

Fluviatile und äolische Prozesse im Gebiet der unteren Elbe bei Neuhaus (Niedersachsen) seit dem Weichsel-Spätglazial

von

Gerfried CASPERS und Carsten SCHWARZ

Kurzfassung: Im Rahmen der geologischen Landesaufnahme wurde die spätglaziale und holozäne Landschaftsgenese im Gebiet der unteren Mittelelbe bei Neuhaus (Niedersachsen) untersucht. Die angewandten quartärgeologischen und geobotanischen Untersuchungsmethoden waren in besonderer Weise auf die Schwierigkeiten abgestimmt, die bei der Erforschung von Flußauen im Tiefland auftreten. Füllungen von Paläorinnen und flächenhaft abgelagerte Auensedimente wurden durch Bohrungen aufgeschlossen, sedimentologisch untersucht und pollenanalytisch datiert. Dabei konnten Paläorinnen mit den Ausmaßen der heutigen Elbe für die Zeit vor dem Mittelalter nicht nachgewiesen werden. Vor den ersten flußregulierenden Eingriffen des Menschen bestand die Elbe aus einer Vielzahl kleinerer Nebenarme und bildete ein anastomosierendes Flußsystem. Verbreitet wurde Auesand und darüber, als Hochflutsediment, schluffig-toniger Auelehm sedimentiert. Nach der wirkungsvollen Bedeichung in den letzten Jahrhunderten stieg die Fließgeschwindigkeit der Elbe bei Hochwasser so stark an, daß die Auelehmsedimentation durch die Akkumulation von Sand in Form von Uferwällen abgelöst wurde. Der Hauptdünenzug auf dem östlichen Elbufer südlich Neuhaus überlagert flächenhaft eine präboreale bis boreale Mudde und ist deshalb holozänen Alters.

Abstract: The Late Glacial and Holocene landscape development in the vicinity of the River Elbe near Neuhaus, Lower Saxony, was studied during geological mapping of the area. The geological and geobotanical methods used in these investigations were chosen to cope with the difficulties which arise during research on Quaternary flood plains in low country. Paleochannel fill and areas of flood-plain sediments were drilled, the lithology examined, and the sediments dated on the basis of their pollen content. No evidence was found for the existence before the Middle Ages of paleochannels the size of the present River Elbe. Before the first measures were made to regulate the Elbe River, it was an anastomosing river system with numerous small branches. The lower parts of the flood-plain profiles are predominantly sand and the upper parts silty-clayey loam. With the construction of effective levees over the last several centuries, the flow velocity of the Elbe has increased considerably during high water periods and instead of the deposition of meadow loam, sand was deposited as natural levees. The main belt of sand dunes on the east bank of the Elbe overlies Preboreal to Boreal lake mud and is, therefore, of Holocene age.

1. ALLGEMEINE EINFÜHRUNG

Von 1945 bis 1989 markierte die Elbe im Untersuchungsgebiet die Grenze zur ehemaligen DDR. Die ostelbische Talauie gehörte zum militärischen Sperrgebiet, in dem Ausbaumaßnahmen am Fluß seit dem zweiten Weltkrieg weitestgehend unterblieben. Das Überflutungsgebiet wurde während dieser Zeit extensiv genutzt, teilweise auch die nicht mehr von den Überflutungen betroffene Talauie. Heute stellt diese kaum verbaute Flußlandschaft zwischen der westlich angrenzenden Geest und den ostelbischen Dünen eine der letzten Auenlandschaften Mitteleuropas dar, die in Teilen noch extensiv genutzt wird und naturnah ist. Der ostelbische Teil der Unteren Mit-

tefelbe-Niederung wurde daher 1990 von Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Sachsen-Anhalt als „Naturschutzpark Elbetal“ ausgewiesen. Der niedersächsische Anteil der Auenlandschaft wurde 1998 in den „Nationalpark Elbtalau“ umgewandelt, der wiederum, ebenfalls seit 1998, Teil des von der UNESCO ausgewiesenen Biosphärenreservats „Flußlandschaft Elbe“ ist. Für die Abgrenzung einzelner Landschaftseinheiten (Auelehmfächen, Dünen usw.) im Nationalpark lieferten die aktuellen geologischen Kartierungen eine wesentliche Grundlage.

Im Rahmen der geologischen Landesaufnahme des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung (NLfB) wurde im Jahre 1996 eine Übersichtskartierung (CASPER & SCHWARZ 1996) des im nordöstlichen Niedersachsen liegenden Amtes Neuhaus durchgeführt (Abb. 1), um über die Geologie dieser Region aktuelle Kenntnisse zu erhalten, die mit anderen Gebieten Niedersachsens vergleichbar sind. Eine aus den späten 50er Jahren stammende Übersichtskartierung der Staatlichen Geologischen Kommission der DDR im Maßstab 1:100.000 wurde mit den dazugehörigen Kartierberichten (LANGER 1957, 1960; GROTH 1957; SCHULZ 1957; TILSE 1958; SCHLEGEL 1959; BÜLOW 1959) als Grundlage für die neue Übersichtskartierung ausgewertet.

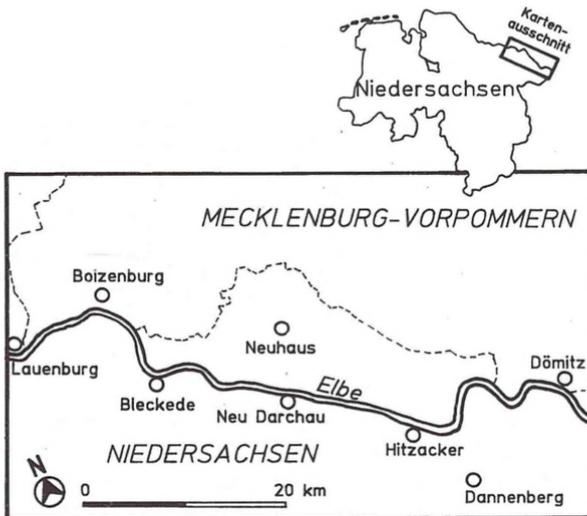


Abb. 1: Übersichtskarte mit Untersuchungsgebiet.

Neben der geologischen Übersichtskartierung fanden in den westlich und nordwestlich angrenzenden Gebieten Kartierungen für die Geologische Karte von Niedersachsen im Maßstab 1:25.000 (GK25) statt, und zwar im Be-

reich der Blätter 2630 Boizenburg (CASPER, in Vorb.) und 2730 Bleckede (MEYER, in Vorb.). Die Ergebnisse dieser detaillierten geologischen Geländeaufnahmen wurden in der vorliegenden Arbeit ebenfalls berücksichtigt.

