

<i>Eiszeitalter u. Gegenwart</i>	32	63—80 3 Abb., 2 Taf.	<i>Hannover 1982</i>
----------------------------------	-----------	-------------------------	----------------------

Studien zu jungpleistozänen und holozänen Sedimenten und fossilen Böden im Küstengebiet von West-Galizien (NW-Spanien)*)

KARL-ULRICH BROSCHE **)

Absolute age, ¹⁴C dating, sedimentary rock, brown soil, paleosol, pit section, Weichsel Glacial, Denekamp Interstadial, Upper Holocene, pollen diagramm, abrasion, shoreline.
Coruna Province, La Guardia Bayona Region, Galicio Massif

Kurzfassung: Aus dem Küstenraum West-Galizien (NW-Spanien) werden von mehreren Lokalitäten Sedimentfolgen beschrieben, die einen ähnlichen Aufbau zeigen. Neue ¹⁴C-Datierungen (43 500 ^{+ 2 000} BP; 41 500 ^{+ 2 200} BP; 28 000 ± 450 BP; 26 450 ± 230 BP; 18 030 ± 160 BP) lassen zusammen mit drei weiteren ¹⁴C-Daten von NONN (1966, 1969) und FRANZ (1967) erstmals eine vollständige würmzeitliche Sedimentfolge etwa seit dem Moershoofd-Interstadial erkennen, die eine weite Verbreitung aufweist. Es werden mehrere Umdeutungen der Sedimente gegenüber FRANZ (1967) vorgenommen: Braunerden auf silikatischem Gestein und daraus entstandenen Schuttdecken erweisen sich als die typischen holozänen und jungpleistozänen Böden ab dem Denekamp-Interstadial.

[Investigations on Younger Pleistocene and Holocene Sediments and Fossil Soils in the Coastal Part of West-Galicia (NW-Spain)]

Abstract: The author describes shore sediment sequences with a similar structure from several sites in southwest Galicia (northwest Spain). New C¹⁴ dates (43 500 ^{+ 2 000} BP, 41 500 ^{+ 2 200} BP, 28 000 ± 450 BP, 26 450 ± 230 BP, 18 030 ± 160 BP), together with a further three C¹⁴ dates from NONN (1966, 1969) and FRANZ (1967) show the first complete widely spread Würmian stratigraphic sequence since the Moershoofd interstadial. In comparison with FRANZ (1967) several new interpretations of the sediments are made: braunerden formed from both the silicate rock and the rock's waste mantle are recognized as the typical Holocene and late Pleistocene soils from the Denekamp interstadial.

1. Einleitung: Problemstellung, Literaturüberblick, Untersuchungsgebiet

In der folgenden Studie werden zwei Aufschlüsse in Nordwestspanien (Südwest-Galizien) behandelt: die Sedimente bei La Guardia an der Mündung des Rio Miño und die Kliffsedimente bei Mougas (nördl. La Guardia), die beide den Kliffsedimenten bei Maria de Oya (Playa de Oya, nördl. La Guardia) weitgehend entsprechen.

*) Dem Fachbereich Geowissenschaften der Freien Universität Berlin danke ich für die finanzielle Unterstützung der Reise im Jahre 1977. Meiner Frau Regina danke ich herzlich für die Hilfe während der Profilaufnahmen. Herrn Prof. Dr. Mook, Groningen, bin ich für die Datierung mehrerer Proben zu Dank verpflichtet, Herrn Prof. Dr. Kaiser, Berlin, danke ich für die Vermittlung der dazu notwendigen Mittel.

**) Anschrift des Verfassers: Priv.-Doz. Dr. Karl-Ulrich Brosche, Institut für Physische Geographie der Freien Universität Berlin, 1000 Berlin 41, Grunewaldstraße 35.

Während es sich bei dem zuerst genannten Profil um einen Aufschluß handelt, den der Verfasser fand, wurde das Profil bei Mougas bereits bei FRANZ (1967), NONN (1966, 1969) und VAN CAMPO & NONN (1966)¹⁾ behandelt bzw. kurz erwähnt.

Ausgangspunkt der Analyse der Profile stellen einerseits eigene veröffentlichte Ergebnisse zur Bodengeographie in Nord-Galizien und auf der Iberischen Halbinsel dar (BROSCHÉ 1978: 161—167; BROSCHÉ & WALTHER 1977), in deren Verlauf mehrere ¹⁴C-Datierungen durchgeführt wurden, andererseits aber die m. E. z. T. nicht überzeugenden Deutungen einiger nordwestspanischer Küstenprofile durch FRANZ (1967). Zu überprüfen sind dabei in erster Linie folgende Thesen bzw. Probleme:

- 1) Ist die Unterscheidung von AC-Böden, die FRANZ (1967) „Atlantische Ranker“ nennt, und „brauner Böden“ (FRANZ 1967: 49) gerechtfertigt, oder handelt es sich dabei um einen einzigen Boden, nämlich um eine Braunerde?
- 2) Läßt sich die Bildung „brauner Böden“, für deren Genese FRANZ (1967: 49) das Riß-Würm-Interglazial oder ein Würm-Interstadial annimmt, zeitlich genauer eingrenzen?
- 3) Läßt sich die mehrfach von FRANZ (1967: 35, 43, 45, 49, 50) angenommene Tektonik in Gestalt eines Absinkens der Küste belegen?
- 4) Sind alle von FRANZ (1967: 40) aufgeführten Kolluvialmassen wirklich Kolluvien? Fehlen wirklich sämtliche Indizien eines eiszeitlichen Bodenfrostes in diesem Gebiet, wie FRANZ (1967: 35) meint?

Im Anschluß an diese bereits von FRANZ (1967) aufgeworfenen Probleme interessieren ferner die Fragen: Welcher Bodentyp ist auf silikatischem Ausgangsmaterial (Granit, Gneis) in Galizien der typische holozäne Oberflächenboden? Welche interstadialen oder interglazialen Bodentypen lassen sich aufgrund der Deutung und Datierung der Profile wahrscheinlich machen? Wie alt sind die Sedimente, die durch die Küstenprofile bei La Guardia und Mougas aufgeschlossen sind, und welche Aussagen lassen sie bezüglich des Alters der 0,5—2 m hohen Felssockel (Abrasionssockel — „rasas“), auf denen sie liegen, zu?

2. Das Profil bei La Guardia

2.1. Beschreibung, Deutung und Datierung der jüngeren Schichtserie

Bei La Guardia an der Playa de Fedorento (vgl. Topogr. Karte von Spanien 1 : 50 000, Bl. 298 — La Guardia) wurde im Sommer 1977 ein vollständiges Profil von Sedimenten aufgenommen, nachdem hier durch die Anlage eines Restaurants und eines großen Parkplatzes sehr gute frische Aufschlüsse geschaffen worden waren. Dieses Profil wird weder von FRANZ (1967) noch von NONN (1966, 1969) behandelt. Es ähnelt in seiner Sedimentabfolge sehr dem Profil von Mougas (am km-Stein 67 an der Straße La Guardia—Vigo) und an der Playa de Oya (nördl. La Guardia) und kann als charakteristisch für Kliffprofile in dem ca. 40 km langen Küstenabschnitt La Guardia—Bayona angesehen werden²⁾. Durch das Vorkommen von Holzkohlestückchen in vielen Schichten eignet sich das

¹⁾ Herrn Prof. Dr. H. Nonn, Straßburg, danke ich herzlich für die Überlassung eines nicht veröffentlichten Manuskriptes „M. van Campo & H. Nonn (1966)“ und für mehrere sachliche Informationen vom 8. 11. 1977. Für einige wesentliche Hinweise und kritische Anmerkungen danke ich den Herren Dr. Lang, Prof. Dr. Roeschmann und Dr. Streif (alle Hannover).

²⁾ Alle Sedimente wurden nur makromorphologisch aufgenommen und nicht im Labor analysiert, was den Wert mancher bodengenetischer Aussagen in dieser Arbeit einschränkt. Trotz dieses Mangels scheint mir die erstmalige Beschreibung, Deutung und Datierung (La Guardia) bzw. die neuerliche Behandlung des Kliffprofils von Mougas sinnvoll zu sein, da durch deren Vergleich unter Heranziehung mehrerer neuer ¹⁴C-Daten eine Reihe von neuen Ergebnissen erzielt werden können.

Küstenprofil von La Guardia besonders gut für absolute Datierungen. Sämtliche hier zu behandelnden Sedimente liegen auf dem Unterteil eines konkaven Hanges im Granitsockel, der von 1—3 m ü. M. zunächst allmählich, später jedoch steiler ansteigt bis zu einer ca. 50 m ü. M. gelegenen Terrasse (Taf. 1, Fig. 1) und untere Abb. in Planche XVI bei NONN 1966). Die Klärung der Altersverhältnisse der Sedimente kann somit zugleich die Frage beantworten helfen, ob der Felssockel, auf dem sie liegen, ein innerwürmzeitliches, älteres oder jüngeres Alter aufweist und ob an dieser Lokalität tektonische Bewegungen vorliegen. In diesem Zusammenhang sei bereits erwähnt, daß NONN (1966: 287) eine 20—35 m ü. M. liegende Küstenterrasse zwischen Bayona und La Guardia in das Mindel-Riß-Interglazial (niveau-tyrrhénien I) stellt.

Die obere Schichtenfolge (Abb. 1: Schichten 1—8 und Taf. 1, Fig. 2) wurde im nördlichen Teil der Playa de Fedorento, die untere Folge der Schichten 8—16 etwas weiter südlich davon aufgenommen (Taf. 1, Fig. 3, Abb. 2). Den obersten, ca. 6—7 m ü. M. lie-

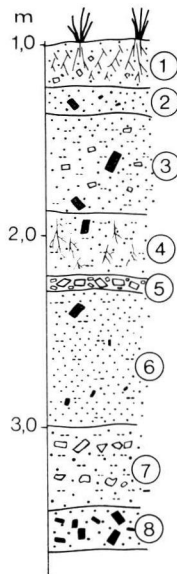


Abb. 1: Küstenprofil bei La Guardia (nördl. der Mündung des Rio Miñho). Profil identisch mit Taf. 1, Fig. 2.

