

- KAHANE, A., Raumplanung in der Türkei. In: Raumforschung und Raumordnung 23, 1965, S. 73–82.
- KARPAT, K. H., Social Themes in Contemporary Turkish Literature: In: The Middle East Journal, 14,2 (1960), S. 153–168 (Teil 2).
- LOUIS, H., Städtische und ländliche Bevölkerungszunahme in der Türkei zwischen 1935 und 1965. In: Festschrift für E. Gentz. Kiel 1970.
- , Bevölkerungsverteilung in der Türkei 1965 und ihre Entwicklung seit 1935. In: Erdkunde XXVI (1972), S. 161 bis 177.
- MAGNARELLA, P. J., From Villager to Townsman in Turkey. In: The Middle East Journal 24,2 (1970), S. 229–239.
- Metropolitan planlama.* Istanbul Ankara Izmir. In: Mimarlık 5–1970.
- Mimarlık.* Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Mimarlar Odası Aylık Yayın Organı. Taksim-Istanbul.
- NELLNER, W., Bevölkerungsgeographische und bevölkerungsstatistische Grundbegriffe. In: Geogr. Taschenbuch 1953, S. 459–478.
- NESTMANN, L., Der Geograph in der Entwicklungspraxis. Beispiele und Überlegungen aus der Türkei. In: Ztschr. f. Wirtschaftsgeographie, 6–1969.
- Sanayi ve İşyerleri Sayımı: İmalât Sanayii.* 1964. Devlet İstatistik Enstitüsü. Ankara 1968.
- SANDNER, G., Die Hauptstädte Zentralamerikas. Heidelberg 1968.
- SCHOLZ, H., Die Ortsplanung in der Türkei. In: Informationen des Instituts für Raumforschung 5–1955, Nr. 20 bis 21, S. 307–312.
- SCHWARZ, K., Analyse der räumlichen Bevölkerungsbewegung. Hannover 1969.
- Sivas Analitik Etüdüleri.* İller Bankası (Hrsg.). Ankara o. J.
- STEINHAUS, K., Soziologie der türkischen Revolution. Zum Problem der Entfaltung der bürgerlichen Gesellschaft in sozioökonomisch schwach entwickelten Ländern. Frankfurt/M. 1969.
- STEWIG, R., Izmit, Nordwestanatolien. In: Geogr. Ztschr. 57,4 (1969), S. 268–285.
- , Bursa, Nordwestanatolien. Zum Problem des Strukturwandels städtischer Siedlungen im Orient unter dem Einfluß der Industrialisierung. = Schriften des Geogr. Inst. d. Universität Kiel Bd. 32, Kiel 1970.
- SUZUKI, P., Peasants without Plows: Some Anatolians in Istanbul. In: Rural Sociology 31,4 (1966), S. 428–438.
- The Encyclopaedia Britannica* (Artikel „Slums“), Chicago 1950.
- TÜMERTEKİN, E., Istanbul – da bir Sanayi bölgesi: Bomonti. Istanbul Üniversitesi Yay. No. 1282. Istanbul 1967.
- , The Structure of Agriculture in Turkey. In: Review Geogr. Inst. Univ. Istanbul 1959, 5, S. 77–93.
- , A Functional Classification of Cities in Turkey. In: Publications of Geographical Inst. of Univ. of Istanbul Num: 43, Istanbul 1965, S. 23–43.
- Türkiye Atlası*, hrsg. von Tanoğlu, Erinc, Tümertekin. Istanbul 1961.
- TUNÇDİLEK, N., Tea Growing in Turkey. In: Review Geogr. Inst. Univ. Istanbul, 1961, 7, S. 53ff.
- WAGNER, H.-G., Bevölkerungsentwicklung im Maghreb. In: Geogr. Rdsch. 8–1971, S. 297–305.
- WIRTH, E., Die Lehmhütensiedlungen der Stadt Bagdad. In: Erdkunde VIII (1954), S. 309–316.
- WITTHAUER, K., Verteilung und Dynamik der Erdbevölkerung. Gotha, Leipzig 1969.
- YASA, I., The Impact of Rural Exodus on the Occupational Patterns of Cities (Ankara's Case). In: Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, Ankara Üniversitesi, 22,2 (1967), S. 151–170.
- YÖRÜKÂN, T. u. A., Şehirleşme, Gecekonular ve konut politikası. İmar ve İskan Bakanlığı, Mesken Genel Müdürlüğü, Sosyal Araştırma Dairesi – 2. Ankara 1966.
- YÖRÜKÂN, T. u. A., Şehirleşme, Gecekonular ve konut Sosyo-kültürel Özellikleri. İmar ve İskan Bakanlığı. Mesken Genel Müdürlüğü, Sosyal Araştırma Dairesi – 1. Ankara 1968.