2. GEOLOGISCHER UND GEOMORPHOLOGISCHER ÜBERBLICK

Die Elbe nimmt zwischen den Städten Dömitz im Süden und Boizenburg im Norden einen SSE-NNW-gerichteten Verlauf (Abb. 1). Abfließendes Schmelzwasser tiefte sich hier während der Weichsel-Kaltzeit in die saalezeitliche Geestlandschaft ein. In dem dabei entstandenen Elbe-Urstromtal wurde nicht nur erodiert, sondern auch in erheblichem Maße Niederungssand akkumuliert, der den Niederterrassenkörper aufbaut. An den Prallhängen und Abbruchkanten des Elbe-Urstromtals wurden durch die fluviatile Geomorphodynamik der im Drenthe- und Warthe-Stadium abgelagerte glazifluviatile Sand sowie Geschiebelehm-/mergel aufgeschlossen. Ältere Sedimente treten im Untersuchungsgebiet nicht an die Oberfläche, sind aus der näheren Umgebung jedoch bekannt (z.B. bei Rüterberg, vgl. BÜLOW 1969, 1991).

Die Geländeoberfläche im Amt Neuhaus wird durch fluviatile Ablagerungen des Holozän dominiert, wobei ein Spektrum von Sand über Auelehm bis hin zu sandig-schluffigen Uferwällen vertreten ist. Weniger weit verbreitet sind Mudden und Torfe, die in verlandeten Altarmen entstanden sind. Größere Moore sind in Senken innerhalb der Dünen- und Flugsandfelder ausgebildet, finden sich aber auch im Tal von Sude und Rögnitz.

Im Norden grenzt das Untersuchungsgebiet im Elbtal mit einer markanten Geländestufe an den Geesthang bei Boizenburg, im Westen an die Geestplatte der östlichen Lüneburger Heide. Heute fließt die Elbe über größere Strecken am Fuße des Abhangs der Lüneburger Geestplatte, lediglich nördlich von Bleckede sowie südlich von Hitzacker löst sich der Flußlauf von dieser Geländestufe, so daß hier auch linkselbisch eine Auenlandschaft zu finden ist. Der weitaus größte Teil der flachen Auenlandschaft liegt im Untersuchungsgebiet auf dem rechten Elbufer bei durchschnittlich 10-12 m über NN. Stellenweise treten flache Dünen und Sandkuppen als Erhebung aus der flachen Flußlandschaft heraus.

Auf ihrer östlichen Seite wird die Elbaue durch einen deutlich ausgeprägten langgezogenen Dünenzug mit einer NNW-SSE-Erstreckung begrenzt. An den nördlichen Ausläufern des Dünenzuges liegt die Gemeinde Neuhaus. Der höchste Punkt des Dünenzuges befindet sich mit 35,7 m/NN nördlich der Ortschaft Stixe im Umfeld einer rezent noch aktiven Wanderdüne („Stixer Wanderdüne“). Im Hinterland des Dünenzuges schließen sich nach Osten bis zum Deich der Rögnitz flache Moore und sandige Flußniederungen an. Hier liegt das durchschnittliche Höhengniveau bei 11-12 m über NN. Die

östliche Grenze des Untersuchungsgebietes wird durch den Verlauf der etwa elbparallel verlaufenden Flüsse Sude, Rögnitz und Löcknitz markiert.

2.1 Gewässer

Die größten Vorfluter im Untersuchungsgebiet sind neben der Elbe die ihr von Süden her zufließende Jeetze und der Ventschauer Mühlenbach. Östlich der Elbe sind es die überwiegend parallel zu ihr verlaufenden Nebenflüsse Krainke und Rögnitz, im nördlichen Bereich die Sude sowie im Süden der künstlich verlagerte Lauf der Löcknitz mit Mündung in die Elbe. Das gesamte Elbetal wird zudem von einer Vielzahl künstlich angelegter Entwässerungssysteme durchzogen. Ostelbisch, im Verlauf der Krainke, bestehen mehrere seeartige Verbreiterungen des Flusses, u.a. der Stixer, Zeetzer, Stapeler und Carrenziener See. Daneben existieren im gesamten Elbetal noch nicht verlandete Altwasser wie u.a. Vockfeyer See, Sumter See, Bauersee. In Elbenähe liegen an beiden Ufern noch mit der Elbe verbundene Altarme („Haken“) oder - als Relikte alter Deichbrüche - von Land umgebene „Bracks“, die unterschiedlich weit verlandet sind.

Obwohl das ehemals stark anastomosierende bis mäandrierende Flußsystem der Elbe heute eingedeicht ist, sind die an den Elbdeich angrenzenden Gebiete weiterhin hochwassergefährdet. Hoher Elbewasserstand drückt Wasser in die Nebenflüsse und erzeugt dort einen Rückstau. Besonders im Frühjahr wird bei hohem Elbewasserstand „Qualmwasser“ unter dem Deich hindurchgedrückt und setzt binnendeichs größere Bereiche der Aue unter Wasser. Vor der Begradigung von Rögnitz und Löcknitz im östlichen Elbetal stand das Grundwasser höher als heute, so daß auch die Niederungen östlich des markanten Dünenzuges zeitweise unter Wasser standen. Hierbei bildeten sich humose Deckschichten über den Tal- und Auesanden.

3. DIE OBERFLÄCHENNAHEN LOCKERGESTEINSEINHEITEN IM ELBTAL

Pleistozäne Sedimente treten im gesamten Untersuchungsgebiet nicht an die Oberfläche. Gleichwohl ist ihre Verbreitung aus tieferen Bohrungen bekannt und nachgewiesen. Danach treten im Liegenden der etwa 5-10 m mächtigen holozänen Ablagerungen großflächig mehrere Meter mächtige weichselzeitliche Niederungssande auf. Diese werden ihrerseits verbreitet von Moränen oder glazifluviatilen Schmelzwassersanden des Warthe- und Drenthe-Stadiums des Saale-Komplexes unterlagert.

Die Abfolge der oberflächennahen Gesteinseinheiten im Elbetal ist in drei geologischen Schnitten durch die Talauie dargestellt. Die Lage der ausgewählten Profile „Bleekede“ (Abb. 3), „Neu Garge“ (Abb. 4) und „Laaver Moor“ (Abb. 5) ist einem verkleinerten Ausschnitt der Übersichtskarte von Niedersachsen im Maßstab 1:500.000 (ÜKN 500) zu entnehmen (Abb. 2).

