

Sonderdruck aus: Niederrheinische Studien

ARBEITEN ZUR RHEINISCHEN LANDESKUNDE,

Heft 46, 1980

K. HEINE / H. SIEBERTZ

Abriß der paläogeographischen Entwicklung des unteren Niederrheingebietes

Klaus Heine und Helmut Siebertz

Mit 6 Abbildungen und 1 Tabelle

Summary. Outline of the palaeogeographic evolution of the Lower Rhine area

The development of the geomorphologic features of the landscape took place during the Quaternary. During Early Pleistocene times the Rhine and Maas rivers deposited fluvial sediments. According to recent investigations these sediments represent 7 glacial and 6 interglacial periods. All Early Pleistocene deposits are either eroded or overlain by younger sediments. The Middle Pleistocene comprises 7 glacial and at least 5 (or 6) interglacial periods (Cromerium-Saarium). Fluvial sediments of Cromerium age (several glacial and interglacial periods) were deposited by the Rhine and the Maas in the Lower Rhine area. During the Elsterium glacial the Rhine and Maas rivers eroded most of the older sediments, thus forming their own broad valleys. Most of the landscape was formed during the Saarium glacial when the glaciers of the Scandinavian icecap reached the Lower Rhine area. The river Rhine was pushed to the west by the glaciers. Push moraines (Stauchwälle) were formed and outwash sediments were deposited. The deglaciation led to several changes of the Rhine river course. At the end of the Saarium glacial the Rhine flew to the north (Ijssel sea). During Late Pleistocene times the Rhine river again changed its course. Since the Weichselium glacial the Rhine used the recent valley. The geomorphologic features of the lower terraces (Niederterrassen) are strongly influenced by the Holocene processes. The evolution of the last 1000 years was characterized by the moving of different big meander bends.

The interesting palaeogeographic history of the Lower Rhine area is documented by landforms that are unique in Western Germany. Therefore, a certain part of the Lower Rhine area was mapped in connection with the project 'Geomorphological mapping in the Federal Republic of Germany, scale 1 : 25 000' that is sponsored by the DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft).

1. Einleitung

Das Interesse an der Paläogeographie des Niederrheinischen Tieflandes hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten merklich vergrößert, und die Forschung auf diesem Gebiet nimmt ständig zu (Fortschr. Geol. Rheinl. Westf. 28, 1978). In der niederrheinischen paläogeographischen Entwicklung spiegelt sich die jüngste geologische Vergangenheit wider, nämlich das Quartär, das weitgehend die großen Züge unserer geologischen und geomorphologischen Umweltvoraussetzungen mitbestimmt hat und unser geographisches Milieu prägt (LIEDTKE 1975). Schon im Jahre 1959 erschien in der Schriftenreihe "Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen" der Band 4 ("Pliozän und Pleistozän an Mittel- und Niederrhein"). Damals schienen die Vorstellungen zur Paläogeographie des Quartärs zu einem gewissen Abschluß gekommen zu sein. Zusammen mit WOLDSTEDTS "Das Eiszeitalter, Grundlinien einer Geologie des Quartärs" (Band 1 und 2) sowie "Norddeutschland und angrenzende Gebiete im Eiszeitalter" (1955) war die Möglichkeit gegeben, sich umfassend als auch im einzelnen über den jüngsten Abschnitt der Erdgeschichte am Niederrhein zu informieren.

Die Forschung ist jedoch seitdem nicht stehengeblieben. Neue Untersuchungsmethoden, wie der Paläomagnetismus, absolute Altersbestimmungen, Kleinsäuger-Paläontologie, Statistik, Ur- und Frühgeschichte, und neue Arbeitsbereiche, wie das Binnenholozän (WOLDSTEDT und DUPHORN 1974), kamen hinzu. Im Vordergrund der jüngsten geologischen und paläogeographischen Arbeiten stehen stratigraphische Probleme; so werden beispielsweise Beziehungen hergestellt zwischen den Flußablagerungen, den Vorstößen des nordischen Inlandeises, den Löß- und Sandaufwehungen und dem Vulkanismus der Eifel. Die Untersuchungen in den altquartären Ablagerungen und in den Mittelterrassen der Niederrheinischen Bucht werfen neue Gesichtspunkte zu paläogeographischen Rekonstruktionen und damit zur Frage der Anzahl der Vereisungen und Interglaziale im Pleistozän auf (Fort-

schr. Geol. Rheinl. Westf., 28, 1978).

Während der letzten zehn Jahre konnten Studenten des Geographischen Instituts Bonn bei vielen Praktika und Exkursionen, die von Weeze aus durchgeführt wurden, mit den Problemen der niederrheinischen Paläogeographie konfrontiert werden. Die Beschäftigung mit dem niederrheinischen Raum führte darüber hinaus zu einer verstärkten wissenschaftlichen Bearbeitung der Geomorphologie und Paläogeographie durch verschiedene Angehörige des Geographischen Instituts der Universität Bonn. Über einige Ergebnisse dieser Arbeiten wird in diesem Heft berichtet (s. Beiträge GOLTE/HEINE und SIEBERTZ).

2. Paläogeographische Entwicklung des Niederrheingebietes im Quartär

2.1. Das Quartär

Das Quartär ist das jüngste System der Erdgeschichte (WOLDSTEDT und DUPHORN 1974). Nach neueren Kalium/Argon-Datierungen umfaßt es über 2 Millionen Jahre (Tab.1). Das Quartär gliedert sich in die beiden Abtei-

MAGN. STRATIGRA.		LITHOSTRATIGRAPHIE: VILLE - RHEINTAL:	BRÜGGEN:	WARMZEITEN: Paläob. Dünnschicht- chromatogra. Mollusken	KALTZEITEN: niedrigste O-Zahl Rundung Drittblick Kriechur. Eiskele nord. Geschiebe Schauknot. Vulkans.M.	BIOSTRATIGRAPHIE: (NIEDERLANDE)
		HOLZÄN		W + D 6		(+)
		NIEDERTERRASSEN			20 s + + +	+
		EEM-INTERGLAZIAL		W +		?
		MITTELTERRASSE IV (b?)			22 s + + + + +	+
		KREFELDER SCHICHTEN		W + C 6		?
		MITTELTERRASSE IIIb (+IVa?)			35 s + + + + +	+
		?		?		?
		MITTELTERRASSE IIb (+IIIa)			41 m + + + +	+
		FRIMMERSDORF - INTERGLAZIAL		W + 6		(+)
		MITTELTERRASSE I (+IIa)			34! m + + +	+
		TGB. - THERESIA ALTWASSERSED.		W (+) C		(+)
		HAUPTTERRASSE 4			44 m	(+)
	VILLE - INTERGLAZIAL - KOMPLEX	warm		W (+) C		CROMERIUM -
		kalt				KOMPLEX
		warm		W C		
0,7~		kalt				
		warm		W C	(+)	
		HAUPTTERRASSE 3			33! m + + +	(+)
		? (geringmächtiger Schluff)		?		MENAPIUM
		HAUPTTERRASSE 2			42 m +	?
		VERWITTERUNGSHORIZONT (Tonh.E)		W + 6		WAALIUM
		HAUPTTERRASSE 1			49 m + (+)	EBURONIUM
	Gisa	TONHOR. D = FRECHEN-INTERGLAZ.III van EYCK-Int.		W + B 6		TIGLIUM C 5-6
		SCHOTTER d = FRECHEN-KALTZEIT III			54 m +	TIGLIUM C 4c
		TONHOR.C = FRECHEN-INTERGLAZ.II		W + B 6		TIGLIUM C 1-4b
		SCHOTTER c = FRECHEN - KALTZEIT II			58 m	TIGLIUM B
	MATUYAMA	TONHOR. B2 = FRECHEN-INTERGLAZ.I BELFELDTON		W + B 6		TIGLIUM A
		SCHOTTER b2 = FRECHEN - KALTZEIT Ib			56!	
		TONHOR. B1 = FORTUNA-OSZILLATION	(W) + B			PRÄTIGLIUM
		SCHOTTER b1 = FRECHEN - KALTZEIT Ia z.TONH. III			-75	
2,45	Olduvia	TONHOR. A2	TONH. II (uzt III)	W + A 6		Vulkan.SM =Schwermin.
		TONHOR. A1	TONH. I		83 g	
		Dünnenschicht: A - Gruppe	Quartär 6	g = gut		
		B - "	Pliozän 6	m = mittel		
		C - "		s = schlecht		
		D - "				