- 1 Grauschwarze, stark humose Granitgrus-Kolluvialmassen.
- 2 Dunkelbrauner Sand mit helleren braunen und dunklen Flecken, holzkohlehaltig.
- 3 Schwarzbrauner, stark humoser, schluffiger Sand mit Grus, holzkohlehaltig, ^{14}C -Datum: 26 450 \pm 230 BP, GrN - 8323.
- 4 Hellbrauner, schluffiger Sand (2,5 Y 5/4), Grenze zu Schicht 3 fließend.
- 5 Rotbraunes, z. T. hellbraunes Grusband, z. T. auskeilend.
- 6 Brauner, schluffiger, oben dichter Sand (2,5 Y 4/4 oben, 2,5 Y 4/2—4 unten), oben Holzkohle führend.
- 7 Wechsellagerung von Granitgrus, Quarzbrocken und olivbraunen sandigen Schluffen. Schutt Komponenten mit Limonitkruste.
- 8 Schwarzgrauer, humoser Sand mit viel Holzkohle, grau- und rostfleckig (erschürft).

genden Teil des Profils, das in einer von Bergen umrahmten Bucht liegt, bilden grauschwarze, wahrscheinlich stark humose Grus-Kolluvialmassen (1), die durch von Mauern festgehaltene Kulturterrassen eine morphologische Gliederung an ihrer Oberfläche erfahren haben. Hinter einer Steinmauer (Taf. 1, Fig. 2, rechts oben) können diese kaum eine Schichtung zeigenden Kolluvialmassen über 1 m mächtig sein, am oberen Teil der nächst tieferen Kulturterrasse ist das humose Gruskolluvium dagegen sehr geringmächtig (Taf. 1, Fig.

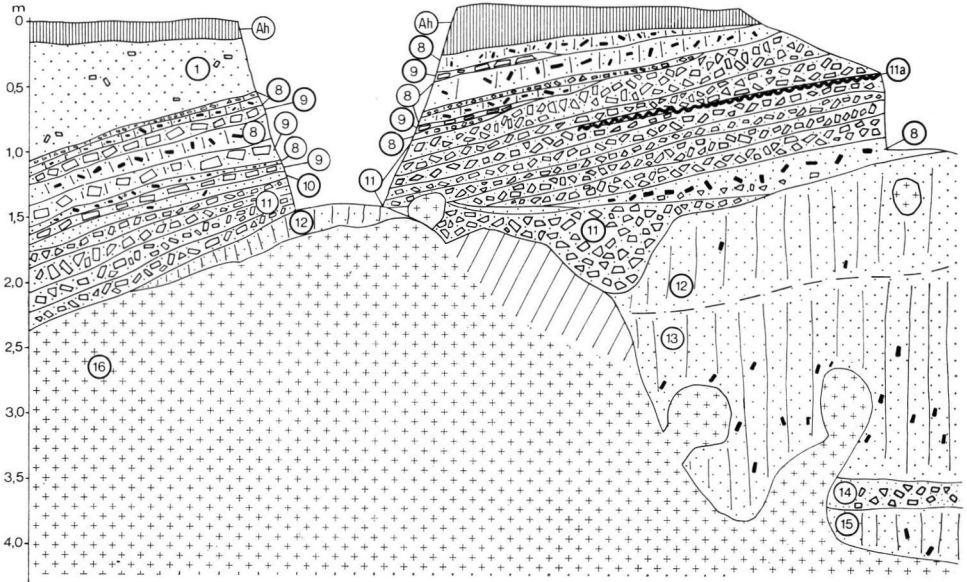


Abb. 2: Hauptprofil mit den älteren Sedimenten bei La Guardia in der Playa de Federonto ($5^{\circ} 12' 40''$, $41^{\circ} 54' 30''$, Top. Karte 1 : 50 000, Bl. 298).

- 1 Schwarzgraue Grus- und Kolluvialmassen.
- 8 Grauschwarzer, humoser Sand mit vielen Holzkohlestückchen; in mehreren Schichten, von Grus und Schutt getrennt auftretend. ^{14}C -Alter: $28\ 000 \pm 450$ BP, GrN - 8320 für Probe, die in den unteren beiden Straten von Schicht 8 rechts des Wegeinschnitts (Fig. 3) gesammelt wurde.
- 9 Grober Granitgrus und Quarzkies, z. T. mit Holzkohle.
- 10 Hellgrauer Schluff mit Holzkohle — schlickartiges Sediment von FRANZ (1967: 39 f.).
- 11 Grauer, schwach geschichteter Granitgrus mit Steinbesatz, Matrix sandig, schwach holzkohlehaltig, an Basis stark holzkohlehaltig. ^{14}C -Datum von Basis: $41\ 500 \begin{matrix} + 2200 \\ - 1700 \end{matrix}$ BP (GrN - 8321).
- 11a Limonitkruste.
- 12 Fast pechschwarzes, sandig-grusiges Sediment, stark humos, wenig Holzkohle enthaltend.
- 13 Braunschwarze, ungeschichtete, sandig-grusige Folge des Salzanmoores, mit viel Holzkohle. ^{14}C -Alter: $43\ 500 \begin{matrix} + 2000 \\ - 1600 \end{matrix}$ BP (GrN - 8322).
- 14 Rotbraunes Granitgrusband.
- 15 Dunkelbrauner humoser Sand, ungeschichtet, mit Holzkohle.
- 16 Anstehender Granit mit gegliederter Oberfläche.

2, über Meßlatte unter Grasnarbe, Abb. 1, Schicht 1). Ein stark durchwurzelter Ah_1 -Horizont ist auf dem Kolluvium entwickelt. Darunter folgt ein dunkelbrauner Sand mit z. T. helleren braunen und dunkleren Flecken, der kleine Holzkohlestückchen enthält (2). Als Schicht 3 läßt sich ein holzkohlehaltiger, schwarzbrauner, wahrscheinlich stark humoser, schluffiger Sand ausgliedern, der einen Grusbesatz aufweist. In ihm aufgesammelte Holz-

kohlestückchen ergaben ein ^{14}C -Alter von $26\,450 \pm 230$ BP (GrN - 8323)³⁾. Dieser geht nach unten zu mit fließender Grenze über in hellbraunen schluffigen Sand (2,5 Y 5/4 — light olive brown — Schicht 4), der von FRANZ (1967: 39, 40 f. — Horizont IV) im Profil Mougas und in anderen Küstenprofilen als brauner fossiler Boden angesehen wird. Dieser braune schluffige Sand, der farblich an Rohlöß erinnert, weist Gruspartikel des die Umgebung aufbauenden Granits und nadelstichtartige Löcher auf. Wurzelröhren mit 1—4 cm Durchmesser, die ihn durchziehen, sind mit schwarzem Humusmaterial aus dem Hangenden aufgefüllt — ein Merkmal, das auch FRANZ (1967: 39) von einem vergleichbaren Profilabschnitt am Profil Mougas) erwähnt. Das nach unten zu grobkörniger werdende Paket enthält nur im oberen Teil wenige Holzkohlestücke.

Schon an dieser Stelle sei eine Deutung der Horizonte 3 und 4 vorgenommen; es handelt sich bodengenetisch wahrscheinlich um eine Einheit, und zwar um eine fossile Braunerde mit den Horizonten A_{h1} — B_v , u. a. auch weil von der Schicht 3 aus, auf dem eine Vegetation stockte, Wurzelgänge in die braune Schicht 4 hineinreichen.

Im Granitgebiet nördlich La Guardia, aber auch in ganz Galizien, findet man Braunerden mit einem ähnlichen B_v -Horizont, ebenfalls mit einem allmählichen Übergang vom A_{h1} - zum B_v -Horizont, weit verbreitet auf Gneis- oder Granit Ausgangsmaterial — ein Umstand, den FRANZ (1967) bei der Deutung seiner Profile übersehen hat (s. u.).

Als Ausdruck einer vorübergehenden morphologischen Aktivitätsphase ist die Schicht 5 — ein z. T. rotbraunes, z. T. hellbraunes Grusband — zu werten, das bis 5 cm mächtig wird, z. T. auskeilt. Darunter folgt als Schicht 6 ein 60 cm mächtiger brauner, schluffiger, oben sehr dichter Sand (2,5 Y 4/4 = oberer Teil; 2,5 Y 4/2-4 = unterer Teil). Er ist oben feiner (aufgrund einer Verwitterung?), unten dagegen gröber (grusiger). Im oberen Teil enthält er wenige winzige Holzkohlestückchen. Diesen braunen Sedimentkomplex spricht FRANZ (1967: 39—40) im Profil von Mougas als zweiten fossilen braunen Boden an. Die Genese dieses Sedimentes, das ohne Zweifel wie alle übrigen Sedimente dieses Profils durch Abspülung von den benachbarten Hängen in die Bucht verlagert wurde, bleibt m. E. an dieser Lokalität unklar.

Als Schicht 7 tritt im Liegenden eine Wechselfolge von groben Komponenten (im Durchmesser 1,0—1,5 cm dicken Grusstücken und im Durchmesser 3—5 cm dicken Quarzen) und olivbraunen, schluffig-sandigen Zwischenlagen auf. Diese sind z. T. grau- und rostfleckig. Die Gesteinsbruchstücke weisen z. T. eine rote Kruste (Limonitkruste?) auf. In einem Schurf konnte hier ca. 3 m über dem Meeresspiegel unter dem Parkplatzboden ein schwarzgrauer humoser Sand mit viel Holzkohle (8) erschlossen werden, der z. T. auch grau- und rostfleckig ist und offenbar wie das hangende Sedimentpaket einer Pseudovergleyung, vielleicht auch einer Vergleyung, ausgesetzt war.

Dieses schwarzgraue humose Sediment (8) tritt auch im 20 m südlich gelegenen Profilteil in mehreren Lagen wieder auf (Abb. 2, Taf. 1, Fig. 3). Die übrigen älteren Schichten (Abb. 2, Schichten 9—15), die im südlichen Profil entwickelt sind, wurden im nördlichen Profilteil, das in der Tiefenlinie einer fossilen, muldenförmigen Talform liegt, entweder später wegerodiert oder gar nicht erst ausgebildet.