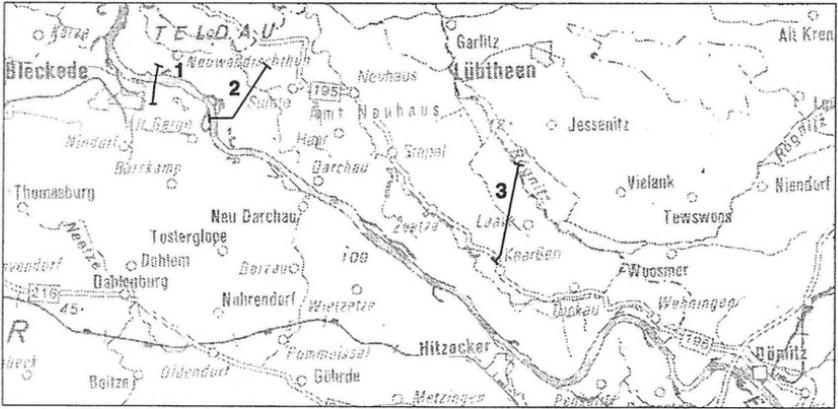


Abb. 2: Lage der geologischen Profile im Untersuchungsgebiet. 1 = „Profil Bleckede“, 2 = „Profil Neu Garge“, 3 = „Profil Laaver Moor“.

3.1 Weichselzeitliche Niederterrasse

Der Sedimentkörper der weichselzeitlichen Niederterrasse besteht aus sehr schwach grobsandigem bis grobsandigem Mittelsand mit lagenweise Feinkiesen und an der Basis Mittel- und vereinzelt Grobkiesen. Er ist frei von humosen Beimengungen, Pflanzenhäckseln oder Schluff- bzw. Muddelagen. Partienweise ist das Sediment lignitführend. In der Korngröße unterscheidet sich der Niederungssand nicht signifikant vom holozänen Auesand. Entsprechend der kaltzeitlichen Sedimentation durch einen braided river mit zahlreichen flachen Rinnen wechselt die Korngröße lagenweise, wobei die Lagen meist nur wenige Zentimeter mächtig sind. Die Unterkante der Niederterrasse liegt durchschnittlich bei 14-18 m unter Gelände. Weitere Angaben zu Aufbau und Untergliederung des Niederterrassenkörpers lieferte SCHRÖDER (1988).

3.2 Holozäne sandige Auenablagerungen (Auesand, Uferwall)

Unter dem Oberbegriff „sandige Auenablagerungen“ werden hier Auesand und Uferwall-Sedimente zusammengefaßt. Der holozäne Auesand ist im Unterschied zum weichselzeitlichen Niederterrassensand nicht durch einen braided river, sondern durch einen mäandrierenden Fluß oder mäandrierende Arme eines Flusses abgelagert worden. Das trifft sowohl für den Auesand der Elbe als auch für den ihrer ostelbischen Nebenflüsse Krainke, Sude, Rögnitz und Löcknitz zu. In den oberen 2-3 m besteht er aus Feinsand mit wechselnden Anteilen von Mittelsand und wenig Grobsand. Unterhalb von 2-3 m überwiegt Mittelsand mit etwas höheren Grobsandanteilen. Im Auesand treten Schluff- und Humusbänder sowie fast immer geringe Mengen von Pflanzenhäcksel auf. Der Auesand ist grau bis bräunlichgrau.

Auesand ist vor allem östlich des Dünengürtels im Bereich der Elbe-Nebenflüsse großflächig verbreitet und bildet eine ebene Oberfläche. In der Elb-
 aue tritt er nur in kleineren Arealen an die Oberfläche, meist wird er von
 jüngeren holozänen Sedimenten überlagert. Spezialkartierungen im Bereich
 der Blätter 2730 Bleckede (MEYER, in Vorb.) und 2630 Boizenburg (CAS-
 PERS, in Vorb.; vgl. auch CASPERS 1992) zeigen, daß die Unterkante des
 durch die Elbe abgelagerten Auesandes 5-10 m unter Gelände liegt, meist
 bei ca. 7 m.

Während der Auesand vorwiegend bei normalen Wasserständen sedimentiert wurde, ist der Uferwall als Hochflutbildung aufzufassen, und zwar im
 flußnahen Bereich, wo die Fließgeschwindigkeit ausreicht, Sand zu trans-
 portieren. In flußfernen Bereichen mit fast stehendem Hochwasser wird hin-
 gegen Auelehm abgelagert. Dadurch sind die Übergänge zwischen Auelehm
 und Uferwall bisweilen fließend. Die Unterteilung des Elbe-Uferwalls in die
 petrographischen Einheiten eines sandigen und eines sandig-schluffigen
 Uferwalls versucht dem Rechnung zu tragen.

Sedimente des sandigen Uferwalls bestehen überwiegend aus Feinsand mit
 unterschiedlichen Anteilen von Mittelsand und können mehr als 2 m mäch-
 tig werden. Vor allem in der Nähe der Elbe sind darin mm- bis cm-mächtige
 Lagen Grobsand anzutreffen. Außerdem treten auch maximal 3 dm dicke
 Lagen von Auelehm auf, die in die beigebraunen bis braungrauen sandigen
 Ablagerungen eingeschaltet sind. Das Verbreitungsgebiet der sandigen
 Uferwallfazies ist auf den unmittelbaren Nahbereich des Elbufers be-
 schränkt. Seit dem Bau der Elbedeiche findet eine Ablagerung dieser ty-
 pisch fluviatilen Sande nur noch außendeichs statt. Durch die landwirt-
 schaftliche Bearbeitung der binnendeichs liegenden Flächen tritt der sandi-
 ge Uferwall hier morphologisch kaum noch in Erscheinung.

Im Untersuchungsgebiet ist der sandige Uferwall auf dem westlichen Elb-
 ufer zwischen Bleckede (Abb. 3) und Alt Garge sehr gut erhalten. Dort ist er
 durch zwischengeschaltete langgezogene Senken zum Teil mehrgliedrig
 ausgebildet und zeigt ein bewegtes Kleinrelief. Auf dem östlichen Ufer im
 Deichvorland von Neu Garge ist der sandige Uferwall ebenfalls sehr deut-
 lich ausgeprägt. Hier wurde der Sand in den höchsten Bereichen des Ufer-
 walls aufgeweht und kleine Dünen erheben sich über das Abfluniveau der
 Hochwasser.