## DIE PROBLEMATIK DER ALTERSBESTIMMUNG VON PLAGGENBÖDEN

Möglichkeiten und Grenzen von archäologischen und C<sup>14</sup>-Datierungen

Mit 2 Abbildungen

GEORG NIEMEIER

*Summary:* The problems of determining the age of 'Plaggen' soils

'Plaggen' soils are humus-rich topsoils on old arable areas, often 50 to over 100 cm thick, which originated from the application of vegetable compost mixed with mineral substances. Islands of them are to be found in the eastern Netherlands, on the lower Rhine in Germany, in the Geest and loess areas of NW Germany, further east into the Altmark and north to the Jutland Peninsula, including the North Frisian islands. The commencement of 'Plaggen' fertilisation as a precondition of continuous arable cultiva-

tion is important for the history of the cultural landscape in the areas of its distribution and has aroused the interest of geographers, pedologists and prehistorians. Determinations of age have been attempted mainly with the help of the radiocarbon method as used by LIBBY and with tests on prehistoric archaeological finds. These are discussed and critically compared and possible sources of error noted. Soil horizon sample cores at 10 cm intervals and their Carbon 14 dating did not give any clear results either. Archaeological material in the Ap horizon—having been admittedly subject to repeated ploughing—gives clear results only under certain conditions. Properly datable archaeological remains

under the humus horizon certainly give a terminus post quem, while pots, drainage channel remnants etc within the Ap horizon or at least partially penetrating into it, give a sure terminus ante quem for the beginning of 'Plaggen' fertilisation (for example around 300 A. D. at Krefeld-Gellep). Further 'hopeful' sites are currently being investigated (e. g. on the North Frisian islands where 'Plaggen' fertilisation (for example around 300 A. D. at pre-Christian Iron Age). Diagrams and profile drawings clarify the current state of research.

### I.

In den letzten 15 Jahren hat das Interesse von Geographen, Prähistorikern und Bodenkundlern an der Frage nach dem Alter von Plaggenböden zugenommen: Vor allem wird gefragt, wann die Plaggendüngung und damit die Entstehung von Plaggenböden frühestens begonnen habe. Dabei spielen Beobachtungen und Erfahrungen bei großmaßstäbigen Bodenkartierungen – so durch das Niedersächsische Landesamt für Bodenforschung im Emsland in 1:5000; vgl. FAST-ABEND – v. RAUPACH 1961 – und großflächige Aufgrabungen in und unter Plaggenböden NW-Deutschlands im Zuge prähistorischer Untersuchungen eine Rolle. Abgesehen von pedologischen Ergebnissen erhoffen Geographen und Prähistoriker Erkenntnisse über die Entwicklung von Kulturlandschaften, insbesondere über die Siedlungsgeschichte und -genese und über die Wirtschaftsgeschichte. Dabei möchte man auch Einblicke in die urkundenlose Zeit vor dem 8./9. Jh. n. Chr. gewinnen. Die Ergebnisse der Plaggenbodendatierungen sind bisher jedoch recht kontrovers, Materialentnahmen aus den Plaggenböden sowie Datierungsmethoden und -techniken sind unterschiedlich und von verschieden starker Beweiskraft. Es gibt bisher zahlreiche termini post quem für den Beginn der Plaggendüngung – die stellenweise noch in der 2. H. des 18. Jh. nachweislich auf Rodeland begonnen hat – doch ist bisher kein einziges exaktes Profil veröffentlicht, das einen terminus ante quem beweisen könnte. Archäologen haben mich gebeten, zu dieser Problematik auf Grund meiner jahrzehntelangen Beobachtungen Stellung zu nehmen.