2.2. Beschreibung, Deutung und Datierung der älteren Schichtserie

Betrachten wir nun die ältere Schichtserie 8—16 (Abb. 2), die auf der Schulter der erwähnten muldenartigen Talform zutage tritt und hier sanft nach S ansteigt (Taf. 1, Fig. 3).

³⁾ Das ^{14}C -Alter der Holzkohlestückchen gibt selbstverständlich nur unter der Voraussetzung das ^{14}C -Alter der Schicht, in der sie aufgesammelt wurden, wieder, daß die zur ^{14}C -Datierung verwendeten sedimentierten Holzkohlestückchen alle aus der zur Sedimentationszeit wachsenden Vegetation stammen und nicht — mindestens teilweise — aus älteren Schichten umgelagert wurden. Alle Schlußfolgerungen, die aus ^{14}C -Daten hier und an anderen Stellen des Aufsatzes gezogen werden, beruhen auf dieser Prämisse.

Unter schwarzgrauen Grus- und Kolluvialmassen (1) tritt in mehreren Schichten das oben schon erwähnte grau-schwarze, humose, sandige Material (8) auf, das sehr viel Holzkohlestückchen enthält (Abb. 2). Eine ^{14}C -Datierung, die an Holzkohlestückchen aus den unteren beiden Teilschichten von Schicht 8 gewonnen wurde, ergab ein radiometrisches Alter von $28\,000 \pm 450$ BP (GrN - 8320). Zwischen diese humosen sandigen Lagen zwischengeschaltet sind als Schicht 9 grober Granitgrus und Quarzkies, der z. T. auch Holzkohlestückchen enthält. Nach einem dünnen hellgrauen, feinen, holzkohlehaltigen Sediment (10), das eventuell dem von FRANZ (1967: 39 f.) vom Profil Mougas erwähnten schlickartigen Material entspricht, folgt als mächtige Schicht 11 ein grauer, schwach geschichteter Granitgrus mit viel Steinbesatz. Eine Limonitkruste (11 a) gliedert diesen Komplex stellenweise. Die Matrix ist ein grauer Sand. Zum Teil wechseln im rechten Teil Grusbänder mit Steinbesatz und graue (schlickige?) sandige Feinsedimente, wobei einige Kiesbänder rostfarbig sind. Holzkohle ist in diesem Paket gewöhnlich schwach vertreten, tritt jedoch an der Basis von Schicht 11 in einem Band gehäuft auf. Eine ^{14}C -Datierung an Holzkohlestückchen an der Basis der Schicht 11 ergab ein radiometrisches Alter von $41\,500 \pm \begin{matrix} 2200 \\ 1700 \end{matrix}$ BP (GrN - 8321).

Der Profilabschnitt der Schichten 8—11 zeichnet sich also durch große morphologische Aktivität am Hange aus. Diese Formungsaktivität hat z. T. sogar zur Bildung kleiner Rinnen geführt (vgl. Abb. 2), die später wieder mit grobem Schutt und grusigem Sand zugefüllt wurden.

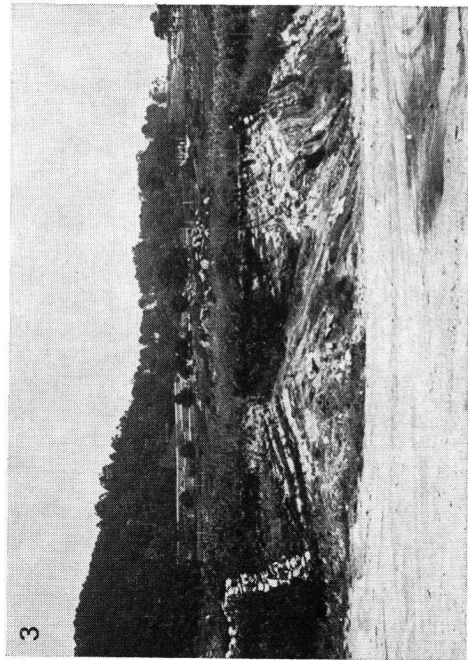
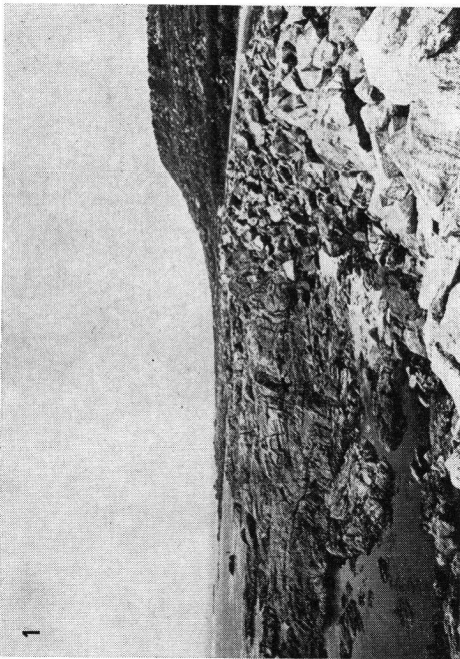
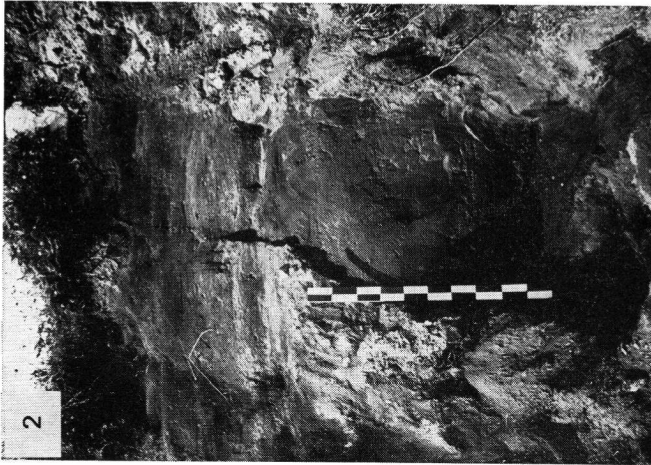
Auch die liegende Folge der Schichten 12—15 entspricht im wesentlichen der Ausbildung der Schichten, die FRANZ (1967: 39 f.) vom Profil Mougas beschreibt: Als Schicht 12 folgt ein fast pechschwarzes sandig-grusiges Sediment, das wenige Holzkohlestückchen enthält und wahrscheinlich stark humos ist. Ein Granitblock ist in dieses Sediment eingebettet (oben rechts in Schicht 12). FRANZ (1967: 40 — Horizont X) deutet dieses schwach salzhaltige, stark humose Sediment als Salzanmoor, das nach ihm offenbar als Verlandungsserie bei einem höheren Stande des Meeresspiegels gebildet wurde (vgl. unten S. 75). Er fand es an mehreren Lokalitäten. In allmählichem Übergang folgt als Schicht 13 eine mehr braunschwarze, sandig-grusige Folge des Anmoor? - Sedimentes, das viel Holzkohle enthält, ungeschichtet ist und einige Steine führt. Das ^{14}C -Datum, an Holzkohle gewonnen, lautet: $43\,500 \pm \begin{matrix} 2000 \\ 1600 \end{matrix}$ BP (GrN - 8322). Unter einem rotbraunen Granitgrusband (Schicht 14), das als Abtragungsprodukt älterer (tertiärer?) Verwitterungsdecken im Granitgebiet zu deuten ist, folgt ein dunkelbrauner humoser Sand (15), der ungeschichtet ist

Tafel 1

Fig. 1: Abrasionsplattform bei La Guardia (nördl. der Miñhomündung). Abrasionsplattformen zwischen 1—3 m ü. M. im Granit. Konkaver Hang leitet zu höherer Meeresterrasse (ca. 50 m ü. M.) über. Vorn rechts künstlich aufgehäufte Blöcke. Rechts des Weges Sedimente sichtbar (vgl. Fig. 2 und 3). Blick nach N. Aufnahme Sommer 1977.

Fig. 2: Obere, jüngere Sedimentserie im Küstenprofil an der Playa de Federonto bei La Guardia (nördl. der Miñhomündung). Zusätzlich zum Inhalt von Abb. 1 ist rechts oben, rechts der Steinmauer, noch ein Kolluvium mit größerer Mächtigkeit als Kulturterrassenmaterial sichtbar.

Fig. 3: Sedimentfolge bei La Guardia mit mehreren humosen und Holzkohle führenden Schichten. Bildausschnitt zeigt Lokalität mit Sedimentfolge der Abb. 2. Im Vordergrund künstlich planierter Parkplatz bei 2 m ü. M. Rechts hinten Häuser von La Guardia, auf einer 30 m ü. M. gelegenen Küstenterrasse. Links hinten die bei ca. 50 m ü. M. gelegene Küstenterrasse (vgl. Fig. 1). Blick nach SE landeinwärts. Aufnahme Sommer 1977.



und wenig Holzkohle enthält. Auffallend ist die auf- und abschwingende Oberfläche des anstehenden Granits (16), die vor der Ablagerung der ältesten Sedimente eine starke Reliefierung erlebt haben muß.