Ablagerungen des sandig-schluffigen Uferwalls schließen sich i.d.R. bin-
 nendeichs an die sandige Uferwallfazies an, treten aber morphologisch
 nicht so klar in Erscheinung wie diese. Als „sandig-schluffiger Uferwall“ wird
 eine Vielzahl von Übergangstypen zusammengefaßt, die morphogenetisch
 noch zum eigentlichen Uferwall und noch nicht zum Auelehmbereich gehö-
 ren. Es handelt sich hierbei um Ablagerungen der sandigen Uferwallfazies,

die von einer oder mehreren, mindestens 3 dm mächtigen Auelehmlagen unterbrochen werden. Die Farben reichen von braun bis grau, in Lagen mit erhöhtem organischem Anteil bis schwarzgrau. Zum Teil durch einen schmalen Streifen sandigen Uferwalls von der Elbe getrennt tritt der sandig-schluffige Uferwall flußparallel in einem bis zu einem Kilometer breiten Streifen z.B. flußaufwärts von Darchau auf dem östlichen Elbufer auf.

Genetisch mit den Uferwällen verwandt sind Schwemmfächer, die sich nach Deichbrüchen bilden. Seit den ersten Versuchen einer Bedeichung des Elbestroms im 13. Jahrhundert kam es wiederholt zu Deichbrüchen mit starken Überschwemmungen des Hinterlandes (SCHÖTTELMEYER 1983), bei denen sandig-fluviatile Ablagerungen fächerförmig auf die binnendeichs liegenden ton- und schluffreichen Auelehmfächen geschüttet wurden. Diese sandigen Schwemmfächer wurden durch Kultivierungsmaßnahmen in den vergangenen Jahrzehnten größtenteils stark überprägt und sind daher heute morphologisch kaum noch erkennbar.

3.3 Holozäne schluffig-tonige Auenablagerungen (Auelehm)

Der Auelehm in der Elbaue besteht aus Schluff mit wechselnden Tongehalten, gelegentlich bis hin zu Ton-Schluff und meist wenig Feinsand, der z.T. in sehr dünnen Lagen auftreten kann. Das kalkfreie Hochwassersediment führt gelegentlich Glimmer und fast immer humose Bestandteile oder Pflanzenhäcksel. Sekundär entstandene Eisenflecken und -konkretionen sind weit verbreitet. Oberflächennah ist der Auelehm durch Oxidation grau- bis ockerbraun und rostfleckig gefärbt. Im unverwitterten Sediment überwiegen blaugraue bis graue Farbtöne. Stillgelegte Ziegeleien, z.B. bei Tripkau und Stixe zeugen vom ehemaligen Abbau des Auelehms für industrielle Zwecke.

Im untersuchten Gebiet bedeckt der Auelehm weite Teile der Elbaue und ist stets eng verzahnt mit Uferwallsedimenten oder Auesanden, überwiegend liegt er direkt auf dem Auesand. Seine durchschnittliche Mächtigkeit ist geringer als 2 m, in Rinnenpositionen können ausnahmsweise bis zu 5 m erreicht werden. Höhenunterschiede, die in der Auesandoberfläche ehemals vorhanden waren, werden durch den Auelehm weitestgehend ausgeglichen. Daher kann seine Mächtigkeit kleinräumig erheblich schwanken. Durch Flußläufe, die zur Zeit der Auelehmsedimentation aktiv waren, ist über bereits bestehende Auelehmdecken bei Hochwasser Sand geschüttet worden, der abschließend erneut mit Auelehm überdeckt wurde. Räumlich zumeist eng begrenzt können deshalb auch mehrere Dezimeter mächtige Sandlagen in den Auelehm eingeschaltet sein.

Petrographisch oder anhand von morphologischen Kriterien (z.B. Terrassenniveaus) ist der Auelehm im Untersuchungsgebiet nicht weiter zu untergliedern oder einzelnen Sedimentationsphasen zuzuordnen. Pollenanalyti-

sche Datierungen feinklastischer Sedimente und Torfe belegen, daß der Auelehm seit dem späten Atlantikum, zum größten Teil jedoch im Subatlantikum abgelagert wurde. Die flächenhafte Vermoorung der Elbtalaua bei Bleckede im Subboreal belegt eine klare Reduktion der Auelehmsedimentation zu dieser Zeit (Abb. 3). Nur in einer Bohrung (Bohrung 19 auf TK 2731 Neuhaus, vgl. CASPERS & SCHWARZ 1996: 8) konnte ein geringmächtiger Auelehm als boreale Ablagerung klassifiziert werden. Heute hat der Deichbau dazu geführt, daß die Areale früherer Auelehmsedimentation von ihrer natürlichen Entwicklung abgeschnitten worden sind. Der Faziesraum zur Bildung von Auelehm existiert nicht mehr.

3.4 Fluviale litorale Ablagerungen

Fluviale litorale Ablagerungen der Elbe bestehen aus einem Gemisch von Fein- bis Mittelsand mit eingeschalteten dünnen Bänken von stark humosem, feinsandigem Schluff. Pflanzenhäcksel ist in teilweise hohen Anteilen vertreten. Bei diesen nur außendeichs auftretenden Ablagerungen handelt es sich um die jüngsten Sedimente, die durch einen jährlich mehrfachen Wechsel von Überflutung und Trockenfallen geprägt werden. Industrielle Abwassereinleitungen in die Elbe führen zu einer z.T. starken Belastung dieser Sedimente durch Schadstoffe.

Das Höhengniveau der fluvialen litoralen Ablagerungen liegt zwischen dem Niveau des Auelehms und dem Niedrigwasser. Das Elbufer ist sehr unregelmäßig gestaltet. Buchten, Altwasser und kleine Inseln deuten auf eine ständige Umgestaltung an dem durch Bühnen festgelegten Flußlauf hin. Im Untersuchungsgebiet treten fluviale litorale Sedimente oftmals zwischen den Bühnenkörpern auf.

3.5 Windablagerungen (Dünen, Flugsand)

Das dominierende Landschaftselement im Untersuchungsgebiet ist ein Hauptdünenzug südlich von Neuhaus mit einer NNW-SSE-Erstreckung. Hierzu gehört auch eine in jüngerer Vergangenheit noch aktive Wanderdüne bei der Ortschaft Stixe. Am westlichen Rand des Elbtales befindet sich bei Bleckede ein weiteres größeres Dünengebiet (Abb. 3). Die Dünen des Untersuchungsgebietes bestehen aus Fein- bis Mittelsand mit wenig Pflanzenhäcksel und Holzkohlepartikeln. Im Zentrum des Hauptdünenzuges, südlich von Neuhaus, treten vereinzelt Kuppen aus Mittelsand mit grobsandigen Anteilen auf. Die Mächtigkeiten können bis 20 m erreichen, liegen im Schnitt aber eher bei 2-8 m (Abb. 3, 5). Die Farbpalette reicht von weißlich-gelb über gelblich-hellbraun zu dunkelbraun im oberflächennahen Bereich. Dünen treten überall in der Elbtalaua als Einzeldünen oder als kleine Dünenfelder auf.