Tab. 1: Stratigraphische Gliederung der quartären Sedimente (Flußterrassen) in der Niederrheinischen Bucht.
Nach BRUNNACKER, URBAN und ZAISS (1979).

lungen Pleistozän und Holozän. Das Holozän begann erst vor etwa 10 000 Jahren. Während des Pleistozäns (= Eiszeitalter) gab es wiederholt umfangreiche Vergletscherungen. Ein eiszeitliches Vergletscherungszen trum lag in Skandinavien. Gletscher dieses Eisschildes, der bis zu 3500 m Mächtigkeit hatte, flossen nach Südwesten, Süden und Südosten ab (Abb.1). Von den in Norddeutschland nachgewiesenen Vereisungen gelangten

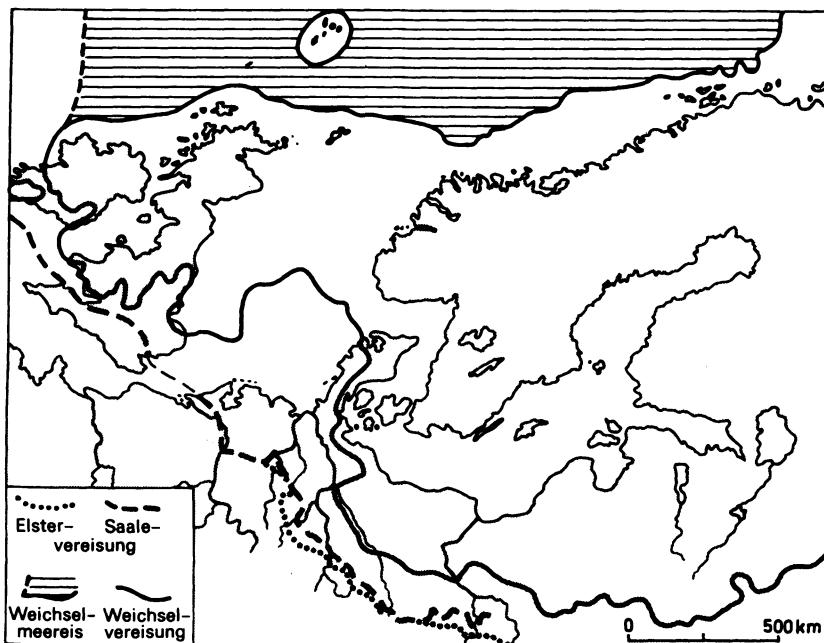


Abb. 1:
Die Vereisungen des Quartärs
in Nord- und Westeuropa

die Gletscher der Elster-Vereisung (Elsterium, Tab.1) in Thüringen und Sachsen am weitesten nach Süden, die Gletscher der Saale-Vereisung (Saalium) dagegen blieben in Mitteldeutschland hinter denen der Elster-Vereisung zurück, reichten jedoch am unteren Niederrhein am weitesten von allen norddeutschen Vereisungen vor. Während der Weichsel-Vereisung (Weichselium) überschritten die Gletscher nicht mehr die Elbe. Nach diesen Vereisungen sind die entsprechenden Eiszeiten oder Glazialzeiten (auch Kaltzeiten) benannt worden. Zwischen diesen waren sogenannte Interglazial- oder Warmzeiten, in denen ähnliche Klima- und Landschaftsverhältnisse herrschten wie heute. Da die Inlandeismassen in den Interglazialzeiten weitgehend abgeschmolzen waren (vergleichbar mit den gegenwärtigen Verhältnissen), kam es infolge der Eisschmelze beim Übergang von einer Kaltzeit zur Warmzeit zu einem Anstieg des Meeresspiegels und damit an vielen Stellen zu Meerestransgressionen. In Norddeutschland werden die Interglazialzeiten nach entsprechenden Meeresablagerungen an der Küste Holstein- und Eem-Interglazial genannt (WOLDSTEDT und DUPHORN 1974, Tab.1).

Das Niederrheinische Tiefland wird von pleistozänen und holozänen Ablagerungen eingenommen. Die Oberflächenformen werden einerseits von glazial- und periglazialmorphologischen pleistozänen, andererseits von fluvialmorphologischen holozänen Reliefgenerationen bestimmt, die durch die morphodynamischen Prozesse unter und vor dem nordischen Inlandeis bzw. in den holozänen Talauen von Rhein und Niers geprägt wurden.

2.2. Paläogeographie des Altpleistozäns

Das Altpleistozän reicht vom Prätiglium bis zum Menapium (Tab.1). Es umfaßt zeitlich über die Hälfte des gesamten Quartärs. Nach Brunnacker et al. (1979) sind für das Altpleistozän in der Niederrheinischen Bucht Ablagerungen aus möglicherweise 7 Kaltzeiten und 4 - 6 Warmzeiten bekannt (Tab.1). Die jüngsten altpleistozänen Sedimente finden wir in der Hauptterrasse 3, die durch eine niedrige Quarzzahl, mäßig abgerundete Gerölle, eisverdriftete Blöcke, Kryoturbationen und fossile Eiskeilbildungen mit Sicherheit einer echten Kaltzeit zugeordnet werden kann. Da die Kiese und Sande unter Flugdecksanden der Weezer Hees nicht nur hinsichtlich ihrer petrographischen, mineralogischen und morphoskopischen Eigenschaften, sondern auch hinsichtlich der Kaltzeitindikatoren (fossile Eiskeile, Kryoturbationen) mit den Ablagerungen der Hauptterrasse 3 vergleichbar sind, müssen wir in ihnen die ältesten Sedimente des Quartärs im Weezer Raum sehen.

