswald, Math.-nat.wiss. Reihe 27, H. 1/2, Greifswald, S. 63—64.
- MARCINEK, J. 1986: Zur Bedeutung von austauendem Toteis für die spätquartäre Entwicklung des Gewässernetzes im Jungmoränenland des nördlichen Mitteleuropa. Acta Universitatis Nicolai Copernici, Geografia XXI, Nauki Mat.-Przyrodnicze-zeszyt, S. 77—80.
- MARCINEK, J. 1987: Zur mehr als 100jährigen Geschichte der Ansichten über die Seenbildung im mitteleuropäischen Tiefland in der deutschsprachigen Literatur. Wiss. Z. Ernst-Moritz-Arndt-Univ. Greifswald. Math.-nat. wiss. Reihe 36, S. 2—3, 31—35.
- MARCINEK, J. 1989: Das Gewässernetz und die Wasserstraßen. S. 234—236 in: Zimen, A. (Hrsg.) Berlin und sein Umland. 2. unveränd. Aufl., Gotha.
- MARCINEK, J., u. Mitarb. v. BROSE, F. 1972: Das Gewässernetz in der Jungmoränenlandschaft. Wiss. Z. Ernst-Moritz-Arndt-Univ. Greifswald, Math.-nat.wiss. Reihe 21, H. 1, Greifswald, S. 53—56.
- MARCINEK, J., u. B. NITZ 1973: Das Tiefland der Deutschen Demokratischen Republik, Gotha/Leipzig.
- NITZ, B. 1984: Grundzüge der Beckenentwicklung im mitteleuropäischen Tief-

- land — Modell einer Sediment- und Reliefgenese. *Peterm. Geogr. Mitt.* H. 2, Gotha, S. 133—142.
- PENCK, A. 1879: Die Geschiebformation Norddeutschlands. *Zeitschr. dt. geol. Ges.*, Bd. 31, Berlin, S. 117—203.
- PENCK, A. 1887: Das deutsche Reich. In: *Länderkunde des Erdteils Europa* (Hrsg.: A. Kirchhoff). Wien u. Prag, Leipzig.
- WAHNSCHAFFE, F., u. F. SCHUCHT 1921: *Geologie und Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes*. 4. Aufl., Stuttgart.
- WINIARSKI, H. 1965: Vergleichende Betrachtung der periglazialen Talbildung im Alt- und Jungmoränengebiet am Beispiel des Flämings und der Barnimhochfläche nördlich von Berlin. *Diss. Math.-nat. Fak. Humboldt-Univ. Berlin*. Berlin.
- WOLDSTEDT, P. 1926: Probleme der Seenbildung in Norddeutschland. *Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin*, Berlin, S. 103—124.
- WOLDSTEDT, P. 1929: *Das Eiszeitalter*. Stuttgart.
- WOLDSTEDT, P. 1952: Die Entstehung der Seen in den ehemals vergletscherten Gebieten. *Eiszeitalter u. Gegenwart*. Bd. 2, Öhringen, S. 146—153.
- WOLDSTEDT, P. 1956: Die Geschichte des Flußnetzes in Norddeutschland und angrenzenden Gebieten. In: *Eiszeitalter und Gegenwart*. 7, Öhringen, S. 5—12.
- WOLDSTEDT, P. 1961: *Das Eiszeitalter*. Bd. 1, 3. Aufl., Stuttgart 1961.