Flugsand wurde überwiegend als schwach mittelsandiger Feinsand abgelagert.

gert, in den gelegentlich einzelne Grobsandkörner eingestreut sind. Vereinzelt tritt Pflanzenhäcksel auf, und das Material ist sehr schwach eisen-schüssig. Die Farbe wechselt von gräulichbraun und weißlichgrau bis dunkelbraun. Die Mächtigkeit der Flugsanddecke beträgt zwischen einigen Dezimetern bis mehreren Metern. Die Flugsanddecken unterscheiden sich von den Dünen vor allem morphologisch durch ein ruhigeres Kleinrelief mit flachen Kuppen. Das Material für die Entstehung der Windablagerungen lieferten vorwiegend die großen benachbarten Niederterrassen- und Aue-sandflächen, untergeordnet wohl auch die im Westen und Südwesten angrenzenden Geesthochflächen. In den geologischen Profilen sind Dünen und Flugsand zusammengefaßt dargestellt.

In dem Hauptdüngürtel, der die Elbaue von der Aue ihrer Nebenflüsse Rögnitz und Löcknitz trennt, treten fossile Böden auf, die auch in älteren Kartierungen beobachtet wurden. Am südöstlichen Ortsrand von Neuhaus ist ein solcher fossiler Podsol aufgeschlossen. Zur zeitlichen Einordnung dieses fossilen Bodens, aber auch zu Alter und Dauer der äolischen Sedi-mentationsphasen vor und nach dieser Bodenbildung werden zur Zeit 19 Sandproben mit der Thermolumineszenz- (TL-Methode) und der Optisch-Stimulierte-Lumineszenz-Methode (OSL-Methode) untersucht (RADTKE & JANOTTA 1998). Erste Befunde dieser noch nicht abgeschlossenen Datierungsarbeiten zeigen, daß der ältere Dünenkörper direkt unterhalb des fossilen Podsoles in einer relativ kurzen Aktivitätszeit mit dominierender äolischer Morphodynamik entstand, der dann eine lange Ruhephase mit intensiver Bodenbildung folgte. Auch die bisher vorliegenden Datierungen im Dünenbereich zwischen fossilem Boden und der Geländeoberkante deuten auf eine sehr kurzzeitige Genese dieser Jungdüne hin. Zudem hat sich dieser jüngste Dünenteil seit geraumer Zeit kaum verändert, eine klimage-steuerte Aktivitätsphase in den letzten Jahrhunderten kann hier nicht nach-gewiesen werden.

Die Dünen und Flugsande des Hauptdüngürtels im Elbtal entstanden im Holozän. Für beide Einheiten wurde nachgewiesen, daß sie holozänen flu-viatilen Sedimenten, Mudden oder Torfen auflagern (Abb. 5). Die Dünen bei Bleckede liegen größtenteils unmittelbar auf der Niederterrasse und können im Kern bereits im Spätglazial aufgeweht worden sein. Das heutige Relief bildete sich aber erst im Holozän aus. Nach der Entwaldung der Flugsand- und Dünengebiete durch den Menschen, besonders im Mittelalter, kam es stellenweise zur Reaktivierung und Umlagerung der äolischen Sande. Da-bei dehnten sich die Dünen bis in die Elbtalaue aus und begruben dort auf einem mehrere hundert Meter breiten Streifen ein Niedermoor unter sich (Abb. 3).

3.6 Torfe und Mudden

Die organischen Ablagerungen im Untersuchungsgebiet lassen sich in zwei große Kategorien unterteilen. Auf der einen Seite stehen die kleinflächigen Verlandungsmoore alter Flußläufe in der Elbaue. Auf der anderen Seite finden sich größere, flächenhafte Vermoorungen von Senken innerhalb der Dünen- und Flugsandfelder, aber auch im Tal von Sude und Rögnitz.

In verlandeten Altarmen der Elbe und ihrer Nebenflüsse wurden zunächst mineralreiche Mudden, oft Schluffmudden, sedimentiert. Mit fortschreitender Verlandung wuchsen in den Rinnen Niedermoores auf, in denen sich Erlenbruchwald- oder Radzellentorfe bildeten. Die meisten Paläorinnen im Untersuchungsgebiet sind schmal, d.h. weniger als 40 m breit. Pollenanalytisch sind sie meist in das Subboreal oder Subatlantikum zu datieren. Ausnahmsweise konnten auch Rinnenfüllungen aus dem Atlantikum und bei Alt Garge in einem Fall aus dem Boreal nachgewiesen werden. Nur die sehr jungen Rinnen sind in ihren Ausmaßen der heutigen Elbe vergleichbar und meist von Altwässern erfüllt. Dazu gehören die außendeichs gelegenen Haken (z.B. Radegaster Haken) oder auch der erst im Mittelalter abgeschnürte Paläomäander der Elbe zwischen Neu Garge und Sumpte (Abb. 4).

Im Gebiet des Hauptdünenzuges südlich von Neuhaus, teilweise auf die Flugsanddecken oder den Auesand übergreifend, befinden sich einige größere Niedermoores. Seltener kommen daneben Kleinstmoore mit einem Durchmesser von ca. 50 m in tiefen Senken des Dünengebietes vor. In allen Mooren ist Radzellentorf mit Abstand am weitesten verbreitet, sowohl flächenhaft als auch in der Gesamtmächtigkeit der angetroffenen Torfe. In den Radzellentorfen kommen gelegentlich Beimengungen von *Menyanthes*-Samen (Fieberklee), Schilfrhizomen sowie Erlen- und Birkenhölzern vor. Vor allem im Dünen- und Flugsandgürtel enthält der Torf oft Sand, der bisweilen in mm-dicken, selten, wie im Laaver Moor, aber auch in dm-dicken Lagen eingelagert, bisweilen diffus verteilt, aber ebenfalls äolischen Ursprungs ist.

Aus älteren Unterlagen (u.a. GEHL 1952: 73) ist ersichtlich, daß im Untersuchungsgebiet bis in die 50er Jahre dieses Jahrhunderts großflächig Torf gestochen wurde, so daß hier in großen Mooren mit gekappten Profilen gerechnet werden muß (z.B. Laaver Moor). Das Laaver Moor war sogar ursprünglich dem Grundwasser entwachsen und hatte das Stadium eines Hochmoores erreicht. Die von der Abtorfung verschonten Reste sind Radzellentorfe.