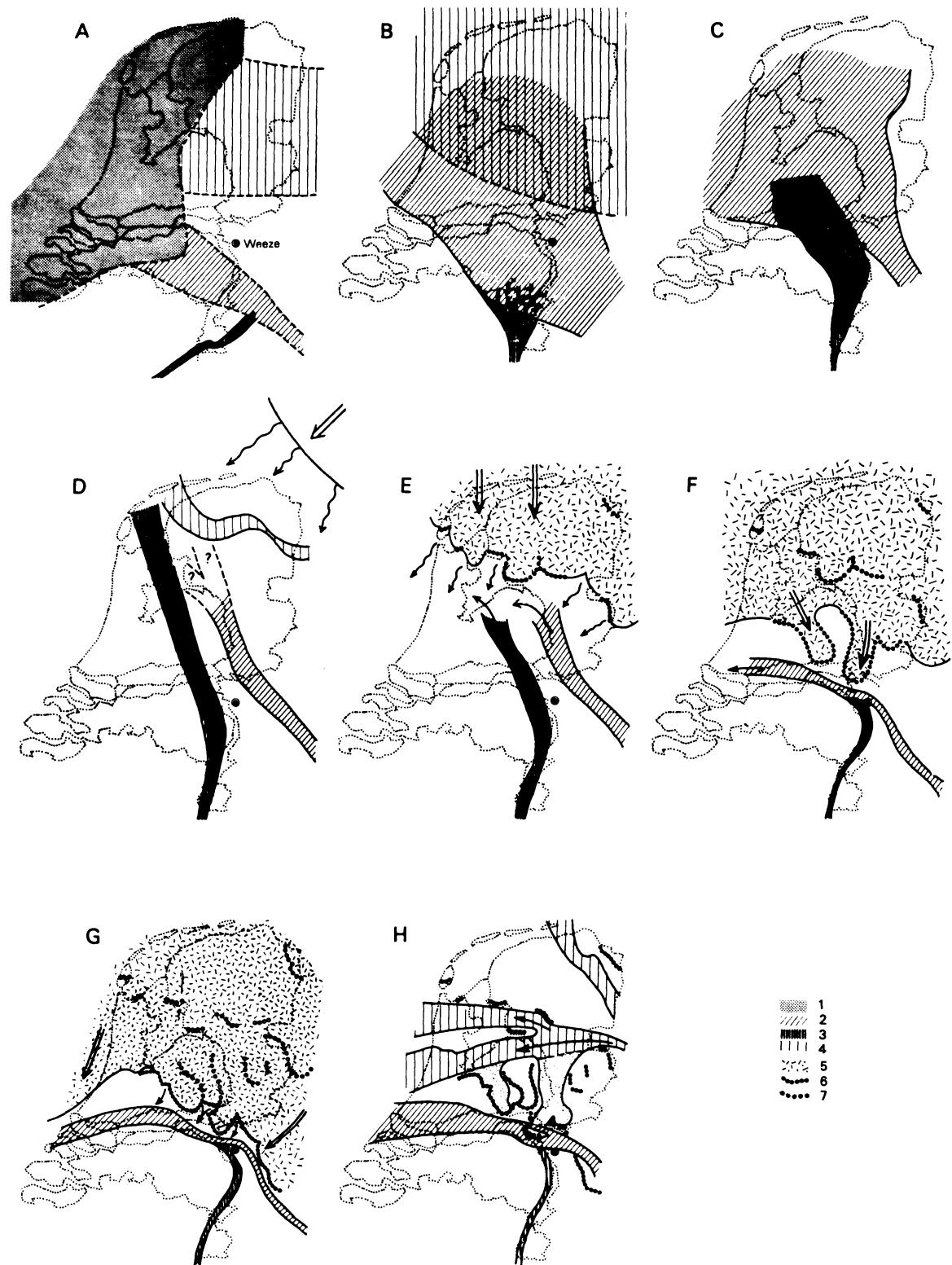


Abb. 2: Paläogeographische Karten für verschiedene Zeiten des Quartärs. A - Altquartär (Tiglum),
B - Frühes Cromerium, C - Cromerium, D - Elsterium, E - Saale-Vereisung zur Zeit der Stauchwall-
bildung Texel - Coevorden, F - weiteres Vorstoßen des Saale-Eises, G - Maximale Saale-Vereisung,
H - Saale-Eisabbau. 1 - Nordsee, 2 - Rhein, 3 - Maas, 4 - norddeutsche Flüsse und Schmelzwässer,
5 - Inlandeis, 6 - Stauchwälle, 7 - vom Eis überrannte Stauchwälle. Nach ZONNEVELD (1978).

Sie wurden von Rhein und Maas abgelagert, die gewaltige Sedimentfächer aus den Mittelgebirgen heraus über die Niederrheinische Bucht nach Norden schütteten. In Abb.2 wird versucht, die paläogeographischen Verhältnisse zu rekonstruieren. Während vor dem Menapium der Raum Weeze nördlich der Rhein-Aufschotterung und südlich der Ablagerungen der norddeutschen Flüsse gelegen ist (Abb.2 A), ändert sich das paläogeographische Bild am Ende des Alt- und zu Beginn des Mittelpaläozäns (Abb.2 B). Nun wird der Weezer Raum von den Hauptterrassensedimenten des Rheins und der Maas völlig bedeckt. Es handelt sich um eiszeitliche Sedimente, deren Ablagerung bis weit in den Nordseeraum vorstößt, da sich das Meer zurückgezogen hatte (als Folge der Inlandeisbildung).

2.3. Paläogeographie des Mittelpaläozäns

Das Mittelpaläozän umfaßt den Cromerium-Komplex, das Elsterium, Holsteinium und Saarium und endet etwa vor 127 000 Jahren. Zu Beginn des Cromerium bestand noch das paläogeographische Bild, wie es Abb.2 B zeigt. Im Verlauf des Cromerium schnitt sich der Rhein in der südlichen Niederrheinischen Bucht in die altpaläozänen und die darunter liegenden tertiären Sedimente ein, wodurch die Hauptterrasse 4 und die ältesten Mittelterrassen entstanden. Der Schnittpunkt der östlichen Begrenzung der Maas- und der westlichen Begrenzung der Rhein-Schotterfläche verlagerte sich gleichzeitig immer weiter nach Norden (Abb.2 C). Am Ende des Cromerium floß der Rhein östlich von Weeze und hatte die altpaläozänen Sedimente der Hauptterrassen wieder ausgeräumt. Westlich von Weeze blieb zwischen dem Rhein und der Maas noch ein Rest des ursprünglich sehr weit ausgreifenden Hauptterrassen-Schotterfächers erhalten, der jedoch nach Süden noch Verbindung zu den Hauptterrassen hatte.

Im Elsterium kam es zwar zu einer gewaltigen Vereisung im skandinavischen, nord- und mitteldeutschen Raum, deren Gletscher aber nur bis zur Ems und nach Groningen vorstießen. Abb.2 D zeigt die paläogeographische Rekonstruktion einer Phase der Elster-Vereisung. Rhein und Maas haben ihre Täler weiter eingeengt und nach NNE ausgerichtet. Etwa im Gebiet des IJsselmeeres vereinigen sich beide Flußsysteme mit den von Osten und Südosten abfließenden Schmelzwasserrinnen der Elster-Vereisung. In der näheren Umgebung von Weeze finden keine wesentlichen paläogeographischen Veränderungen statt.

Die Zeit zwischen dem Elsterium und dem Saarium ist im Weezer Raum und den benachbarten Gebieten lediglich durch holsteinzeitliche geringmächtige Ablagerungen belegt, die jedoch nicht an der Oberfläche anzutreffen sind.

Große paläogeographische Veränderungen bringt das Saarium. Mit dem Vorrücken des skandinavischen Inlandeises (Abb.2 E) bis zur Linie Texel - Coevorden gelangt das Niederrheinische Tiefland unter den Einfluß periglazialer Prozesse. Beim weiteren Vorrücken der Gletscher durch das IJssel-Tal und vom IJsselmeer bis zur Gelderse Poort wurden Rhein und Maas nach Westen abgedrängt (Abb.2 F).