3. Das Küstenprofil von Mougas

3.1. Einführung

Das Küstenprofil von Mougas liegt am Kilometerstein 67 der Straße La Guardia—Bayona—Vigo (nördlich der Straßenabzweigung nach Mougas und südlich des Hostals Baracelos). Es wurde m. W. zuletzt ausführlich von FRANZ (1967: 38—41) beschrieben und interpretiert. Der Aufschluß wurde aber bereits von ZBYZEWSKI & TEIXEIRA (1948: 5—6) und fast gleichzeitig mit FRANZ (1967) von NONN (1966: 286—289) sowie von VAN CAMPO & NONN (1966) bearbeitet, ohne daß FRANZ (1967) diese Arbeiten erwähnt. In einer kurzen Zusammenfassung seiner Ergebnisse von 1966 geht NONN (1969) nochmals auf das Profil von Mougas ein. Das Profil ähnelt in fast allen Details dem von mir aufgenommenen Profil von Santa Maria del Oya; dieses wurde bereits 1948 von ZBYZEWSKI & TEIXEIRA erwähnt. Eine nochmalige Behandlung des Profils von Mougas ist m. E. deshalb erforderlich, weil hier

- a) eine mit dem Profil La Guardia gut vergleichbare Schichtenfolge und gleiche morphologische Verhältnisse vorliegen,
- b) eine für die von FRANZ (1967) erstmals in Angriff genommene Systematik der Paläopedologie Galiziens wichtige Umdeutung vorgenommen werden muß,
- c) weil Teile dieses Profils pollenanalytisch sehr genau untersucht und weil von ihm bereits drei ¹⁴C-Daten gewonnen worden sind (NONN 1966: 288—289; FRANZ 1967: 40),
- d) weil es mir möglich war, aus einem bisher noch nicht absolut datierten älteren Schichtenkomplex ein weiteres ¹⁴C-Datum zu gewinnen.

3.2. Beschreibung und Datierung des oberen Profilteils

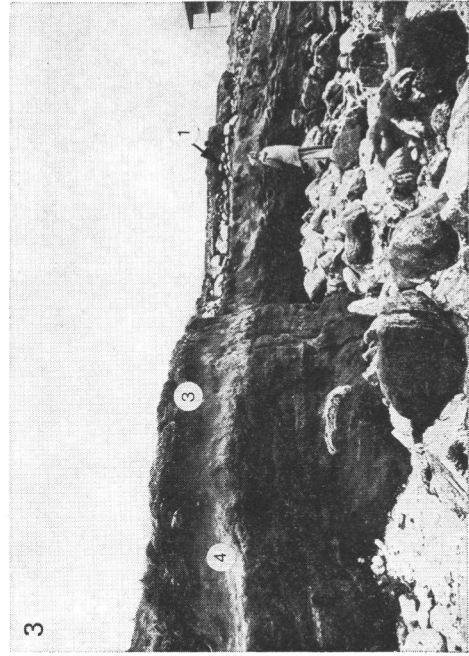
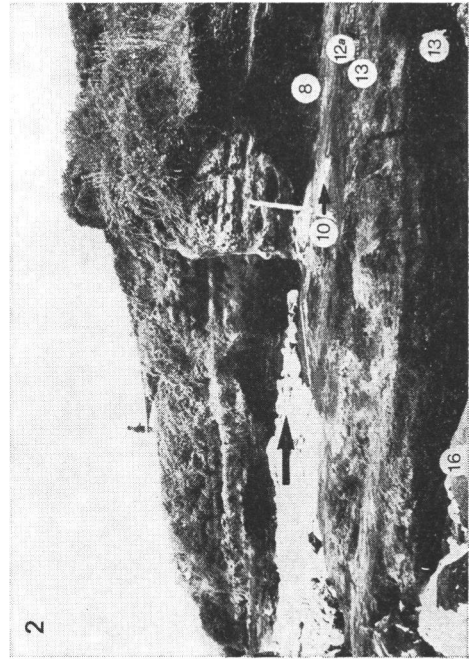
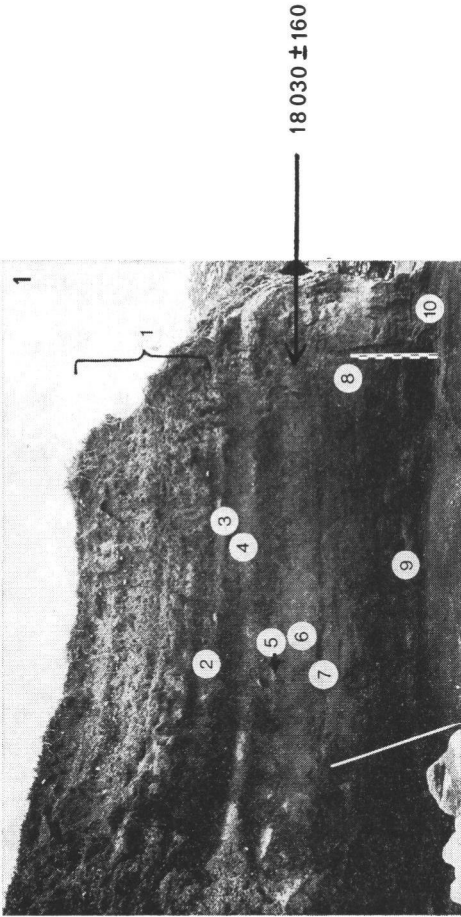
Das Profil von Mougas (Taf. 2, Fig. 1—3) liegt wie das Profil von La Guardia im nördlichen Teil einer schwach landeinwärts schwingenden Bucht, die von höheren Granitbergen umrahmt ist. Während die Granitberge steil abfallen, breiten sich die zu behandelnden Kliffsedimente recht weitflächig in schwach nach W abfallendem Gelände aus. Es wird hier zunächst der Bereich im nördlichsten Teil der Bucht betrachtet, der nördlich der

Tafel 2

Fig. 1: Sedimente am natürlichen Kliff von Mougas (km-Stein 67 der Straße La Guardia—Bayona—Vigo), nördlicher Teil. Blick nach Osten. Schichtnumerierung wie bei FRANZ (1967: 39). Beschreibung der Schichten im Text. Meßlatte 1 m lang. Aufnahme Sommer 1977. Fig. 2 schließt rechts an.

Fig. 2: Küstenprofil bei Mougas (Galizien) am km-Stein 67, nördlicher Teil. Profil (Schichten 8—16) stellt südliche Fortsetzung von Fig. 1 dar. Blick nach Norden. Fig. 1 ist in Pfeilrichtung aufgenommen. Schichtnumerierung (Schichten 8—16) nach Profil La Guardia (Abb. 1 und 2). Maßstab 1 m. Aufnahme Sommer 1977.

Fig. 3: Sedimente am Kliff bei Mougas, südlicher Teil in Höhe der subrezentem groben Schotter und Blöcke dicht unter der Oberfläche. Schichtnumerierung wie in Fig. 1. Blick nach SE. Unter rezentem Boden (1) rechts „Wildbachschotter“ und eine mächtige Braunerde (3, 4) auf sandig-schluffigen Sedimenten. Im unteren linken Teil der Fig. die ältere überwiegend dunkle bzw. schwarze Sedimentfolge (vgl. Fig. 2). Aufnahme Sommer 1977.



aus Steinen künstlich aufgeschichteten Mauer liegt, die die Straße gegen die Brandung schützt. Es handelt sich um die gleiche Lokalität, die FRANZ (1967: 38—40) und NONN (1966: 286—289) erwähnen. Die Schichtenfolge entspricht hier im oberen Teil (Schichten 1—9) im wesentlichen den Angaben, die FRANZ (1967: 39) zu seinem Profil 3 (Mougas) macht. Die FRANZschen Schichten 1—8 wurden in Taf. 2, Fig. 1 eingetragen; die Beschreibungen dazu lauten bei FRANZ (S. 39) wörtlich 4):

- | | | |
|---|------------|---|
| 1 | 0—180 cm | Stark humoses Rankerkolluvium mit eckigem Granitgrus und Steinen durchsetzt. (Es ist nach meinen Beobachtungen grob zweigeteilt, wobei der obere Teil grau-schwarz und sehr grusig-kiesig ist, der untere Teil dagegen schwärzer und feiner, allerdings auch mit einigen Kiesbändern durchsetzt.) |
| 2 | 180—190 cm | Schwach humoses hellbraunes Kolluvium, an seiner Obergrenze Holzkohlen enthaltend. (In dieser Schicht ermittelte FRANZ 1967: 40, etwas weiter südlich dieses Profils an einem Holzkohlestückchen ein ^{14}C -Alter von 5390 ± 300 v. Chr. Die Stelle, an der die Probe von FRANZ entnommen wurde, ist von mir in Taf. 2, Fig. 3 als Schicht 1 gekennzeichnet.) Übergehend in |
| 3 | 190—225 cm | Humoser schluffiger Sand, stärker humos als Horizont 2, mit stärkerem Grusbesatz als dieser, in 210 cm Tiefe noch 1 Holzkohlestückchen gefunden, übergehend in |
| 4 | 225—265 cm | Hellbrauner schluffiger feiner Sand mit geringem Grusbesatz, ziemlich dicht lagernd, in Wurzelröhren Humus in scharfer Abgrenzung gegen das braune Substrat eingeschwemmt. Scharf aufsitzend auf |
| 5 | 265—270 cm | Grusband, bestehend aus kantigem Granitgrus, aufsitzend auf |
| 6 | 270—325 cm | Feiner, etwas schluffiger brauner Sand mit nach unten häufiger werdenden nadelstichförmigen dunklen Konkretionen, in den obersten 10 cm mit zahlreichen völlig aufgemürbten Kohlestückchen, solche in geringer Menge auch tiefer. (Aus diesem Abschnitt, und zwar aus dem oberen Teil, entnahm ich die ^{14}C -Probe Mougas 6, die ein radiometrisches Alter von $18\,030 \pm 160$ BP, GrN - 8324, ergab. Mittlerer Teil: 10 YR 3/4). Grenzt scharf an |
| 7 | 325—330 cm | Grusband aus etwas gerundetem Granitgrus und Grobsand, aufsitzend auf |
| 8 | 330—370 cm | Stark humoser, anmooriger Schluff, einzelne Holzkohlenreste enthaltend, scharf angrenzend an |
| 9 | 370—380 cm | Grusband. |

3.3. Deutung des oberen Profiltails im Vergleich mit anderen Profilen in der Umgebung

FRANZ (1967: 40 ff.) deutet die braunen sandig-schluffigen Lagen in allen Küstenprofilen, auch die Schichten 2 und 4 in Mougas, als fossile braune Böden, wobei er ein würminterstadiales oder letztinterglaziales Alter vermutet. Die von einer Bodenbildung geprägten, kräftigen humosen Schichten — auch an der Oberfläche der Kolluvien — deutet er dagegen als eigenständige „Atlantische Ranker“, selbst dann, wenn ein braunes Sediment darunter folgt.