Unter den Dünen und Flugsanddecken des Hauptdünengebietes wurden flächenhaft verbreitete Feindetrismusudden bzw. stark zersetzte Torfe erbohrt,

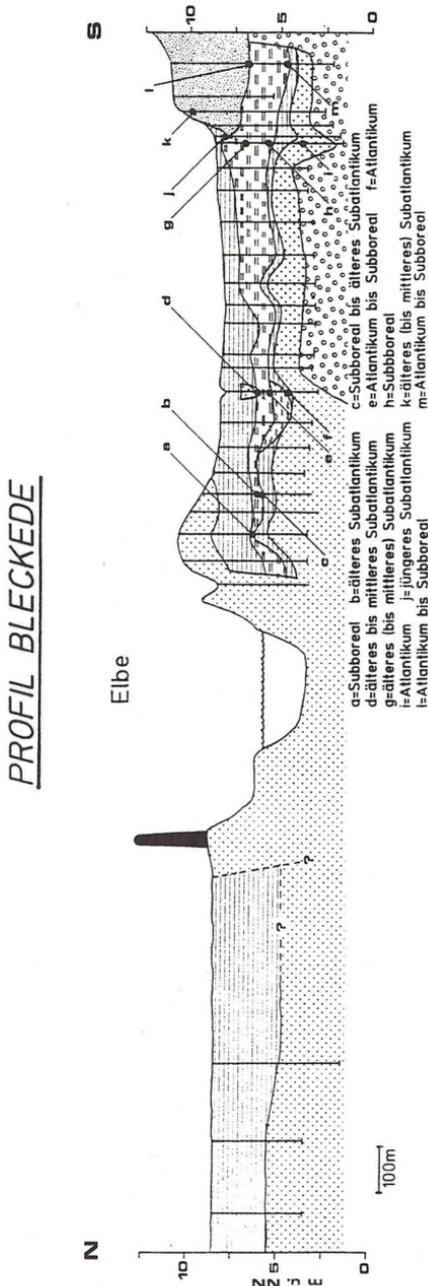


Abb. 3: „Profil Bleckede“ (Legende siehe Abb. 4).

die nach Pollenanalysen ein spät-präboreales bis früh-boreales Alter aufweisen (Abb. 5, CASPERS & SCHWARZ 1996). Dieses Ergebnis stimmt mit dem palynologischen Befund an einem 3 m mächtigen Profil aus dem Laaver Moor überein, wonach die basale Mudde mit Beginn des Boreals abgelagert wurde (GEHL 1952: 77).

In grundwassernahen Bereichen treten weniger als 3 dm mächtige, stark zersetzte Torfe auf, die oft durch die anthropogene Nutzung mit dem mineralischen Untergrund vermengt sind und als Anmoor bezeichnet werden. In einem großen Anmoorgebiet 3 km östlich Sückau stocken ausgedehnte Erlenbruchwälder, die monatelang in wenige dm hohem Wasser stehen. Hier wird auch rezent nicht die gesamte organische Substanz oxidiert, so daß die Entwicklung in diesen forstlich genutzten Wäldern weiter in Richtung Niedermoor verlaufen wird. In den anderen Bereichen sind die anmoorigen Gebiete überwiegend als Grünland genutzt. Möglicherweise fand die Humusanreicherung hier nicht nur in Erlenbrüchern statt, sondern auch in Klein- und Großseggenriedern.

4. FLUVIALE UND ÄOLISCHE GEOMORPHODYNAMIK

Spätglaziale limnische Sedimente sind bisher nur auf dem höheren

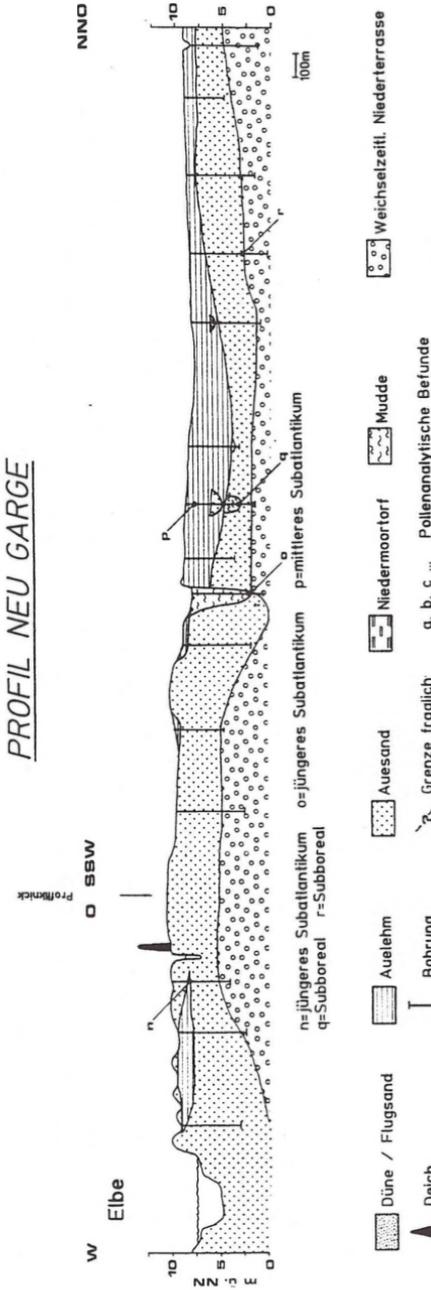


Abb. 4: „Profil Neu Garge“.

Niveau der Niederterrasse im Unterlauf der Elbe nachgewiesen (HALLIK 1962). Die ältesten datierten Schichten im Untersuchungsgebiet sind die großflächig verbreiteten spät-präborealen bis früh-borealen Torfe bzw. Mudden unter dem Dünengürtel zwischen Elbe und Rögnitz. Sie dokumentieren einen ehemals viele Quadratkilometer großen, möglicherweise die ganze Elbe- und Rögnitztaue einnehmenden flachen See, der teilweise verlandet war. Die Ursachen, die den weitflächigen See entstehen ließen, liegen derzeit noch im Dunkeln und erfordern weitere Untersuchungen. Da die Moore im Dünen- und Flugsandgürtel ebenfalls früh-borealen Ursprungs sind, ist es wahrscheinlich, daß auch sie aus der Verlandung des Sees hervorgegangen sind (Abb. 5). Die flächenhaft verbreiteten Torfe und Mudden werden von einer bis zu 2,5 m mächtigen Schicht fluviatilen Sandes überlagert und zeigen ein Akkumulationsniveau der Elbe sowie ihrer Nebenflüsse, das deutlich über dem der heutigen Elbe liegt.