### II.

Plaggenböden (auch „Plaggenesch“, „Sodenaufgelagerten Menschen geschaffene, oft 50 bis über 100 cm mächtige humose Kulturböden, die größtenteils durch die Verwendung von Vegetationsfilz mit anhaftendem Bodensubstrat wie Sand, Löß, Lehm u. a. als Streu- und Düngemittel geschaffen worden sind. Dieser Vegetationsfilz ist in Wäldern, Heiden oder von Grünland und Wegrändern abgehackt worden und zumeist auf dem Weg durch den Viehstall auf den Acker gekommen. Aber auch Erdstreu, „Mergel“ und auf den nordfriesischen Inseln auch Schlick sind auf die Äcker ge-

bracht worden. Dabei muß man beachten, daß nicht der gesamte Ap-Horizont künstlichen Bodenauftrag darstellt, sondern die untersten 10–20 cm aus „gewachsenem“ Boden hervorgegangen sind; Dieser kann lange vor Beginn der Plaggendüngung als Acker gepflügt oder als Grünland genutzt, er kann aber auch frisch gerodet worden sein, um als Acker mit Plaggendüngung zu dienen; bei Brandrodung können sich Holzkohlen bis heute erhalten haben. Es sind aber auch Befunde bekannt, in denen der Plaggenboden auf „Kulturschutt“, d. h. auf älteren Siedlungs- oder Gräberflächen, aufliegt.

Plaggendüngung ist vielerorts mit Sicherheit jahrhundertlang, bis weit in das 19. Jh. hinein, üblich gewesen.

### III.

Auch die Kenntnisse über die Verbreitung der Plagenböden haben sich vermehrt. Wo vor dem auf Grund überlieferter Wirtschafts- und Düngemethoden Plaggenböden nur vermutet werden konnten (vgl. Karten bei NIEMEIER-TASCHENMACHER 1939, NIEMEIER 1959) sind sie durch neuere Felduntersuchungen in manchen Regionen nachgewiesen worden: So in Teilen der Altmark (KÄUBLER 1966) und zwischen Maas und Rhein bis südlich Krefeld (MERTENS 1961). In Dänemark habe ich 1965 während einer geographischen Exkursion bei Stichproben Plaggenböden in Ortsnähe der Dörfer Havnstrup (ca. 10–12 km nw. Herning im Amt Ringköbing in West-Jütland) und Timring (ca. 16 km nw. Herning) gefunden, nämlich Ap-Horizonte aus stark humosem Sand von 45–54 cm Mächtigkeit über 5 cm Orterde mit Eisenkonkretionen über einem B-Horizont mit rostfarbenem verfestigtem Sand (zusammen mit Prof. G. RICHTER, Trier, früher in Braunschweig).

Auf benachbarten Äckern wurden mehrfach stark gestörte Profile gefunden, die durch 40–50 cm tiefes Pflügen entstanden waren, wobei der oberste Teil des B-Horizontes meist miterfaßt war; in diesen gestörten Profilen hat sich in etwa 100 Jahren kein neuer B-Horizont entwickeln können, nämlich seit etwa 1866, seit die Dänische Heidegesellschaft nicht nur Heide land kultiviert, sondern auch stark auf die Modernisierung der Bodenbearbeitung eingewirkt hat. Das Exkursionsprogramm erlaubte, nur einen halben Tag auf die Suche von Plaggenböden zu verwenden.

Heideplaggenutzung ist für Jütland in der Literatur vielfach bezeugt, während der Exkursion auch durch alte Bauern. Die im Vergleich mit nordwestdeutschen Plaggenböden durchschnittlich geringere Mächtigkeit jütischer Ap-Horizonte auf beplaggetem Altackerland läßt sich vermutlich dadurch erklären, daß die jütische Einfeldwirtschaft („envangsbrug“) nach mehreren Baujahren – oft in jedem dritten Baujahr mit Plaggen-Volldüngung wie in NW-Deutschland – einige Jahre „grasmarksbrug“ – Grünlandjahre eingeschaltet hat, so daß nur die Hälfte des in 6–12

Teile („ärsgöder“) gegliederten Ackerlandes bebaut und damit relativ weniger gedüngt wurde (Auszüge aus Steensberg in „Kulturhistorisk Leksikon“ stellte freundlicherweise das Geographische Institut der Universität Aarhus zur Verfügung).