Ich schlage jedoch vor, folgende Umdeutungen dieser Sedimente gegenüber FRANZ (1967) vorzunehmen: Bei den Schichten 3 und 4, die auch auf Taf. 2, Fig. 3 besonders gut dargestellt sind, handelt es sich wahrscheinlich um eine heute fossile — da von jüngeren humosen Kolluvien zugedekte — Braunerde, wobei die Schicht 3 einen weitgehend intakten A_h -Horizont, die Schicht 4 dagegen einen intakten B_v -Horizont darstellen. Diese Aussage gilt vor allem für die auf Taf. 2, Fig. 3 dargestellten südlichen Profiltile. Diese Umdeutung ergibt sich u. a. aus der Beobachtung, daß der A_h -Horizont nach unten zu allmählich über grau-schwarze Farbtöne in einen blaßgrau-braunen und schließlich in den deutlich grau-braunen B_v -Horizont übergeht, was auf eine allmähliche Abnahme des Humusgehaltes schließen läßt.

4) Druckfehler und kleine Irrtümer wurden von mir verbessert. Die in Klammern gesetzten Bemerkungen stellen Zusätze von mir dar. FRANZ unterscheidet nicht zwischen Schicht und Horizont.

Braunerden dieser Art sind auf schluffig-sandig-grusigem, z. T. schuttigem Ausgangssubstrat in diesem Gebiet und in ganz Gazilien weit verbreitet, wie die eigenen Beobachtungen ergaben. Es läßt sich in dem Gebiet von Mougas (südl. Bayona) eine regelrechte Bodencatena von den steil (30°) abfallenden Granitbergen über die mittelsteil (15—18°) geneigten Konkavhänge bis zu den nur 2—3° geneigten kliffnahen Teilen feststellen: Sie lautet:

1. stark humoser Ranker mit einem A_h - C_v -C-Profil bei einem dünnen A_h -Horizont auf Granit und Granit-Verwitterungsmaterial bei 20 bis 30° Neigung;
2. stark humoser Ranker mit einem A_h - B_v - C_v -C-Profil (wobei der stark humose A_h -Horizont bis 40 cm mächtig werden kann, während sich erste Ansätze eines aufgehellten, graubraunen B_v -Horizontes zeigen) auf Granit-Solifluktionsschuttdecken bei 12 bis 18° Neigung und
3. deutliche Braunerde mit einem A_h - B_v -C-Profil auf den nur 2—3° geneigten Geländeteilen, wie sin in Fig. 3 in den Schichten 3 und 4 abgebildet ist.

FRANZ (1967: 40) deutet diese Bodenverhältnisse m. E. nicht nur an den Küstenprofilen bei Mougas (Taf. 2, Fig. 1—3 dieser Arbeit) unrichtig, sondern auch am Nordrand der Bucht auf einem mittelsteilen Konkavhang, wenn er (S. 40—41) wörtlich schreibt: „Die Straße selbst schneidet 100—150 m weiter nördlich den flachen Hang an und läßt das folgende Profil erkennen.

Profil 4

- I. Atlantischer Ranker, schwach steinig.
- II. Blockreiches Kolluvium aus dunkelbraunem humosen Sand zwischen angerundeten Granitblöcken.
- III. Hellbrauner humusfreier Boden mit Grusbesatz, auch einzelnen Steinen, nach unten übergehend in
- IV. grobes Blockwerk (Granit).

Hier sind wie in Profil 2⁵⁾ vor der Bildung des braunen Bodens alle älteren Sedimente ausgeräumt worden. Wieder bezeugt grober Schutt eine sehr intensive Erosionstätigkeit. Wichtig ist in diesem Aufschluß, daß er erkennen läßt, daß der jüngste braune Boden und der über ihm folgende Ranker durch groben Schutt getrennt sind, daß demnach zwischen der Bildungszeit dieser beiden Böden eine Abtragungsperiode liegt. Eine solche ist auch in zahlreichen anderen Profilen, die ich untersucht habe, deutlich ausgeprägt.“

Die m. E. richtige, auf Geländebeobachtung beruhende Deutung des Profils dagegen lautet: Bei den Horizonten I—IV handelt es sich um eine kräftig entwickelte Braunerde, die auf einer eiszeitlichen Solifluktionsschuttdecke zur Ausbildung kam.

Die Deutung der in Taf. 2, Fig. 1 als Schicht 1 gekennzeichneten grusig-steinig-sandigen humosen Kolluvionen ist nach der Beobachtung der z. T. kräftigen humosen Bodenbildungen am Hang oberhalb des Kliffprofils (s. o.) unproblematisch: mit FRANZ (1967: 40, 43) sind sie als holozäne, vielleicht sogar in historischer Zeit entstandene Kolluvionen zu deuten, die als Bodenerosionsprodukte aufzufassen sind. Die Zweiteilung dieses Paketes (siehe Beschreibung zu Schicht 1 auf S. 72) läßt erkennen, daß am höher gelegenen Hang zunächst der schwarze humose Oberboden, danach die mehr grauschwarzen unteren Teile der A_h -Horizonte abgetragen wurden.

Die Schichten 5 und 6 und das humose Band oberhalb von Schicht 5, die auf der Taf. 2, Fig. 1 als solche gekennzeichnet sind, deute ich folgendermaßen: es liegt hier eine zweite fossile Braunerde vor, von der der A_h -Horizont z. T. noch recht gut erhalten ist, während der B_v -Horizont teils gut erhalten ist. Im Gegensatz zu FRANZ (1967: 43) wird also nicht der braune schluffige Sand allein als fossiler brauner Boden angesehen, sondern als Teil einer gut erhaltenen fossilen Braunerde.

⁵⁾ Hiermit ist das oben ausführlich beschriebene Kliffprofil von Mougas (Taf. 2, Fig. 1 und 2) gemeint (oberer Profilteil — Schichten 1—9).

FRANZ (1967: 40) deutet die dicken Schotter, die in dieser Arbeit in der Taf. 2, Fig. 3 unter der Schicht 1 zu erkennen sind, als Wildbachschotter. Durch das von FRANZ (1967: 40) mitgeteilte ^{14}C -Datum von Holzkohle, die zwischen diesen Schottern gefunden wurde (^{14}C -Datum $5\,390 \pm 390$ v. Chr.)⁶⁾, ist das Alter der Schotter ungefähr bekannt. Nach meinen Beobachtungen sind die Schotter dagegen so gut gerundet und so groß, daß es mir unmöglich scheint, sie auf eine Ablagerung durch einen Wildbach zurückzuführen. Dieser hätte hier nach den Geländebeziehungen höchstens eine Länge von 500 m haben können und hätte sich in das Gebirge einschneiden müssen. Eine so gute Zurundung der widerstandsfähigen Granitblöcke wäre auf diese kurze Entfernung unmöglich. Aus diesem Grunde deute ich sie als marine Schotter, die wahrscheinlich während der Flandrischen Transgression bei einem ehemals höheren Meeresstand an der damaligen, weiter im W gelegenen Küste durch Abrasion zugerundet wurden und auf die damals an der Oberfläche ausstreichenden terrestrischen Sedimente vom Meer aus bei Hochflut aufgeschüttet wurden. In die feineren Sedimente (Schichten 3 ff.) war allerdings bereits, wie sich aus den Lagerungsverhältnissen der Grobschotter ablesen läßt, ein flaches, 20—30 m breites muldenförmiges Tal mit 0,5—0,8 m Tiefe eingetieft, bevor die groben gerundeten Blöcke und Schotter zur Ablagerung gelangten.

3.4. Beschreibung, Datierung und Deutung des unteren Profiteils

Der untere Teil des Profils wurde rechts unterhalb der Taf. 2, Fig. 1 von mir aufgenommen. Er ist auf Taf. 2, Fig. 2 sichtbar; die Schichtnumerierung wurde auf das Profil La Guardia (Abb. 2) abgestimmt, d. h. die einander korrespondierenden Schichten erhielten die gleiche Schichtnummer. Die Schichtfolge, die auch vom Profil Mougas in ähnlicher Weise bereits von FRANZ (1967: 39—40) erwähnt wird, lautet:

Schicht		
8	40 cm	mächtige, grauschwarze, humose, Holzkohlestückchen enthaltende, sandig-schluffige Feinsedimente, der Schicht 8 in La Guardia (Fig. 2 u. 3) entsprechend (^{14}C -Alter dieser Schicht in La Guardia $28\,000 \pm 450$ BP, GrN - 8320);
10	30—40 cm	graue, sandig-schluffige Sedimente, z. T. von Grus- und Grusbröckchenbändern durchsetzt (von FRANZ 1967 als mögliche Schlicksedimente angesehen);
12	30 cm	schwarzes, Holzkohle führendes, grusig-brockig-sandiges Feinsediment, z. T. dunkelgrau oder braunschwarz. (Hier wurde die Probe Mougas 12 entnommen.) Dieses Sediment weist nach FRANZ (1967: 39) auf Vergleungserscheinungen hin.
12a	3— 5 cm	prismatisch brechendes lockeres Limonitband (in La Guardia nicht an dieser Stelle der Schichtfolge auftretend);
13	1,3 m	mit Grus durchsetztes, teilweise grauschwarzes, teilweise braunschwarzes, teilweise schwarzes Feinsediment, besonders unten gut geschichtet durch Einschaltung von 2—3 cm dicken Grus- und Kiesbändern (bei den Schichten 12 und 13 handelt es sich um das von FRANZ (1967: 39) als anmoorig gedeutete Sediment, das schwach salzführend ist).
		^{14}C -Datum in La Guardia: $43\,500 \begin{matrix} + 2000 \\ - 1600 \end{matrix}$ BP (GrN - 8322);
16		anstehender Granit mit unebener Oberfläche wie in La Guardia. Oberfläche des Granits hier bei ca. 1 m über Meer.

Daraus, daß sich die untere Sedimentfolge in Mougas vom Profilaufbau und Sedimentinhalt her fast völlig mit der ^{14}C -datierten unteren Sedimentfolge in La Guardia (Abb. 2, Taf. 1, Fig. 3) deckt und beide einem 0,5—1,5 m ü. M. gelegenen Granitfelssockel aufliegen, kann die Vermutung abgeleitet werden, daß sie auch zeitgleich einzustufen sind, d. h.