Während des Höhepunkts der Saale-Vereisung reichten die Gletscher am Niederrhein in einer mehrfach geschwungenen Linie von Utrecht bis Düsseldorf (Abb.2 G). Die heutige Niersiederung bei Weeze war vom Saale-eiszeitlichen Rhein eingenommen, der hier im Westen von dem Hauptterrassen-Rest der Weezer Hees und im Osten und Nordosten von den Endmoränen und Sandern der Saale-Gletscher begrenzt wurde. Sehr anschaulich hat THOME (1959) Eisvorstoß und Flußregime am Niederrhein beschrieben (Abb.3). Nach den Beobachtungen von THOME (1959) und BRAUN und THOME (1978) schoben die aus Osten und Nordosten vordringenden Gletscher die Schotter und Tone der Rheinterrassen dachziegelartig aufeinander; tonig-schluffige Ablagerungen (tertiäre an der Schotterbasis, Holstein-zeitliche innerhalb der Schotter) wirkten hierbei als Gleithorizonte. Jedoch ist auffällig, daß die von den Gletschern geschaffenen Stauchwälle fast ausschließlich aus Terrassensedimenten und tertiären Sanden bestehen. Diese Beobachtung bedarf einer Erklärung, denn wir müssen davon ausgehen, daß auch schon beim Vorrücken der Gletscher deren Schmelzwässer Sander ablagerten. In den Stauchwällen jedoch finden wir kaum Sandersedimente.

Konkrete Angaben über die Dauer des Eisvorstoßes am Niederrhein können wir zur Zeit noch nicht machen. Ob die paläogeographischen Verhältnisse, wie sie in Abb.2 G dargestellt werden, einige Jahrhunderte oder viele Jahrtausende bestanden haben, ist unbekannt. Wir wissen nur, wie wir uns die Landschaft am Niederrhein während der Maximalvergletscherung vorzustellen haben. Im Norden und Osten stieg das Inlandeis zum riesigen

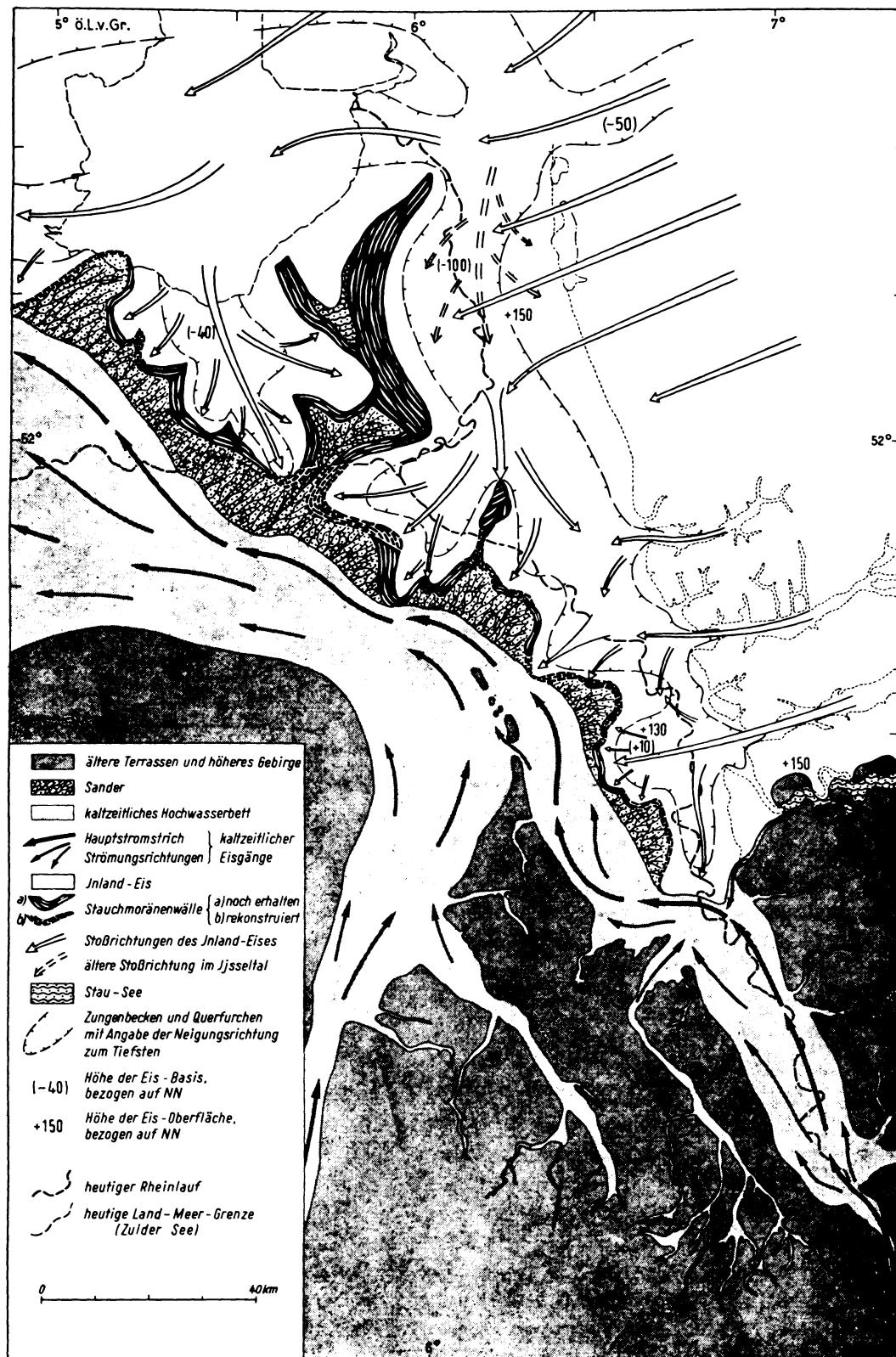


Abb. 3: Eisvorstoß und Flußregime während des Höhepunktes der Saale-Vereisung am Niederrhein.
Nach THOME (1959).

skandinavischen Eiskuchen an. Zwischen den Stauchwällen an den Eisfronten traten aus Gletschertoren Schmelzwässer aus, die die mitgeführten Kiese und Sande unmittelbar vor den Stauchwällen in vielen ineinandergreifenden Schwemmkegeln ablagerten, die sich zu den Sanderflächen zusammenschlossen. Die Sandersedimente blieben nur zwischen weit vorgestoßenen Gletscherloben erhalten, da sie dort vor der Erosion durch den Rhein geschützt waren (Abb.3). Rhein und Maas bildeten im Saale-eiszeitlichen Frühsommer reißende Ströme, die viele Kilometer breit waren. Im Saale-eiszeitlichen Winter dagegen bewirkten die extrem kalten Temperaturen ein völliges Erstarren der Landschaft. Eisige Winde und Schneestürme fegten über die Sander, die Schotterflächen der Flüsse und die älteren Terrassen. Im Weezer Raum trug vermutlich zu dieser Zeit nur die Weezer Hees eine spärliche Tundrenvegetation; Sander und Flußbetten waren vegetationslos. Die große Ausdehnung der nahen Gletscher führte im Saale-eiszeitlichen Winter vermutlich durch kalte Gletscherfallwinde zu starken Temperaturstürzen und extrem niedrigen Temperaturen im Vorfeld der Gletscher. Dadurch waren die Böden viele Meter tief gefroren, so daß im Saale-eiszeitlichen Sommer nur der oberste Teil des Bodens für wenige Monate auftauen konnte. Hinweise auf diese periglazialen Verhältnisse mit Dauerfrostböden (Permafrost) während der Saale-Vereisung sind an vielen Stellen in der näheren und weiteren Umgebung von Weeze außerhalb der Niersniederung beobachtet worden (s. Beitrag GOLTE/HEINE in diesem Heft).