Ähnliche Feld-Weide-Nutzungen auf 40–60 cm mächtigen, z. T. sandig-lehmigen Plaggenböden gab es noch im 18./19. Jh. auch nördlich Braunschweig, wo wegen Düngermangels jeweils nur die Hälfte, ja oft nur ein Drittel des Ackerlandes unter dem Pflug gewesen ist und damit eine unregelmäßige Wechselwirtschaft betrieben wurden (POHLENDT 1950, OBERBECK 1957). Wenn solche Wechsellandsysteme Jahrhunderte im Gebrauch gewesen sind, muß die Plaggenbodenmächtigkeit naturgemäß geringer sein als dort, wo Dauer-Einfeldwirtschaft mit „ewigem Roggenbau“ und Plaggen-düngung betrieben worden ist: Dort ist oft nach 10–15 Jahren Roggenbau nur ein Jahr Buchweizenbau – zur Unkrautbekämpfung – eingeschaltet worden, wonach der Roggenbau fortgesetzt wurde. Daß die Plaggenböden in der Nähe von Hochmoor, das Torf als Stallstreue geliefert hat, oft nur 50–60 cm mächtig sind – wie im Hümmling auf Altackerland – zeigt auf andere Zusammenhänge. In Jütland konnten Fluranalysen und Altersbestimmungen von Plaggenböden leider nicht vorgenommen werden, doch wurden die Plaggenböden auf – nach Auskunft der Bauern- hof- bzw. dorfnahe Altackerland gefunden.

#### IV.

Schon vor dem 2. Weltkrieg habe ich mich bemüht, beim Studium von Plaggenböden (NIEMEIER 1939, NIEMEIER-TASCHENMACHER 1939) Ansatzpunkte und Hilfsmittel für deren Altersbestimmung zu finden. Als dann um 1950 die Radiocarbon-Datierungsmethode des Amerikaners LIBBY in Deutschland ermöglicht wurde, ging ich daran, Holzkohle aus dem untersten Ap-Horizont von Plaggenböden in vermutlich Altackerland – vor allem von „Eschen“ – zugleich mit archäologischem Material zu sammeln. Dabei wurde nach großen Aufschlüssen gefahndet und wurden notfalls zehn und mehr Meter lange Suchgräben ausgeworfen. Damit verbunden war jeweils eine Analyse der altbäuerlichen Siedlungskerne, ihrer Fluren, ihrer Standorte und der Lage von Althöfen und Flurkernen zueinander. In sechs, nach mannigfacher Suchen ausgewählten Bauerschaften NW-Deutschlands westlich der Weser (Ahlen Kr. Aschendorf-Hümmling, auf Abb. 1 Nr. 17, 18; Specken Kr. Ammerland, Nr. 19; Hesselte Kr. Lingen, Nr. 20; Ost-Milte Kr. Warendorf, Nr. 21; Horst in Gem. Milte Kr. Warendorf, Nr. 22; Oflum Kr. Steinfurt i. W., Nr. 23) ergaben Holzkohle- und Keramik-Datierungen ein Alter vom etwa 4. Jh. v. Chr. bis 2. Jh. n. Chr.; Ausnahme: Hesselte, wo C<sup>14</sup>-Datierung (945 ± 50 n. Chr.) und Keramik-Datierung („um Chr.“) stark auseinanderklaffen, vermutlich, weil die Holzkohle durch starken Wassereinfluß „verjüngt“ worden ist (vgl. NIEMEIER 1959).