Vermutlich wurden die präborealen bis borealen Seeablagerungen und Torfe später im weiteren Verlauf des Boreal von der Elbe und ihren Nebenflüssen erodiert. Jedenfalls wurden in der tiefer gelegenen heutigen Elbaue keine präborealen Torfe gefunden (BENZLER 1965, CASPERS 1992). Vom ausgehenden Boreal bis zum

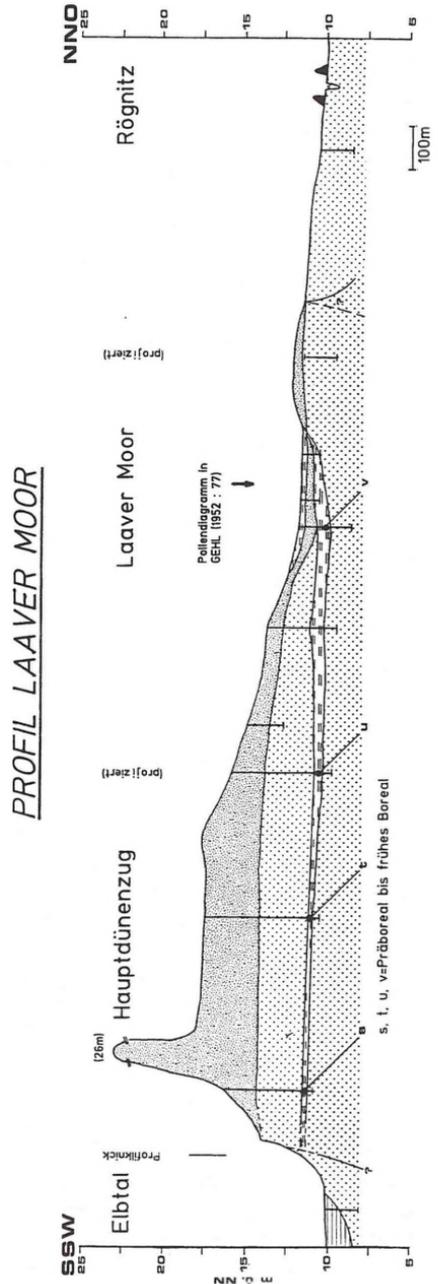
Abb. 5: „Profil Laaver Moor“ (Legende siehe Abb. 4).

frühen Atlantikum war die Elbaue von mehreren gleichzeitig aktiven Rinnen durchzogen. Die Elbe war zu dieser Zeit ein anastomosierender Fluß. Die oberflächlich anstehenden Sande wurden holozän umgelagert, in erheblichem Maße verweht und zu Dünen akkumuliert. Paläomäander in den Dimensionen der heutigen Elbe konnten für diese Zeit nicht nachgewiesen werden.

Spätes Atlantikum und frühes Subboreal zeichneten sich durch einen allgemein erhöhten Wasserstand, oder vielleicht durch größere Hochwasserhäufigkeit aus; jedenfalls kam es in tiefer gelegenen Bereichen der Elbaue zur Sedimentation von feinklastischem Material (Abb. 3). Die Elbaue bei Bleckede wurde zu dieser Zeit saisonal überflutet. Der graublau, spätatlantische Auelehm mit seinen teilweise beträchtlichen Muddeanteilen ist der älteste Auelehm im Untersuchungsgebiet an der unteren Mittel-Elbe.

Mit der neolithischen Revolution vor 4500 bis 5000 Jahren, d.h. seit dem Subboreal griff der siedelnde Mensch in das natürliche Gefüge der Landschaft ein und veränderte dieses sowohl direkt als auch indirekt.

Das späte Subboreal ist durch eine flächenhafte Versumpfung des



Elbtales bei Bleckede gekennzeichnet. Diese Entwicklung begann möglicherweise schon im frühen Subboreal. Die Moorbildung wurde durch den wasserstauenden graublauen Auelehm gefördert. Im unteren Drittel des Torfes (Abb. 3) läßt sich eine stark schluffige, 10-15 cm mächtige Lage nachweisen (im Profil nicht dargestellt), die den erhöhten Eintrag feinklastischen Materials belegt und die Erosion auf frühbronzezeitlichen Ackerflächen dokumentieren könnte. Gegen Ende der Bronzezeit waren die im Spätglazial aufgewehten Dünen und Flugsanddecken auf der Niederterrasse im heutigen Bleckeder Staatsforst durch intensive Nutzung weitestgehend wieder vegetationsfrei. Der Sand kam erneut in Bewegung und bildete neue Dünen, die in die Aue hineinwanderten und das dort aufwachsende Niedermoor teilweise überdeckten.

An der Grenze vom Subboreal zum Subatlantikum setzte erneut die Sedimentation von Auelehm ein, die schließlich das Niedermoorwachstum auch außerhalb des Dünengebietes zum Erliegen brachte. Der Beginn der Auelehmsedimentation fiel mit der späten Bronzezeit zusammen, die Sedimentationsphase dauerte bis in die Eisenzeit. Ob die Ablagerung feinklastischen Materials zwischen der Eisenzeit und dem Mittelalter zum Erliegen kam oder sich verringerte, läßt sich nicht sicher sagen. Mehrere pollenanalytische Einzeldatierungen des Bleckeder Auelehms sprechen für eine solche Annahme.

Von der stark wachsenden Bevölkerung im Mittelalter wurden zunehmend größere Flächen in Nutzung genommen, die natürliche Pflanzendecke wurde zerstört und dadurch der Erosion Vorschub geleistet. In der Elbaue begann eine Phase intensiver Auelehmsedimentation im Frühmittelalter. Die Sedimentationsrate erhöhte sich bis zu den ersten Bedeichungsversuchen im 13. Jahrhundert ständig. Auch die Dünen am Rande der Aue kamen wieder in Bewegung; Torflinsen (Abb. 3) und Bodenbildungen deuten auf mehrere Phasen der Reaktivierung hin. Die teilweise steilkuppige Ausbildung der Dünen sowohl bei Bleckede als auch im Dünengürtel zwischen Elbe und Rögnitz dürfte im Mittelalter und in der Neuzeit entstanden sein.