Die gewaltigen Massen des Saale-Inlandeises konnten, nachdem der Eismuschub aus Nordosten ausblieb, nicht schnell abschmelzen. Es bildeten sich beim Eiszerfall Toteisfelder. Wo das Toteis am dicksten war, konnte es sich am längsten behaupten, so in den glazial übertieften Becken des IJssel-Tales und der Gelderse Vallei (Abb.2 H). In dieser Zeit - am Ende der Saale-Vereisung - versucht der Rhein, sein früheres Bett wiederzufinden, doch vorerst bleibt der Weg nach Norden noch durch Toteis versperrt. So strömt der Rhein teils durch die Niersniederung, teils nördlich des Reichswaldes durch die Gelderse Poort (?) nach Westen (ZONNEVELD 1978). VAN DE MEENE und ZAGWIJN (1978) nehmen aufgrund neuester Untersuchungen an, daß der Rhein seinen Lauf in der Niersniederung solange beibehielt, bis im IJssel-Tal das Toteis abgeschmolzen und durch einen See der Weg nach Norden zum IJsselmeer wieder frei war (Abb.4 A).

2.4. Paläogeographie des Jungpleistozäns

In der Eem-Warmzeit, die von etwa 127 000 bis 76 000 Jahren vor heute dauerte, strömte der Rhein noch durch das IJssel-Tal nach Norden und erreichte bei Zwolle das weit in die Niederlande transgrediente Eemmeer (Abb.4 B). Dieser Rheinlauf hat sich bis in die frühe Weichsel-Kaltzeit behauptet. Nachher ist allmählich der heutige nach Westen gerichtete Lauf durch die Betuwe entstanden. Nach VAN DE MEENE und ZAGWIJN (1978) verließ dieser Lauf anfanglich noch nicht durch die Gelderse Poort, sondern der Rhein bog durch den Liemers in Richtung Betuwe ab (Abb.4 C). Erst im weiteren Verlauf der Weichsel-Kaltzeit, die die Zeit von ca. 76 000 bis 10 000 Jahren vor heute umfaßt, kam es zur Rheinverlegung durch die Gelderse Poort (Abb.4 D). Vermutlich war dieser Rheinlauf schon durch einen Saale-eiszeitlichen Rheinarm vorgezeichnet (Abb.2 H), der die Stauchwälle zwischen Elten und Kleve ausgeräumt hatte.

Die letzte Eiszeit, das Weichselium, brachte für den Weezer Raum nur geringe paläogeographische Veränderungen. Im Rhein- und Nieratal wurden die Niederterrassen aufgeschottert. Damit einher ging eine teilweise seitliche Unterscheidung der Niederrheinischen Höhen. Während in der ersten Hälfte des Weichseliums unter relativ feuchten und kühlen Klimabedingungen neben der Terrassenablagerung vor allem an Hängen Abtragung erfolgte, kam es im jüngeren Teil des Weichseliums unter kalten und recht trockenen und windreichen Klimaverhältnissen zu einer verstärkten Ausweitung von Sand und Schluff aus den Niederterrassen und zur Ablagerung des äolisch transportierten Materials auf den älteren, tundrabedeckten Terrasssenflächen (z.B. Weezer Hees) und den Niederrheinischen Höhen. Flugsand, Sandlöß und auch Löß der Reichswaldhöhen und des Pfalzdorfer Plateaus stammen aus dem jüngeren Weichselium und wurden abgelagert, als vor etwa 22 000 bis 14 000 Jahren die Weichsel-Vereisung von Irland und England bis nach Finnland und Rußland hinein einen Eisschild ausgebildet hatte (Abb.1) und im Niederrheingebiet periglaziale Bedingungen herrschten.

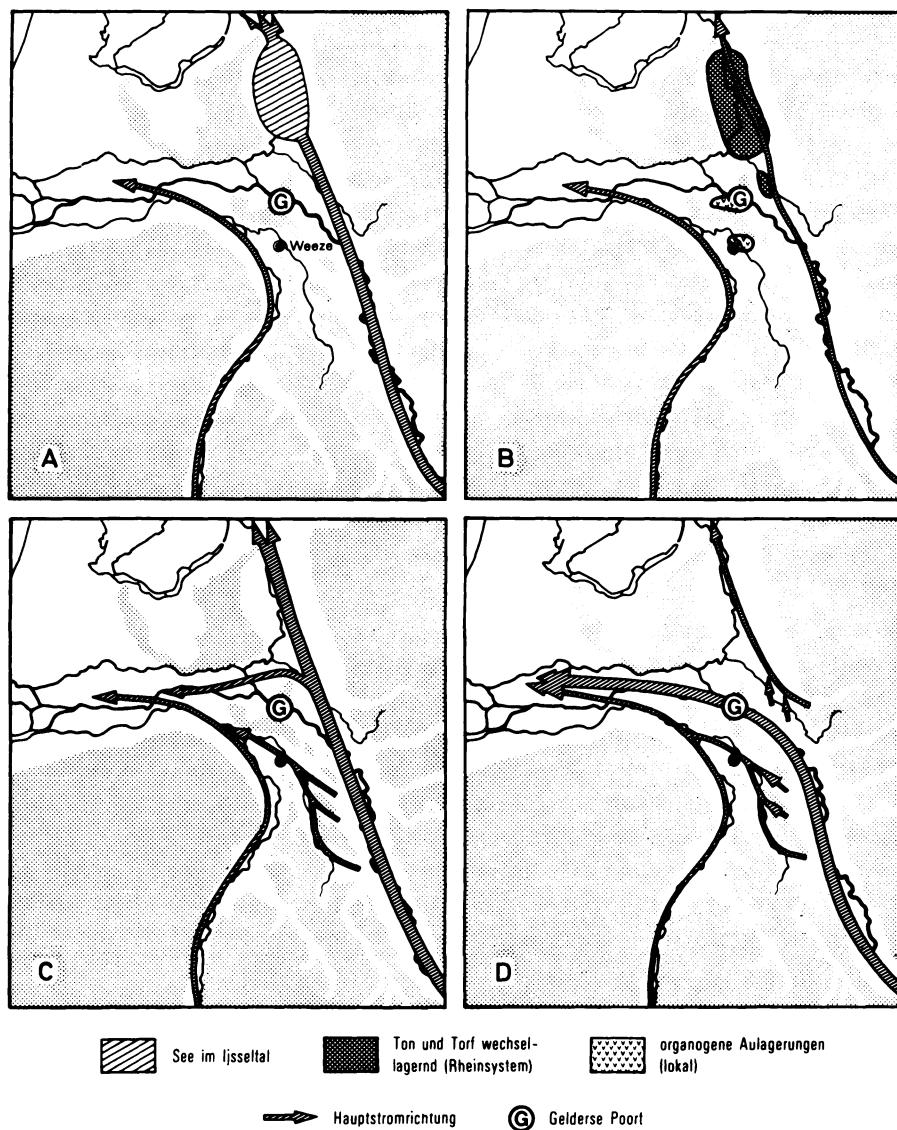


Abb. 4: Paläogeographische Entwicklung der Rhein- und Maasläufe seit der mittleren Saale-Kaltzeit.
A - Spätes Saalum, B - Eemium, C - Frühes Weichselium, D - Spätes Weichselium. Nach VAN DE MEENE und ZAGWIJN (1978).