Wesentlich geringeres Alter ergaben neuere Datierungsversuche von FASTABEND und v. RAUPACH (1962) in den Kreisen Lingen und Grafschaft Bentheim, nämlich 700 und 675 n. Chr. MÜCKENHAUSEN und seine Mitarbeiter SCHERPENSEEL, TAMERS und PIETIG (1968, 1969) verfeinerten die Methode, indem sie in einigen ihrer Bodenprofile in 10 cm-Abständen von oben nach unten Material entnahmen und einzeln nach dem C<sup>14</sup>-Befund datierten: daraus schlossen sie auf einen Beginn der Plaggenüngung vor 800 bis 1300 Jahren B. P. (befor present = 1950), d. h. von der Mitte des 7. bis Mitte des 12. Jh. n. Chr. Auffällig ist jedoch hierbei, daß die gefundenen Altersbestimmungen nicht mit der Tiefe gleichmäßig zunehmen, sondern sprunghaft wechseln (vgl. Abb. I, Nr. 1, 7, 8) und das höchste Alter in drei Profilen (Nr. 7, 8, 9) in nur 40–65 cm Tiefe gefunden wurde, abgesehen von Profil Nr. 8, wo in 80–90 cm Tiefe 3960 Jahre B. P. gemessen wurden, 10 cm darüber aber 860 Jahre B. P., woraus sich ein Zeitsprung von über 3000 Jahren ergibt, der wohl nur durch Einpfügen von neolithischem Kulturmaterial zu erklären ist. Weitere Datierungen wurden an Proben allein aus dem untersten Ap-Horizont vorgenommen (Nr. 2–6, 10, 12, 13, 14): sie ergaben ein Alter von 720 bis 1540 Jahren B. P. (410 bis 1230 n. Chr.). Wo dort als Entnahmestelle „Esch“ angegeben oder zu erschließen ist, konnte nicht festgestellt werden, ob diese althofnah im Eschkern oder an einem althoffernen Eschrand liegt; in anderen Fällen kann es sich um Ackerland mittelalterlicher Ausbauhöfe handeln; auf briefliche Rückfrage wurde (freundlicherweise von Herrn SCHERPENSEEL) mitgeteilt, daß die genaue Lage der Entnahmestellen leider nicht mehr festgestellt werden könne; anderfalls hätte ich auf Grund einer Durchsicht des Urkatasters der Westfälischen Bucht zwischen Lippe und Teutoburger Wald eine weitere flurgeographische Auswertung vornehmen können. Vergleichsweise mag darauf hingewiesen werden, daß ich in Ahlen auf dem althoffernen Eschrand (Nr. 18) Holzkohle fand, die in die Zeit um 950 n. Chr. datiert worden ist; datierbare Scherben wurden dort nicht gefunden. Im althofnahen Teil des Ahleener Esches ergab sich ein „Libby-Alter“ von 45 n. Chr., das Alter von Keramik-Scherben aus der Zeit um Chr. angehörend (nach Bestimmung durch Frau Dr. SCHLICHT).

Überraschend war das Ergebnis der C<sup>14</sup>-Messung auf dem Esch von Ahlintel, der südlich Rheine i. W. auf einem Kiessandrücken liegt und rd. 80 cm mächtige Plaggenböden in einem großen, beiderseits über 100 m langen Aufschluß aufweist: 490 ± 150 Jahre B. P. (1460 ± 150 n. Chr.), dendrologisch korrigiert auf 1280–1470 n. Chr.; „offensichtlich war die Probe also kontaminiert“ (Hannover 3564/8. I. 1971). Die Bauerschaft ist jedoch schon im 12. Jh. als „Linthlon“ bezeugt. Für 1400 konnten vier Althöfe dank guter Urkundenlage erschlossen werden; die Parzellen je zweier Höfe lagen im Langstreifen-Gemenge, das Eschland der beiden Höfepaare lag getrennt durch einen Weg