⁶⁾ Da das sehr große, für die ^{14}C -Datierung aufgesammelte Holzkohlenstück vom Hang oberhalb stammen kann und von dort in die groben Blöcke gespült sein kann, ist das wirkliche Datum, zu dem die Blöcke und groben Schotter abgelagert wurden, nicht sicher; sie dürften nach der Entstehung der Holzkohle abgelagert worden sein (vgl. FRANZ 1967: 43); wieviel Zeit danach, bleibt ungewiß.

daß die ^{14}C -Daten von La Guardia auch für die Datierung der unteren Sedimentfolge von Mougas (Schichten 8—13) herangezogen werden können. Die hier nicht dargestellte Sedimentfolge von der Playa de Oya bei Maria de Oya (zwischen La Guardia und Mougas gelegen) entspricht ebenfalls fast in allen Details den Sedimentfolgen von Mougas und La Guardia.

Bezüglich des Milieus, in dem die schwach salzhaltigen anmoorartigen Schichten an der Basis des Küstenprofils bei Mougas (Schicht 13 in Kap. 3.4.) zustande kamen, schreibt FRANZ (1967: 39): „Der küstennahe Teil des Kessels ist offenbar in Zusammenhang mit einer eustatischen Hebung des Meeresspiegels über sein heutiges Niveau vorübergehend versumpft. Dabei kam es zunächst zur Bildung eines Anmoors, dann zur Einschwemmung von Grus und feinerem Material, das der Vergleyung unterlag (Bildung brauner, rotfleckiger Horizonte) . . .“ — An einer anderen Stelle (S. 40) charakterisiert FRANZ (1967) die ganze untere Horizontserie bei Mougas (bei FRANZ 1967: 39 Horizonte V bis X) als eine Verlandungsserie, „an deren Basis hier allerdings stark humoses Material mit geringem NaCl-Gehalt vom Charakter eines Salzanmoores liegt. Offenbar wurde diese Verlandungsserie bei einem höheren Stande des Meeresspiegels gebildet“.

Eine über die Vorstellungen von FRANZ hinausgehende Interpretation der Ablagerungsbedingungen der Sedimentserie von Mougas gestaltet sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch äußerst schwierig, da offenbar weder FRANZ noch ich untersucht haben, ob außer den fast pechschwarzen „Anmoor“basissedimenten noch weitere Ablagerungen dieses Profils salzhaltig sind und ob die fast schwarzen „Anmoor“basissedimente auch in größerem Abstand von der Küste salzhaltig sind. Dies festzustellen wäre für die Beantwortung der Frage wichtig, ob der Salzgehalt an der Basis der Schichtfolge eventuell durch rezente oder subrezente Spritzwirkung des Meeres entstanden ist.

Aufgrund dieser Unklarheiten muß im Augenblick noch zwischen den Entstehungs- und Ablagerungsbedingungen der unteren Sedimente (Schichten 8—13) im Verhältnis zu einem damals existierenden Meeresspiegel einerseits und dem Zeitpunkt der Aufsaltung bzw. deren Rahmenbedingungen andererseits unterschieden werden. Es spricht einiges dafür, daß die Schichten 10 (graue, stark reduzierte sandig-schluffige Sedimente) und 12 (auf Vergleyung hindeutende Schichten) bei einem höheren Grundwasserspiegel, als er heute existiert, geprägt bzw. überprägt worden sind. Damit müßte auch ein im Vergleich zum gegenwärtigen um ein bis eineinhalb Meter höherer Meeresspiegel verbunden gewesen sein. Tektonische Ruhe vorausgesetzt, ließe sich dieser Zustand am ehesten mit einem etwas höheren Meeresspiegelstand (um 5 000 v. h.) in Verbindung bringen. Das salzhaltige, fast pechschwarze anmoorartige Basissediment kann wohl mit FRANZ (1967: 39) am ehesten als Indiz für eine Verlandungsserie im Kontakt zum Meer oder zu einer Meereslagune gedeutet werden, also bei einem Meeresspiegelstand entstanden, der im Verhältnis zum heutigen etwas höher gelegen hat. Dieser Bereich mußte sich auch außerhalb der Hauptströmung, möglichst in einer Buchtlage, befunden haben.

Setzt man voraus, daß die vier ^{14}C -Daten vom Profil La Guardia zuverlässig sind und auf die makromorphologisch sehr ähnliche Sedimentfolge in Mougas übertragen werden können, so kann man die Granitabrasionsplattform mit ihren Decksedimenten folgendermaßen deuten: Aufgrund des hohen absoluten Alters der pechschwarzen Basisschichten auf dem Granitfelssockel ($\text{GrN } 8\ 322\text{—}43\ 500 \pm \begin{matrix} 2000 \\ 1600 \end{matrix}$ BP) ist es recht wahrscheinlich, daß der Granitfelssockel, in Mougas 0,5 bis 1,0 m ü. M. gelegen, ein Ouljien-Niveau darstellt und auf einen Meeresspiegelstand während der Eemwarmzeit hinweist, der sich vom heutigen höhenmäßig nur geringfügig unterschied. In diesem Zusammenhang ist die Beobachtung wichtig, daß das unterste Felsniveau in Meeresnähe an dem Küstenabschnitt Mougas—La Guardia im Meereskontakt häufiger absolute Höhen von 0,5 bis 1,5 m ü. M. auf-

weist. Gleiches gilt auch für andere Küstenabschnitte in Galizien, z. B. für die Playa de Barrañán (östl. Cayón, westl. La Coruña).

Die pechschwarzen anmoorartigen Basisedimente auf dem untersten Felssockel („*rasa*“ — wahrscheinlich Ouljien-Niveau) könnten dann etwa im Zeitraum des Moershoofd-Interstadials gebildet worden sein, als der Meeresspiegel etwa gleichhoch lag wie im Eeminterglazial. — Im Vergleich zum Meeresspiegelstand im Eeminterglazial dürfte der Meeresspiegel im Moershoofd-Interstadial jedoch eher etwas höher gelegen haben, damit die Bedingungen für die Sedimentation der anmoorartigen, fast pechschwarzen Basisedimente voll erfüllt waren. Dazu wäre es allerdings nach dem heutigen Kenntnisstand, nach dem doch dem Eeminterglazial ein Meereshochstand von 5—7 m ü. M. entsprach, erforderlich gewesen, daß die Küste Westgaliziens zwischen Eeminterglazial und Moershoofd-Interstadial eine (geringe?) tektonische Absenkung erfahren hat, was bei einem sich möglicherweise bereits allmählich aufbauenden Inlandeis den Effekt gehabt haben kann, daß die westgalizische Küste im Moershoofd-Interstadial unter litoralen Einfluß geraten ist. Wie stark die hier abgeleitete mögliche tektonische Senkung des westgalizischen Gebietes gewesen ist, läßt sich nicht sagen.

Da — die Richtigkeit der bisherigen Ausführungen vorausgesetzt — nach dem Moershoofd-Interstadial keine marinen Einflüsse in den untersuchten Sedimentfolgen festzustellen sind, wird vermutet, daß der Meeresspiegel erst danach — wahrscheinlich weltweit — im Zuge des gewaltigen Eisaufbaus auf den Festländern die bekannte Erniedrigung um 80—100 Meter erfahren hat. Damit wäre an der westgalizischen Küste, besonders während der Maximalausdehnung der Gletscher, vom Land zum Meer ein eustatisch bedingtes Gefälle entstanden, welches die morphologische Aktivität (Grus- und Schutttransport) auf diesem Geländeteil, zumindest zu bestimmten Zeiten, anregte; zeitweilig dominierte dagegen offenbar Verwitterung und Bodenbildung.

3.5. Vergleich der Befunde mit Ergebnissen von NONN & VAN CAMPO

Vom Profil Mougas (nördl. Teil — den Fig. 1 u. 2 auf Taf. 2 dieser Arbeit entsprechend) liegen durch die Untersuchungen von NONN (1966: 286—289; 1969: 43 ff.) und VAN CAMPO & NONN (1966: 1—9) bereits zwei ^{14}C -Datierungen vor. Sie lauten: 11 650 BP für den oberen Teil des Profils (etwa 90 cm unter der Oberfläche, gewonnen an Material in „*Terre limoneuse très fine, et non triée, pratiquement sans sable (78 % des éléments ont moins de 0,050 mm, 96 % moins de 0,2 mm)*“ (VAN CAMPO & NONN 1966: 2) und 18 200 \pm 900 BP für den mittleren Teil des insgesamt 3 m hohen Profils in Schichten, die VAN CAMPO & NONN (1966: 2) charakterisieren als „*Sédiment mal trié comprenant une fraction grossière assez réduite (6,15 % > 1 mm) et une proportion plus importante de sable fin (22,6 %)*. L'essentiel est cependant constitué par des limons: 37 % entre 0,250 mm et 0,050 mm et des particules plus fines“ ⁷⁾ (vgl. Abb. 3).