2.5. Paläogeographie des Holozäns

Im Holozän, das etwa die letzten 10 000 Jahre der Erdgeschichte umfaßt, erfolgte die feinere Ausgestaltung des Reliefs im Niederrheingebiet. Auf den älteren Terrassen, den Sandern und Stauchwällen, die mit Weichsel-zeitlichen äolischen Ablagerungen bedeckt sind, fehlen Oberflächengewässer völlig, weshalb es im Holozän hier zu keiner nennenswerten Abtragung mehr kam. Im Bereich der Niederterrassen jedoch verlegten Rhein und Niers im Holozän vielfach ihren Lauf; weite Mäanderbögen durchzogen, indem sie sich ständig stromab verlagerten, den Niederterrassenbereich. In Verbindung mit der Ablagerung von sandigen, lehmigen und tonigen Ausedimenten schufen diese Flußlaufveränderungen ein reich differenziertes Relief mit niedrigen Stufen, Altwasserarmen und Terrassenresten in den weiten Niederterrassenbereichen. So entstand ein Mosaik aus verschiedenen Kleinformen und Sedimenten; Relief und Sedimente führten in Verbindung mit den Grundwasserverhältnissen und der Vegetation zu einem Bodenmosaik aus terrestrischen und semiterrestrischen Böden sowie Niedermooren (Abb.5). Besonders eindrucksvoll ist das holozäne Niederterrassenrelief des Rheins (Abb.6). Hier können die Veränderungen des Rheinlaufs in geschichtlicher Zeit

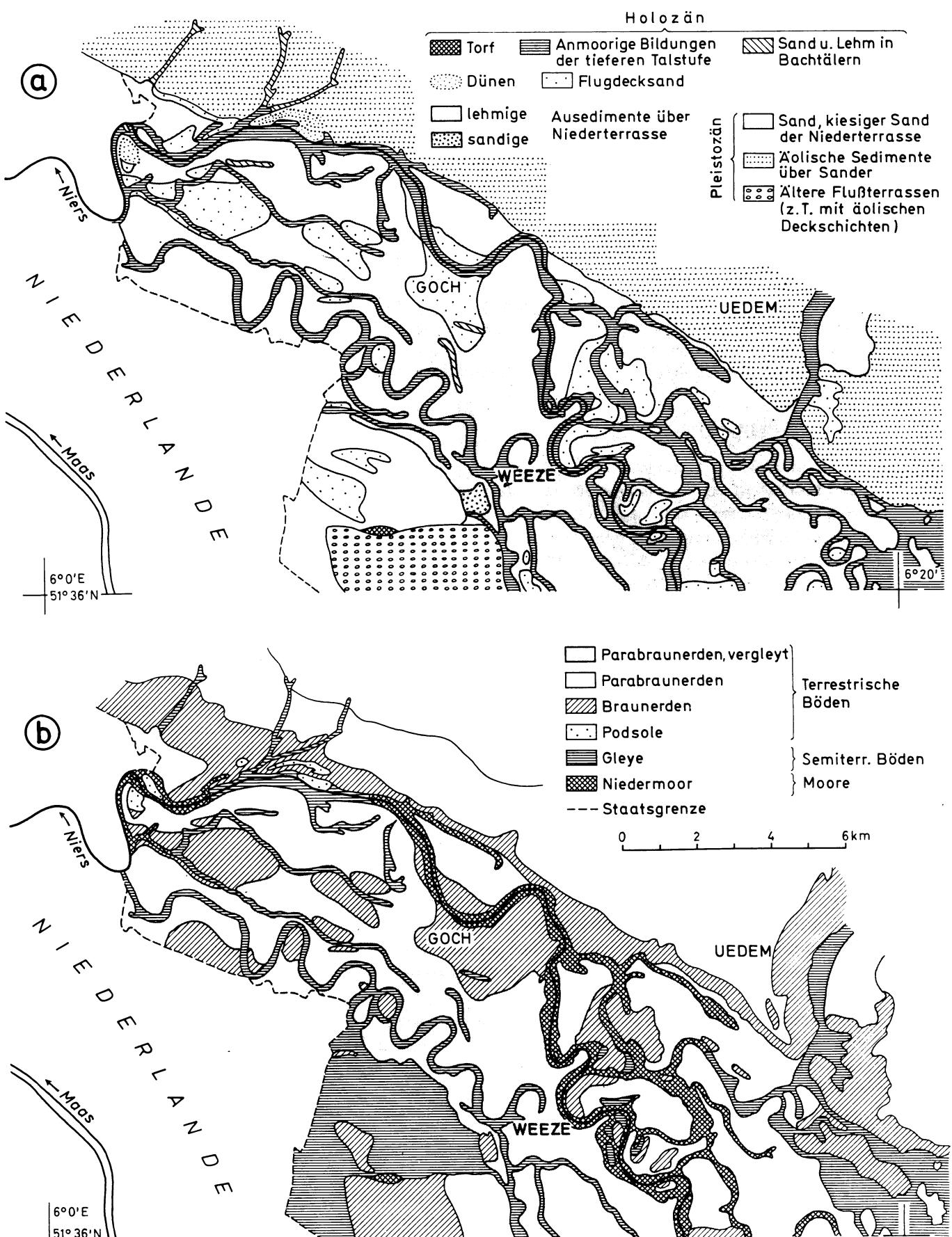


Abb. 5: Geologische Karte und Boden-Karte der Niersniederung bei Weeze. Vereinfacht nach BRAUN (1968) und DAHM-ARENS (1968).

rekonstruiert und teilweise alte Mäanderbögen datiert werden (HOPPE 1970; LANGE 1978).

2.6. Niederrheinische Relieftypen

Die paläogeographische Entwicklung, die durch quartäre Flußterrassenaufschotterung und -zerschneidung, durch die Vorgänge im Zusammenhang mit dem Saale-eiszeitlichen Gletschervorstoß, durch periglaziale Prozesse und durch holozäne fluviale Akkumulation und Erosion charakterisiert wird, hat im niederrheinischen Tiefland zur Ausbildung und Vergesellschaftung einzigartiger Relieftypen geführt. Folgende Relieftypen, die den Reiz der Landschaft am linken Niederrhein ausmachen, können ausgegliedert werden: (1) Ältere Flußterrassen (Weezer Hees), (2) Stauchwälle (Reichswald, Monreberg, Balberger Wald u.a.), (3) Sanderflächen (Teile des Reichswaldes, Pfalzdorf-Ödemer Plateau u.a.), (4) Sander/Stauchwall-Steilabfall (Steilabfall vom Reichswald, dem Pfalzdorf-Ödemer Plateau und Balberger Wald zur Rheinniederung), (5) alt- und mittelholozäne Rheinniederung (randliche Gebiete der Niederterrassenfläche mit Altwasserarmen und Bruchwäldern), (6) jungholozäne Rheinmäander (mit deutlich sichtbaren alten Mäanderbögen), (7) Niersniederung und (8) Wisseler Dünen (siehe Beitrag SIEBERTZ und Beilage 1).