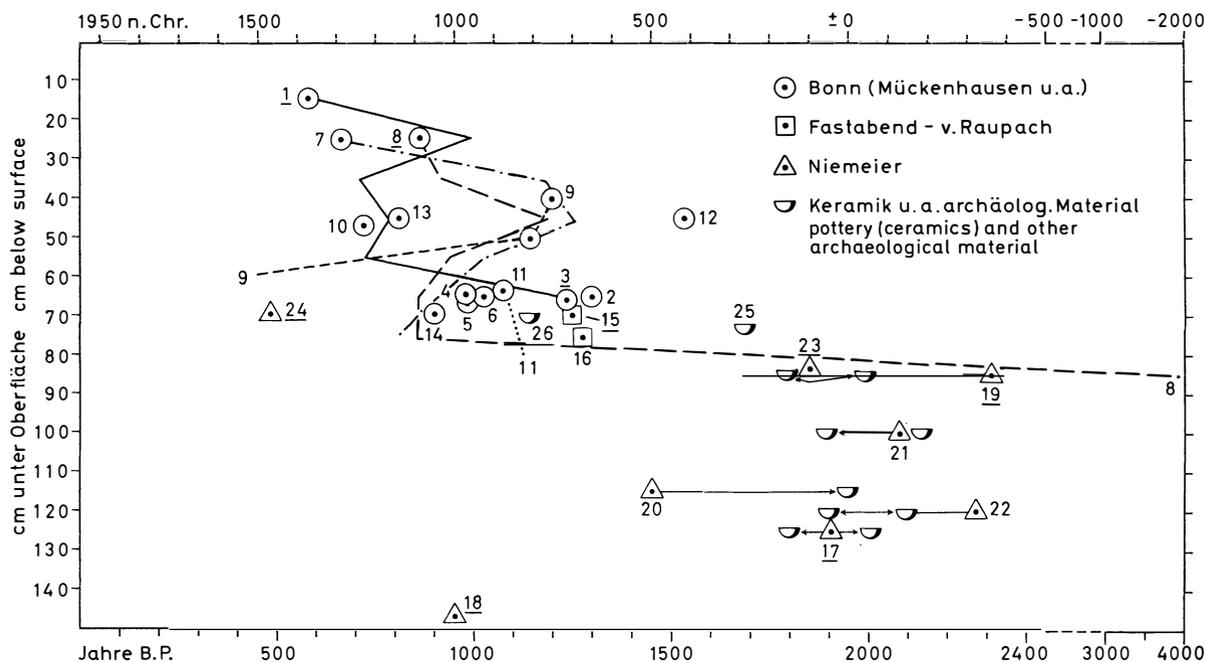


Abb. 1: C<sup>14</sup>- und (z. T.) archäologische Datierungen von Plaggenböden  
C<sup>14</sup> and (partly) archaeological datings of 'Plaggen' soils

C<sup>14</sup>-Datierungen: Nr. 1–24

Archäologische Datierungen: Nr. 17–22, 25, 26

Nr. 1–14: Bodenkundliches Institut der Universität Bonn (MÜCKENHAUSEN, SCHERPENSEEL u. Mitarbeiter)

Nr. 1–6: Umgebung von Greven (nördl. Münster i. W.)

Nr. 7: „südl. Rheine“ (Esch bei Mesum?)

Nr. 8: Esch östl. Lengerich i. W.

Nr. 9–14: Kreis Wiedenbrück (bis 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> km um Rietberg)

Nr. 15, 16: FASTABEND – V. RAUPACH (C<sup>14</sup>-Labor Hannover); Leschede Kr. Lingen, Drievorden Kr. Grafschaft Bentheim

Nr. 1–16: C<sup>14</sup>-Datierungen organischer Substanzen aus aufgeschlämmten Ton- und Feinschluff-Fractionen.

Nr. 17–24: NIEMEIER C<sup>14</sup>-Datierungen von Holzkohle (Heidelberg, Groningen; Nr. 24: C<sup>14</sup>-Labor Hannover; vgl. NIEMEIER 1959; archäol. Datierungen durch Prähistoriker)

Nr. 25: Gellep bei Krefeld (STEEGER)

Nr. 26: Gristeder Esch Kr. Ammerland (ZOLLER)

Unterstrichene Zahlen (z. B. 8): Probeentnahmen aus einem Esch; ← → Zeitspanne der einer C<sup>14</sup>-Datierung zugehörigen prähistorischen Funde; Strich mit nur einem Pfeilzeichen (→) zeigt Zusammengehörigkeit von C<sup>14</sup>- und prähist. Datierung an.

und hat nach einer Vermutung MÜLLER-WILLES (1968) ursprünglich vielleicht nur zwei Höfen mit Breitstreifen gehört. Die 4 Althöfe sollen bis ins 10. Jh. urkundlich verfolgbar sein; die Kiessandkuppe liegt isoliert inmitten weiter, z. T. vermoorter Talsandflächen. Es wird also vermutet, daß die Holzkohle an der Basis des Ap-Horizontes „verjüngt“ worden ist, mithin auch die Holzkohle-Datierung keine sicheren Ergebnisse bringt – ob hier als Sonderfall, muß offenbleiben.

Auf Abb. 1 sind die mittleren statistischen Fehler bei der Auszählung der zerfallenen C<sup>14</sup>-Atome nicht

angegeben, weil sie innerhalb der hier zu erwartenden Ungenauigkeitsgrenzen liegen; es sei auf die zitierte Literatur verwiesen.