Diese Materialbeschreibungen machen es wahrscheinlich, daß das obere (jüngere) ^{14}C -Datum aus einem Horizont stammt, das dem braunen schluffigen B-Horizont (Horizont 2 in Taf. 2, Fig. 1) entspricht, während das tiefere (ältere) ^{14}C -Datum in unserem Horizont 6 (Taf. 2, Fig. 1) gewonnen wurde, dessen von mir aufgesammelte Holzkohlestücke in Groningen mit 18 030 \pm 160 BP (GrN - 8324) datiert wurden. Eine ganz genaue Paral-

⁷⁾ Sperrungen erfolgten durch mich. In einem Brief vom 8. 11. 1977 gibt Herr Prof. Dr. Nonn allerdings an, daß das ältere (untere) ^{14}C -Datum 0,65—0,70 cm über der Basis des Profils, das obere (jüngere) ^{14}C -Datum dagegen 1,10—1,15 m über der Basis des Profils gewonnen wurde. Wahrscheinlich handelt es sich hierbei um einen Irrtum: die Pollenproben, die jeweils an den Buchstaben A bis Y (links am Rand von Fig. 3) entnommen wurden, dürften demnach nicht in einem Abstand von 5 cm, sondern von 10 cm entnommen worden sein.

leisierung der von mir mitgeteilten Sedimentfolge mit der Sedimentfolge, die VAN CAMPO & NONN (1966: 2, 3) angeben und pollenanalytisch auswerten (NONN 1966: 286—289; NONN 1969: 43, 44)⁸⁾, ist allerdings nicht möglich, da in den zitierten Arbeiten keine Farben der Sedimente und keine Bodenhorizonte erkannt bzw. angegeben werden. Da aber sowohl bei VAN CAMPO & NONN (1966: 2 f.) als auch nach meinen Profilaufnahmen (Taf. 2, Fig. 1: Schichten 2, 4 und 6) drei schluffige Sedimentkomplexe erwähnt werden bzw. hervorgehoben werden und da bei VAN CAMPO & NONN (1966) erst im unteren Drittel des Profils humusreiche Horizonte unter den drei (hellbraunen) schluffreichen Komplexen erwähnt werden, scheint die von mir vorgeschlagene Korrelierung der Sedimente in der vorgeschlagenen Form richtig zu sein. Hinzu kommt dabei, daß bei dieser Korrelierung der typischen Horizonte auch die beiden etwa gleichen ¹⁴C-Daten (18 200 ± 900 BP und 18 030 ± 160 BP — GrN - 8324) sich auf die gleiche Schicht beziehen. Es ist aber hervorzuheben, daß bei VAN CAMPO & NONN (1966: 2 f.) der untere Sedimentkomplex (Taf. 2, Fig. 2, Schichten 10—13), der in gleicher Ausprägung auch an der Playa de Oya und in La Guardia (Abb. 2, Taf. 1, Fig. 3) auftritt, vernachlässigt wird. — Bezüglich der pollenanalytischen Ergebnisse bzw. Interpretation des Profils sei auf NONN (1966: 286—289) und NONN (1969: 42, 43) verwiesen.

4. Zusammenfassung und Folgerungen

1. Es wurden drei Kliffprofile mit einer sehr reichhaltigen Sediment- und Boden/Bodensedimentserie an den Lokalitäten La Guardia, Playa de Oya bei Maria de Oya (nördlich La Guardia) und Mougas aufgenommen; von diesen wurde das Profil Playa de Oya hier nicht ausführlich dargestellt, da es fast identisch mit den beiden anderen Profilen ist.
2. Unter Auswertung der gesamten Arbeit von FRANZ (1967) und unter Berücksichtigung der eigenen Untersuchungen läßt sich herausstellen, daß an der galizischen Westküste zwischen La Guardia und nördlich Vigo (mindestens bis Bayona) eine nahezu gleiche Sedimentfolge auf einem heute 0,5—2 m ü. M. gelegenen Felssockel („rasa“) zur Ablagerung gekommen ist, die Aussagen zu den verschiedensten Problemen zuläßt:
3. Die relativen Schichtdatierungen durch den Verfasser wurden durch die ¹⁴C-Daten bestätigt, d. h. die als jeweils älter eingeschätzten Sedimente sind auch nach den ¹⁴C-Daten jeweils älter: Kontaminationen spielten also keine größere Rolle als bei Profilen dieser Art üblich aber unbeweisbar. Erstmals läßt sich durch Zuhilfenahme von fünf ¹⁴C-Daten, von denen drei in den jüngeren und zwei in den älteren Sedimentteilen der untersuchten Profile gewonnen wurden, eine für dieses Gebiet fast lückenlose Folge von Sedimenten und Böden seit etwa 43 000 BP (GrN - 8322), d. h. etwa seit dem Moershoofd-Interstadial, nachweisen. Die Sedimentation auf der „rasa“ begann also erst kurz vor diesem Datum. Das nächst jüngere ¹⁴C-Datum von La Guardia (GrN - 8321: 41 500 ± $\frac{2200}{1700}$ BP) wurde wie das oben erwähnte älteste ¹⁴C-Datum an einer holzkohlereichen Lage gewonnen und gibt damit gleichzeitig zu erkennen, daß zu den entsprechenden Zeiträumen (Moershoofd- und wahrscheinlich Hengelo-Interstadial) eine holzreiche Waldvegetation herrschte. Die hier beigebrachten Daten scheinen in Einklang mit zwei von NONN (1966, 1969) bzw. VAN CAMPO & NONN (1966) mitgeteilten ¹⁴C-Daten vom Profil Mougas (18 200 ± 900 BP; 11 650 BP) zu stehen.

8) In dem Aufsatzmanuskript („projet“) von VAN CAMPO & NONN 1966 fehlen die Fig. 2 (Aufschlußskizze), das Pollendiagramm und die pollenanalytische Interpretation von Frau VAN CAMPO.

4. Die „rasa“, auf der die Sediment- und Bodenfolgen zur Ablagerung kamen, muß älter als das Moershoofd-Interstadial sein: um eine innerwürmzeitliche (mit dem Stillfried B-Interstadial gleichzusetzende) Abrasionsplattform, wie ich zunächst vermutete, dürfte es sich dabei aufgrund der ^{14}C -Daten nicht handeln, sondern eher um die eemzeitliche Ouljien-Felsplattform.
5. Die tektonische Entwicklung dieses Gebietes muß — sieht man von möglichen größeren Senkungen nördlich unseres Untersuchungsgebietes bei Vigo ab (vgl. FRANZ 1967: 44 f.) — recht einheitlich gewesen sein. Im Altwürm und im älteren Mittelwürm ist wahrscheinlich eine schwache Absenkung erfolgt (s. u.). Innerhalb des durch die ^{14}C -Daten erfaßten Zeitraumes hat die Abrasionsplattform (und damit die niedrigste „rasa“ im Granit) wahrscheinlich kaum noch merkliche tektonische Bewegungen erfahren: Sie lag vielmehr weitgehend bewegungslos da und wurde während des kräftigen eustatischen Meeresspiegelabfalls des Hochwürms (Jungwürms) von terrestrischen Sedimenten verschüttet, wobei die auf der „rasa“ abgelagerten schluffigen Sedimente zwei- bis dreimal bodengenetisch überprägt wurden (s. u.).
6. Die Untersuchungen haben gezeigt, daß alle drei aufgenommenen Profile in fast allen Schichten sehr reich an Holzkohlestückchen sind. Es wäre mir möglich gewesen, nahe-

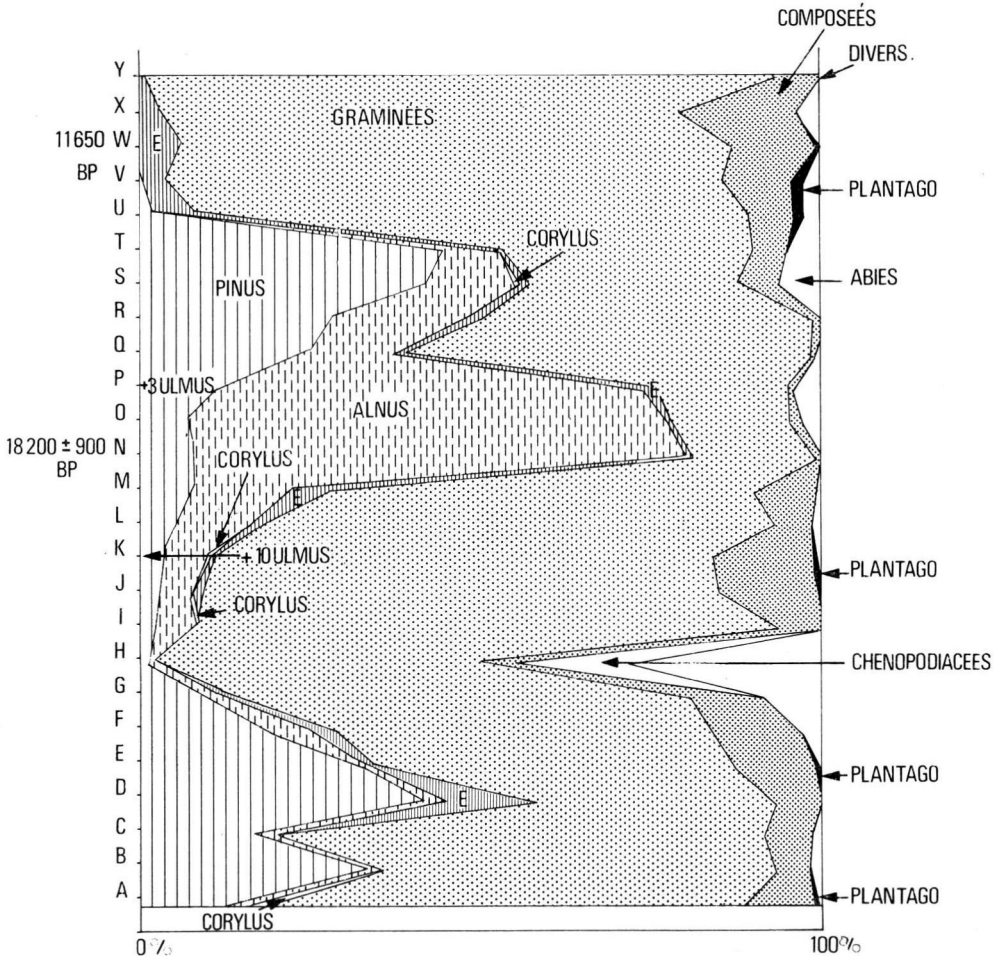


Abb. 3: Pollendiagramm von Mougas (aus NONN 1969).

zu jede Strate in allen Profilen radiometrisch datieren zu lassen, jedoch habe ich davon abgesehen und nur die wichtigsten 5 Proben datieren lassen. FRANZ (1967: 45) hielt es dagegen für nicht möglich, andere Schichten als die eine von ihm ^{14}C -datierte Schicht bei Mougas absolut datieren zu lassen; deshalb mußten viele seiner Schlüsse (FRANZ 1967: 43, 49) recht allgemein und bezüglich der zeitlichen Zuordnung sehr ungenau und unsicher bleiben. NONN (1966, 1969) und VAN CAMPO & NONN (1966) machen in ihren Profilbeschreibungen dagegen überhaupt keine Angaben zum Holzkohlegehalt des Profils. Überspitzt formuliert, läßt sich bereits aus dem großen Holzkohlegehalt der Profile auf eine nahezu ununterbrochene Existenz einer wahrscheinlich recht dichten holzigen Vegetation mit Sträuchern und Bäumen schließen. Dies spiegelt sich auch ganz deutlich in dem bei NONN (1966; 1969: 43) wiedergegebenen Pollendiagramm (Abb. 3) wider.