3. Geomorphologische Detailkartierung

Die Eigenart und die Einmaligkeit der Landschaft am linken Niederrhein hinsichtlich der paläogeographischen Entwicklung und die wissenschaftliche Bearbeitung der Oberflächenformen in der näheren und weiteren Umgebung von Weeze haben dazu geführt, daß die niederrheinische Landschaft auch in einem größer angelegten Forschungsprojekt der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) vertreten sein wird (s. Beitrag SIEBERTZ in diesem Heft S. 37). Seit 1976 läuft das DFG-finanzierte Schwerpunktprogramm "Geomorphologische Detailkartierung in der Bundesrepublik Deutschland". In seinem Rahmen sollen nicht nur die Methodik, die Richtlinien und die Legenden für geomorphologische Karten in den Maßstäben 1 : 25 000 und 1 : 100 000 in der Bundesrepublik erarbeitet, sondern auch - jeweils im Blattschnitt der entsprechenden topographischen Karten - etwa 30 Beispiele der Geomorphologischen Karte 1 : 25 000 und ca. 10 der Geomorphologischen Karte 1 : 100 000 publiziert werden (BARSCH 1976). Ziel der Aufnahme der Geomorphologischen Karte 1 : 25 000 (GMK 25) sind die genaue Reliefbeschreibung, die exakte Wiedergabe der genetisch wichtigen Lockersedimente (aber auch der die einzelnen Relieftypen aufbauenden Gesteine hinsichtlich ihrer geomorphologischen Wertigkeit) und die Erfassung der für die Entstehung des Reliefs wichtigen und der aktuell ablaufenden geomorphologischen Prozesse.

Einsatz und Verwendung der GMK 25 wird nicht nur in der Lehre und Schule gesehen, sondern ebenso in Forschung und Praxis. LESER (1974) nennt spezielle Verwendungsmöglichkeiten der GMK 25. Vorbilder finden wir in den benachbarten Niederlanden und in Belgien, ebenso in Frankreich, der DDR, Rumänien, Polen oder der CSSR. Es ist zu wünschen, daß Planungsstellen über die GMK 25 ein verstärktes naturwissenschaftliches Problembewußtsein bekämen, gerade im Hinblick auf die heute viel diskutierte Umweltschutzproblematik. Die GMK 25 kann Verwendung finden in der Landschafts- und Agrarökologie und Forstlichen Standorterkundung, in der Bodenkunde, Geologie und Ingenieursgeologie, in der Bodenerosionsforschung und Geländeklimatologie, in Geodäsie, Topographie und Kartographie. Wir Geomorphologen sind uns darüber klar, daß wir weder Allheilmittel wider die Planungssünden der Nicht-Naturwissenschaftler mit der GMK 25 anbieten können, noch mit unseren Daten die sozioökonomischen Probleme bei der Erforschung der Planungsräume auf den zweiten Platz verweisen können. Doch auch der Planer sollte sich mit dem Gedanken vertraut machen, daß unser Lebensraum - auch in Mitteleuropa, auch am Niederrhein - nur über ein gewisses Potential verfügt, noch nicht genügend genau erforscht ist, Zusammenhänge zwischen Nutzung und natürlichem Potential aufweist und ohne Berücksichtigung der natürlichen bzw. geänderten natürlichen Verhältnisse nicht zu beplanen ist (LESER 1974).

Im Rahmen der Arbeiten des Schwerpunktprogramms "Geomorphologische Detailkartierung in der Bundesrepublik Deutschland" ist der Ausschnitt des topographischen Kartenblattes 4203 Kalkar repräsentativ für das niederrheinische Tiefland kartiert worden. Der Ausschnitt des Blattes Kalkar umfaßt die charakteristischen Landschaftselemente, reicht jedoch nicht mehr bis zur Gemeinde Weeze. Doch ist zu hoffen, daß die

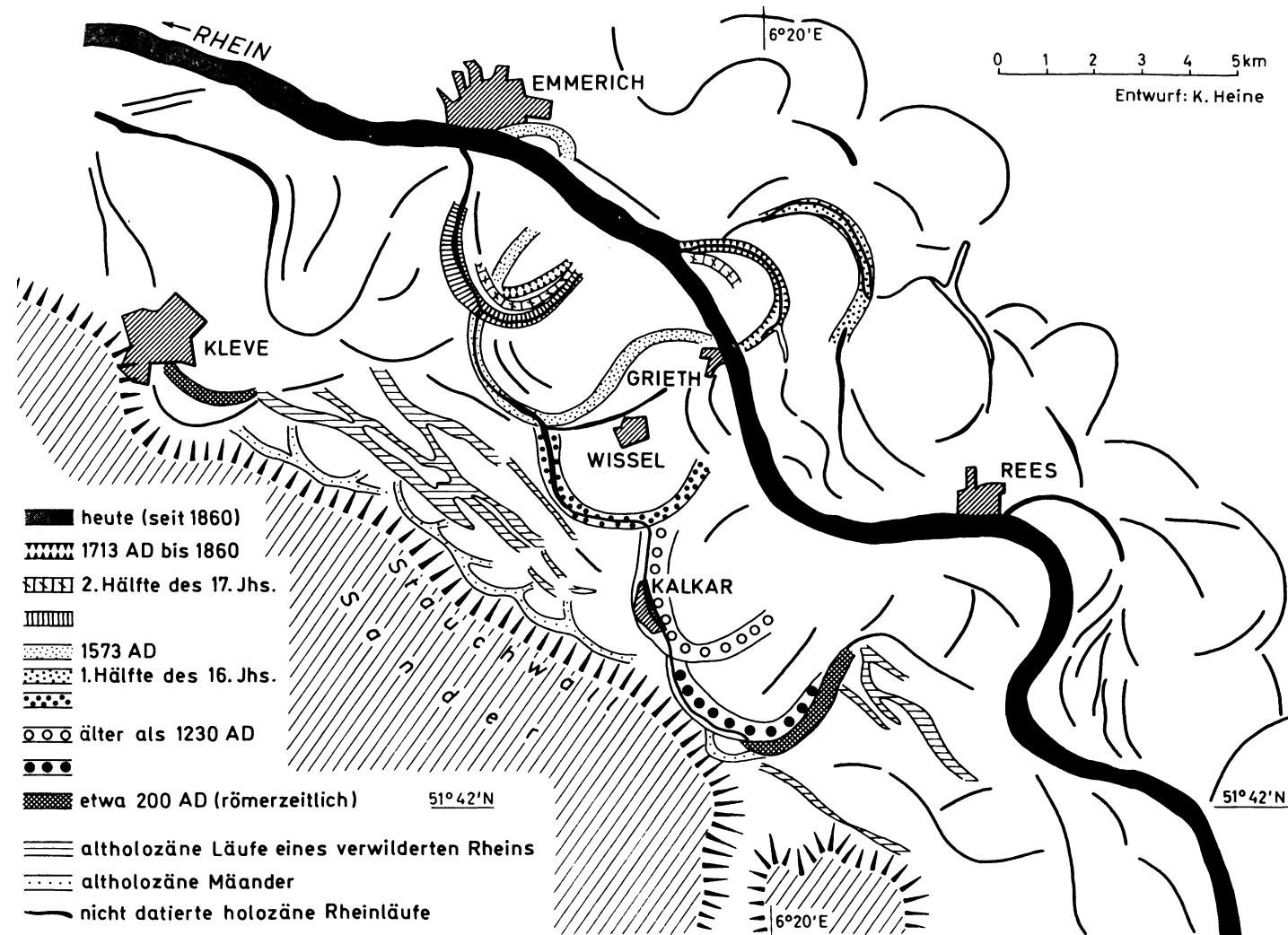


Abb. 6: Geomorphologische Gliederung der holozänen Rheinniederung bei Kalkar.