V.

So muß die Frage gestellt werden, worauf die unterschiedlichen, ja größtenteils widersprüchlichen Ergebnisse der Plaggenbodendatierungen zurückgeführt werden und ob diese überhaupt zuverlässige Ergebnisse über den Beginn der Plaggendüngung erbringen können.

Es wurde bereits deutlich gemacht, daß die Wahl der Probeentnahmestelle entscheidend sein kann und daß es möglich ist, von einem Esch sehr verschieden alte Daten zu gewinnen, vom althofnahen vermutlichen Flurkern andere als vom ortsfernen Eschrand. Aber auch benachbarte Eschsiedlungen können verschieden alt im Kern sein. Dabei ist die sichere Ansprache eines Eschkerns als ältestem Teil des Dauerackerlandes keineswegs einfach, obgleich vergleichendes Studium vieler Esche gezeigt hat, daß lebende oder wüste Althofplätze durchweg ortsnah ihren Ackerflurkern besitzen. Wie kompliziert sich eine Ackerflur entwickelt haben kann, zeigt das Beispiel der Dunumer Gaste im Kr. Wittmund: auf dieser Geestkuppe liegt außer mehreren wüsten Wohnplätzen ein Gräberfeld des 8./9. Jh. n. Chr., das nach Keramikfunden im 12./13. Jh. zum beplagkten Ackerland geworden ist ebenso wie die Ortslage der Ortswüstung „Darpstette“, einem mittelalterlichen Wohnplatz, der schon im 17. Jh. von einem schmalparzellierten Langstreifenverband überdeckt war, in der Nachbarschaft jedoch einen wahrscheinlich älteren Langstreifenverband mit Plaggenböden aufweist, den vermutlichen Acker-Flurkern der „Darpstette“ (vgl. SCHMID 1969, REINHARDT 1969). Wenn auch durch die umfangreichen Grabungen und Fundsammlungen erst ein Teil der Flur- und Ortsentwicklung aufgehellert worden ist, so ist doch sehr deutlich zu entnehmen, daß 100 m Abstand von zwei Probeentnahmestellen zu ganz verschiedenen Ergebnissen der Altersbestimmung der Plaggenböden führen können. Ist die Mobilität der Ortslagen auf der Dunumer Gaste erheblich, so zeigt das Beispiel Gristede das Gegenteil: Dort hat ZOLLER (1962) eine Wohnplatzkonstanz des 7-Höfe-Drubbels vom 9./10. bis 20. Jh. nachgewiesen. Ohne eine prähistorische und kulturgeographische Analyse des Bereichs der Probeentnahmestellen kann man nicht zuverlässig den frühestmöglichen Beginn der Plaggenböden feststellen, mag ein großer Aufschluß von Plaggenböden auch noch so sehr zu einer Probeentnahme reizen. Teamwork mehrerer wissenschaftlicher Disziplinen ist zur Vorbereitung notwendig.

Weiter: Probeentnahmen aus dem untersten Ap-Horizont bergen stets die Gefahr in sich, daß aus Kulturböden der Vor-Plaggenzeit Material in den Plaggenböden eingepflügt sein kann, Material, das Jahrhunderte, ja viele Jahrhunderte älter sein mag als der Beginn der Plaggendüngung. Schon 1939 habe ich darauf hingewiesen, daß Ackerland lange vor Beginn der Plaggendüngung etwa durch Brandrodung gewonnen und lange Zeit ohne Plaggendüngung – etwa in einem Wechselsystem mit Acker-/Grün- oder Wildland – genutzt worden sein kann; Holzkohlen und Scherben aus dieser Zeit wurden dann später mit Plaggenmist zusammen eingepflügt. Entsprechendes gilt für Plaggenböden über Gräberfeldern und Siedlungsschichten. So zog ich nach Beratung durch D. ZOLLER 1957 einen 14 m langen Suchgraben auf den „Langak-