Seit der Eindeichung der Elbe und insbesondere durch die Strombaumaßnahmen der letzten 150-200 Jahre wird nur noch ein schmal begrenzter Teil der Aue von Hochwassern überflutet. Zum Nutzen der Schifffahrt wurde die Elbe eingeengt, um die Fahrrinne zu erhalten und zu vertiefen. Dadurch steigerte sich die Fließgeschwindigkeit, auch Hochwasser fließen schneller ab. Aufgrund der gesteigerten Abflußgeschwindigkeit unterbleibt eine Auelehmablagung bei Hochwasser heute fast völlig. Die nahezu komplette Abkoppelung der potentiellen Ablagerungsareale von der heutigen Flußaue durch den Deichbau ist jedoch der entscheidende Faktor für den fast völligen Rückgang der Auelehmsedimentation. In der heute zwischen den Deichen verbliebenen, vergleichsweise schmalen Flußaue wird fast nur noch

Sand sedimentiert. Dabei entstehen sandige Uferwälle und kleine Dünen, die den vormals gebildeten Auelehm zum Teil überlagern.

DANK

Wir danken den Herren Prof. Dr. U. RADTKE und Dr. A. JANOTTA vom Geographischen Institut der Universität Köln für die Durchführung der Lumineszenzdatierungen und die Interpretation der Ergebnisse. Wir danken Herrn Dr. K.-D. MEYER (NLFb) für die Hinweise zur geologischen Situation am Westrand der Elbtalau bei Bleckede, die zu den hier in Ausschnitten vorgestellten Untersuchungen im Rahmen des DFG-Projektes "Holozäne Flußentwicklung im Nordwestdeutschen Flachland" (CASPERS 1992) führten. Eine ausführliche Darstellung der Geologie des Gebietes um Bleckede wird in den Erläuterungen zur Geologischen Karte von Niedersachsen, Blatt 2730 Bleckede (MEYER in Vorb.) gegeben.

LITERATUR

- BENZLER, J.-H. (1965): Über Aufbau und Altersgliederung des Holozäns der Lüneburger Elbmarsch. - Eiszeitalter u. Gegenwart, **16**: 113-115, 1 Abb.; Öhringen/Württ.
- BÜLOW, W. VON (1959): Aufnahmebericht zur geologischen Übersichtskartierung (Maßstab 1 : 100.000) der Meßtischblätter Leussow 2733, Dömitz 2833 (mit dem DDR-Anteil von Blatt Gr. Gus-born 2933).- 49 S., 49 Abb., Anl.; [unveröff.].
- BÜLOW, W. VON (1969): Altpleistozäne Schotter (Loosener Kiese) in Südwestmecklenburg mit nördlichen und südlichen Geröllen.- Geologie, **18** (5): 563-589, 7 Abb., 4 Taf., 3 Tab.; Berlin.
- BÜLOW, W. VON (1991): Präpleistozäne und Holstein-zeitliche Flußschotter im südwestlichen Mecklenburg.- Z. geol. Wiss., **19** (3): 251-259, 4 Abb., 2 Tab.; Berlin.
- CASPERS, G. (1992): Holozäne Flußentwicklung im nordwestdeutschen Flachland. - Ber. NLFb, Archiv-Nr. 110 253, Teil 1: 44 S., 43 Abb., 2 Tab.; Teil 2: 91 S., 29 Abb., 5 Tab.; [unveröff.].
- CASPERS, G. (in Vorbereitung): Geologische Karte von Niedersachsen 1:25.000, Blatt 2630 Boizenburg.
- CASPERS, G. & SCHWARZ, C. (1996): Bericht zur geologischen Übersichtskartierung von Amt Neuhaus (Niedersachsen).- Ber. NLFb, Archiv-Nr. 114 428: 16 S., 5 Kt.; Hannover [unveröff.].
- GEHL, O. (1952): Die Hochmoore Mecklenburgs. Nebst einem Beitrag zur Waldgeschichte des Küstenraums zwischen Elbe und Oder. - Beih. Z. Geologie: 99 S., 40 Abb.; Berlin.
- GROTH, K. (1957): Bericht zur Übersichtskartierung auf den Meßtischblättern 2731 Neuhaus, 2732 Jessenitz, 2831 Bredenbock, 2832 Dannenberg. - 6 S.; [unveröff.].
- HALLIK, R. (1962): Das Elbtal bei Hamburg seit dem Ende der Eiszeit.- Abh. u. Verh. d. Naturwiss. Ver. Hamburg, N.F. Bd. VI, **1961**: 233-250, 3 Abb., 1 Faltbl.; Hamburg.
- LANGER, H. (1957): Aufnahmebericht zur Übersichtskartierung des Meßtischblattes 2631 Besitz und der Abschnitte A1 und B1 des Meßtischblattes 2632 Lübtheen für die ingenieurgeologische Bearbeitung des Sude-Elberaumes. - 7 S.; [unveröff.].
- LANGER, H. (1960): Bericht von der Überarbeitung der Übersichtskartierungen (1957) der Meßtischblätter 2630 Boizenburg und 2631 Besitz. - 10 S., 3 Abb., 10 Anl.; [unveröff.].
- MEYER, K.-D. (in Vorbereitung): Geologische Karte von Niedersachsen 1:25.000, Blatt 2730 Bleckede.
- RADTKE, U. & JANOTTA, A. (1998): Ein Beitrag zur Beurteilung der Aussagekraft von Lumineszenzalteren für die Datierung von spätpleistozänen und holozänen Dünen anhand des Laacher Seetuffes (12.900 J.v.h.): Der Testfall „Düne Mainz-Gonsenheim“. - Kölner Geogr. Arbeiten; Köln [im Druck].
- SCHLEGEL, H. (1959): Aufnahmebericht zur geologischen Übersichtskartierung (Maßstab 1:100.000) des Meßtischblattes 2732 Jessenitz. - 15 S., 3 Anl.; [unveröff.].
- SCHÖTTELMAYER, U. (1983): Bleckeder Heimatbuch. - 372 S.; Bleckede.

- SCHRÖDER, P. (1988): Aufbau und Untergliederung des Niederterrassenkörpers der Unterelbe.- Mitt. geol. Inst. Univ. Hannover, 27: 119 S., 55 Abb., 4 Tab.; Hannover.
- SCHULZ, W. (1957): Aufnahmebericht zur geologischen Übersichtskartierung (Maßstab 1:100.000) des östlich der Elbe gelegenen Teiles der Meßtischblätter 2630 Boizenburg und 2730 Bleckede. - 11 S., 4 Abb.; [unveröff.].
- TILSE, U. (1958): Aufnahmebericht zur geologischen Übersichtskartierung (Maßstab 1:100.000) des Meßtischblattes 2832 Dannenberg.- 13 S., 5 Abb., Anl.; [unveröff.].

Anschrift der Autoren: Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung,
Stilleweg 2, 30655 Hannover