Bearbeitung des Blattes Kalkar einerseits zu gleichen Studien in der näheren Umgebung anregt und andererseits zu engeren Beziehungen zwischen Geowissenschaften und Planungsarbeiten sowie Untersuchungen von Umweltschutzproblemen führt. Dabei ist eine gewisse Dringlichkeit geboten, denn Ziel der Gemeinde Weeze ist es (GÜDDE 1979), in Zukunft die auf allen Gebieten (Erwerbs- und Wirtschaftsstruktur, Wohnen, Freizeit etc.) positiv eingeleitete Entwicklung fortzuführen, damit alle Bewohner weiterhin in Weeze gut arbeiten und leben können; andererseits befürchtet der Vorsitzende des Landschaftsbeirats beim Regierungspräsidenten in Düsseldorf (GENERAL-ANZEIGER Bonn, 20.2.1979, S.16), daß das ökologische Gleichgewicht am unteren Niederrhein durch zunehmende Eingriffe in den Naturhaushalt (Ausdehnung industrieller Großanlagen, Auskiesung, Absenkung des Grundwasserspiegels, Flurbereinigung etc.) in naher Zukunft stark gefährdet ist. Aufgrund seiner Siedlungs- und Agrarstruktur weist der Raum um Weeze beste Voraussetzungen für ein Erholungsgebiet auf. Noch ist die von der Natur geprägte Landschaft im großen und ganzen erhalten. Eine stärker ökologisch ausgerichtete und betriebene Landwirtschaft - wie sie im Bereich der niederländischen Rheinarme und der Insel Texel zum Teil betrieben wird - könnte eine weitere Gefährdung des Gebietspotentials verhindern. Wir hoffen, daß auch in Zukunft der Wert und die Eigenart der niederrheinischen Landschaft erkannt und respektiert werden, wie es der RAT VON SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN (1976) fordert.

Literaturverzeichnis

- BARSCH, D. (1976): Das GMK-Schwerpunktprogramm der DFG: Geomorphologische Detailkartierung in der Bundesrepublik Deutschland. In: Zeitschrift für Geomorphologie N.F., 20, 488-498.
- BRAUN, F.J. (1968): Übersichtskarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 100 000, Blatt C 4302 Bocholt, A. Geologische Karte. Geologisches Landesamt NW, Krefeld.
- BRAUN, F.J. und K.N. THOME (1978): Quartär. In: 'Geologie am Niederrhein', Geologisches Landesamt NW, Krefeld, 24-28.
- BRUNNACKER, K., B.URBAN u. S. ZAISS (1979): Dünnschicht-chromatographisches Verhalten quartärer Altwassersedimente am Niederrhein. In: Catena, 6, 63-71.
- DAHM-ARENS, H. (1968): Übersichtskarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 100 000, Blatt C 4302 Bocholt, B. Bodenkarte. Geologisches Landesamt NW, Krefeld.
- FORTSCHRITTE IN DER GEOLOGIE VON RHEINLAND UND WESTFALEN, Bd. 4 (Pliozän und Pleistozän am Mittel- und Niederrhein). Geologisches Landesamt NW, Krefeld 1959.
- FORTSCHRITTE IN DER GEOLOGIE VON RHEINLAND UND WESTFALEN, Bd. 28 (Das Rheinische Schiefergebirge und die Niederrheinische Bucht im Jungtertiär und Quartär). Geologisches Landesamt NW, Krefeld 1978.
- GÜDDE, K. (1979): Weeze - Gemeinde inmitten des neuen Kreises Kleve. Niederrhein Kammer (Zeitschrift Niederrheinische Industrie- und Handelskammer Duisburg-Wesel-Kleve), 35, 2, 71-74.
- GOLTE, W. u. K.HEINE(1980): Fossile Rieseneiskeilnetze als periglaziale Klimazeugen am Niederrhein. Arbeiten zur Rheinischen Landeskunde, 48, siehe dieses Heft.
- HOPPE, C. (1970): Die großen Flußverlagerungen in den letzten zweitausend Jahren und ihre Auswirkungen auf Lage und Entwicklung der Siedlungen. Forschungen zur deutschen Landeskunde, 189.
- LANGE, F.G. (1978): Die Geschichte einer Stromschlinge des Rheins zwischen Rees und Emmerich. Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen, 28, 457-475.
- LESER, H. (1974): Geomorphologische Karten im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland nach 1945 (II. Teil), zugleich ein Bericht über die Aktivitäten des Arbeitskreises "Geomorphologische Karte der BRD". In: Catena, 1, 297-326.
- LIEDTKE, H. (1975): Die nordischen Vereisungen in Mitteleuropa. Erläuterungen zu einer farbigen Übersichtskarte im Maßstab 1 : 1 000 000. Forschungen zur deutschen Landeskunde, 204.

- RAT VON SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN (1976): Umweltprobleme des Rhein. 3. Sondergutachten. Stuttgart/Mainz.
- SIEBERTZ, H. (1980): Ausgewählte quartärmorphologische Probleme am unteren Niederrhein - Ergebnisse einer geomorphologischen Kartierung, dargestellt am Beispiel einer geomorphologischen Übersichtskarte vom Raum Kalkar. Arbeiten zur Rheinischen Landeskunde, 48, siehe dieses Heft.
- THOME, K.N. (1959): Eisvorstoß und Flußregime an Niederrhein und Zuider See im Jungpleistozän. In: Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen, 4, 197-246.
- VAN DE MEEDE, E.A. u. W.H. ZAGWIJN (1978): Die Rheinläufe im deutsch-niederländischen Grenzgebiet seit der Saale-Kaltzeit, Überblick neuer geologischer und pollenanalytischer Untersuchungen. In: Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen, 28, 345-359.
- WOLDSTEDT, P. (1955): Norddeutschland und angrenzende Gebiete im Eiszeitalter. Stuttgart.
- WOLDSTEDT, P. (1954): Das Eiszeitalter, Grundlinien einer Geologie des Quartärs. Bd. I (Die allgemeinen Erscheinungen des Eiszeitalters), 3. Aufl. 1961, Bd. II (Europa, Vorderasien und Nordafrika im Eiszeitalter), 2. Aufl., 1958, Stuttgart.
- WOLDSTEDT, P. u. K. DUPHORN (1974): Norddeutschland und angrenzende Gebiete im Eiszeitalter. Stuttgart.
- ZONNEVELD, J.I.S. (1978): Het kwartair in Nederland en het agrarisch grondgebruik. In: Geogr. Tijdschrift, XII, 130-159.