7. Neben den beiden ältesten ^{14}C -Daten von der Basis des Profils La Guardia müssen die beiden mittleren Daten von La Guardia (GrN - 8323: $26\,450 \pm 230$ BP und GrN - 8320: $28\,000 \pm 450$ BP) besonders hervorgehoben werden. Sie wurden an Holzkohle aus holzkohlereichen, stark humosen, grauschwarzen Sedimenten gewonnen, von denen zumindest das ältere Datum mit dem Denekamp-Interglazial korrespondiert. Es scheint im Küstengebiet Westgaliziens in einem recht kurzen Zeitraum nach dem Denekamp-Interstadial einerseits zu einer recht bedeutenden morphologischen Aktivität (Abb. 1, Schicht 5 und 7) und andererseits möglicherweise zu einer schwachen Bodenbildung oder äolischen Anlieferung von gelbbraunem Schluff und Sand (Schicht 6 in Abb. 1) gekommen zu sein. Die Interpretation der Sedimentfolge, die nach dem Denekamp-Interstadial abgelagert wurde, ist allerdings noch als wenig präzise anzusehen.
8. Die Bezeichnung rezenter oder subrezenter A_h -Horizonte (A-C-Profile) als „Atlantische Ranker“ und die damit erfolgte Herausstellung eines besonderen Bodentyps (FRANZ 1967: 43, 49) scheint mir unrichtig zu sein. Fast an allen Profilschnitten, an denen ein rezenter, subrezenter oder älterer A_h -Horizont vorkommt, folgt unter diesem mit einem allmählichen Übergang unter gleichzeitiger Abnahme des Humusgehaltes ein grau-brauner B_v -Horizont, womit die Profilfolge einer Braunerde gegeben ist. So lassen sich nicht nur auf den mittelsteilen Hängen ($8-12^\circ$) bei Mougas, sondern auch auf fast ebenem Gelände bei Bayona deutliche rezente Braunerden auf Granit, Granitschutt, Gneisschutt oder Gneis-Feinmaterial feststellen. Im Profil Mougas (Taf. 2, Fig. 1, Schichten 2—6) lassen sich sogar unter mächtigen subrezentem Kolluvialmassen fossile Braunerden und eventuell noch zusätzlich braune Bodensedimente (Taf. 2, Fig. 1, Schicht 6) ausgliedern. Eine genaue bodenkundlich-chemische Untersuchung der Böden steht noch aus.
9. Erstmals konnte auch das Alter der Braunerden bzw. Bodensedimente, die nach FRANZ (1967: 49) ins Würm-Riß-Interglazial, allenfalls als würminterstadial eingestuft wurden, genauer erfaßt werden: In La Guardia (Abb. 1, Taf. 1, Fig. 2) wurden die braunen Bodensedimente in dem Zeitraum zwischen $26\,450 \pm 230$ BP (GrN - 8323) und $28\,000 \pm 450$ BP (GrN - 8320) gebildet, in Mougas lassen sich die Braunerden etwa in den Zeitraum zwischen $7\,400$ BP und $18\,000$ BP stellen (^{14}C -Datum von FRANZ 1967: 40 mitgeteilt: 5390 ± 300 v. Chr. für Schicht 1 in Taf. 2, Fig. 3 und GrN - 8324: $18\,030 \pm 160$ BP für Schicht 6 in Taf. 2, Fig. 1).
10. Die Deutung der unteren grauschwarzen, braunschwarzen, schwarzen, z. T. pechschwarzen Sedimentserie und der darüber befindlichen grauen schluffig-sandigen (nach FRANZ schlickartigen) Sedimente bleibt im Zusammenhang mit der möglichen Küstenentwicklung noch weiterhin problematisch. Es wird einer sich an FRANZ (1967: 39 f.) anlehrenden Deutung der Vorzug gegeben und unter Berücksichtigung der ^{14}C -Daten bei La Guardia angenommen, daß die westgalizische Küste vom Eeminterglazial-

- zial bis etwa zum Moershoofd-Interstadial eine schwache Senkung erfahren hat und daß dadurch die anmoorartigen, pechschwarzen ältesten Basisedimente, die auf der Ouljien-Plattform abgelagert worden waren, einen marinen Einfluß erhalten haben.
11. Nicht alle Kolluvialmassen, auch nicht das „blockreiche Kolluvium“ auf mittelsteilen Hängen bei Mougas (FRANZ: 1967: 40), sind Kolluvialmassen, sondern wahrscheinlich ungeschichtete eiszeitliche Solifluktionsschuttdecken, die in diesem Raum bereits von TRICART (1966), NONN (1966, 1969) und BROSCHE (1978) als weitflächig verbreitet nachgewiesen worden sind. Diese haben sich an der südwestgalizischen Küste nicht bis auf die sehr flachen „rasas“ des Eeminterglazials bewegt, sondern blieben offenbar auf mittelsteilen Hängen liegen. Wenn FRANZ (1967: 48, 50) mehrfach betont, daß er Indizien für eiszeitlichen Bodenfrost bzw. Bodengefrorenis in Galizien vergeblich [intensiv] gesucht hat und an anderer Stelle (S. 50 f.) mit Indizien für eiszeitlichen Bodenfrost „Kryoturbationserscheinungen“ bzw. „Frostbodenbildungen“ meint, so ist dazu zu bemerken, daß FRANZ (1967) nirgends bei seinen Untersuchungen ungeschichtete eiszeitliche Solifluktionsschuttdecken erwähnt, sie sogar ausdrücklich leugnet (S. 51). Diese sicher ebenfalls durch den eiszeitlichen Bodenfrost mitverursachten Hangschuttdecken gibt es aber in großer Ausdehnung in Galizien, und sie ziehen bis an den Meeresspiegel herab (s. o.). Eiszeitliche Kryoturbationserscheinungen, also eiszeitliche Bodenfrosterscheinungen im engeren Sinne, sind in Galizien allerdings äußerst rar. Während mir — wie FRANZ (1967: 48, 51) auch — bisher kein eindeutiges Vorkommen bekannt geworden ist, beschreibt und bildet NONN (1966: 86, 96, Planche II und Fig. 18) ein eindeutiges Vorkommen ab, das er bei Guitirriz (zwischen La Coruña und Lugo) gefunden hat. — Eine Parallelität von Phasen mit intensiver morphologischer Aktivität (Erosionsphasen) mit Pluvialzeiten (FRANZ 1967: 43, 49) ist durch nichts zu belegen.

Literaturverzeichnis

- BROSCHE, K.-U. (1978): Beiträge zum rezenten und vorzeitlichen periglazialen Formenschatz auf der Iberischen Halbinsel. — Abh. d. Geogr. Inst. Berlin, Sonderhefte, **1**: 287 S.; Berlin.
- & WALTHER, M. (1977): Geomorphologische und bodengeographische Analyse holozäner, jung- und mittelpleistozäner Sedimente und Böden in Spanien und Südfrankreich. — Catena, **3**: 311—342; Gießen.
- VAN CAMPO & NONN, H. (1966): Une séquence de végétation insolite datant de la fin de l'époque wurmienne, dans un secteur côtier de la Galice sud-occidentale (Espagne du NW). Projet d'un article pour "Pollens et Spores" 1966: 1—10; Strasbourg.
- DELIBRIAS, G., NONN, H. & VAN CAMPO, (1964): Age et flore d'un dépôt périglaciaire reposant sur la "rasé" cantabrique près de Burela (Galice), Espagne. — C. R. Acad. Sc. Paris, **259**: 4092—4094; Paris.
- FRANZ, H. (1967): Beiträge zur Kenntnis der Bodenentwicklung in NW-Spanien auf Grund fossiler Böden. — Anales de Edafologia y Agrobiologia, **26**: 33—51; Madrid.
- GEHU, J. M. & PLANCHAIS, N. (1965): Evolution de la végétation de quelques landes littorales bretonnes, d'après l'analyse pollinique des sols. — Pollens et Spores, **VII**, 2: 239—357; Paris.
- GUILLIEN, Y. (1963): De l'Éémien à l'Holocène: Eoglaciaire, Mésoglaciaire, Néoglaciaire. — Annales de Géographie, **72**: 605—613; Paris.
- NONN, H. (1960): Les dépôts de la rasa cantabrique dans la partie occidentale (Galice; Espagne). — Rev. de Géomorph. Dynam., **7 - 8 - 9**: 97—105; Strasbourg - Paris.
- (1966): Les régions côtières de la Galice (Espagne). Etude géomorphologique. — Fondation Baulig, **III**: 591 S.; Strasbourg.
- (1969): Evolution Géomorphologique et Types de Relief en Galice Occidentale et Septentrionale. — Revue de Géogr. Physique et de Géologie Dynamique (2), **XI**, 1: 31—50; Paris.
- OLDFIELD, F. (1964): Late quaternary vegetational history in South-West-France. — Pollens et Spores, **VI**, 1: 157—163; Paris.
- TRICART, J. (1966): Quelques aspects des phénomènes périglaciaires quaternaires dans la Péninsule Ibérique. — Biuletyn Periglacialny, **15**: 313—327; Łódź.
- ZBYSZEWSKI, G. & TEIXEIRA, C. (1948): Le niveau quaternaire marin de 5—8 m du Portugal. — Boletim da Sociedad Geologica de Portugal, **1—2**: 1—6; Porto.

Manuskript eingegangen am 21. 1. 1981, Nachträge März 1982.