kers“ des Gristeder Esches im Ammerland, mußte aber die Sammlung von Holzkohle und Scherben bald einstellen, weil unter dem Ap-Horizont grubenartig begrenzte dunkle Verfärbungen mit Scherben der Zeit um Chr. auftraten, ein Befund, der durch die späteren Großgrabungen ZOLLERS (1961/63ff.) vollauf bestätigt wurde und zu manchen überraschenden Ergebnissen geführt hat. Ein ähnlicher, „kleinerer“ Fall ist für Horstmilte Kr. Warendorf beschrieben worden (NIE-MEIER 1959). Mit solcher „Gefahr“ muß stets gerechnet werden, weil in NW-Deutschland viele Siedlungskammern seit Beginn des Ackerbaus im Neolithikum immer wieder – wenn auch oft mit zeitlichen Unterbrechungen – benutzt worden sind. Deshalb habe ich vor Beginn von Probeentnahmen Bauern, Lehrer u. a. befragt, ob und wo auf oder nahe einem Esch Spuren von prähistorischen Siedlungen oder Gräben gefunden worden seien. Trotz solcher Sorgfalt ist naturgemäß auch in großen Aufschlüssen nie völlig auszuschließen, daß Material der Vor-Plaggenzeit eingepflügt worden ist. Horizontweises Aufsammeln von Scherben in einem Ap-Horizont läßt oft relativ hohe Funddichten in einzelnen Horizonten bei oft großen Zeitlücken – etwa zwischen Kaiserzeit und Frühmittelalter – also für die Zeit der großen Fundlücke auf vielen Siedlungsplätzen – erkennen, gibt aber keinen strengen Beweis für Unterbrechung der Ackernutzung. Sehr altes Material kann allein durch Pflügen allmählich bis an die Oberfläche befördert worden sein, doch ist im allgemeinen, d. h. im statistischen Mittel der Keramikfunde, ein Jüngerwerden nach oben hin zu beobachten (vgl. auch ZOLLER 1971).

Eine weitere Fehlerquelle kann das Plaggenmaterial sein, wie dies auch die meisten „Plaggenboden-Datierer“ betonen. Mit den Plaggen kann steinzeitliches und jüngerer Material der Vor-Plaggenzeit in den Ap-Horizont gelangt und zuweilen sogar von der Oberfläche aufgelesen werden. So fand ich zweimal im Emsland und im Hümmling Mesolithikum, einmal eine neolithische Scherbe auf Esch-Oberflächen. Auf Plaggenböden bei Archsum auf Sylt konnte ich 1947 mit Prof. KERSTEN, Schleswig, Keramikscherben der älteren Kaiserzeit und Pingsdorfer Ware von der Oberfläche auflesen, Material mit einem Altersunterschied von mehr als einem halben Jahrtausend. STEEGER rechnete (1939) mit der Möglichkeit, daß Bauern im Mittelalter römischen Kulturschutt als Dungersatz auf ihre Äcker gefahren haben könnten.

Daß eine Anreicherung von Kohlenstoff im Plaggenboden nachträglich auf verschiedene Weise bis heute erfolgt, haben vielerlei Beobachtungen ergeben. So treten nicht selten feine Haarwurzeln rezenter Pflanzen auch im untersten Ap-Horizont auf, hin und wieder so dicht, daß sich beim Bodenschaben ein Haarfilz am Löffelrand bildete. Gesammelte Holzkohle habe ich unter der Lupe so gut wie möglich von durchgewachsenen Haarwurzeln befreit, was jedoch nur unvollständig möglich war; wie weit deren Entfernung

auf chemischen Wege im  $C^{14}$ -Labor möglich ist, kann ich nicht beurteilen. Spuren von Wühltieren findet man oft im Boden, oft in Gestalt von Wühlgängen, die sich durch hellere oder dunklere Farbe von dem umgebenden Boden abheben und bei der Materialsammlung gemieden werden (vgl. Abb. 1 in NIEMEIER 1959). Makroskopisch nicht ansprechbar sind dagegen Koprogene und Verwesungsmaterial von Tieren im Boden, die nachträglich als organische Substanz in untere Bodenhorizonte gekommen sind.

## VI.

Viel schwieriger noch oder gar nicht zu eliminieren sind die Folgen bodenbildender Prozesse (vgl. SCHEFFER-SCHACHTSCHABEL 1966). Hierbei spielt vor allem die Perkolation des Bodenwassers eine Rolle, die zu Umlagerungen im Boden (vor allem von Sesquioxiden) und zu einer Datumsverjüngung bei  $C^{14}$ -Messungen führt. Dazu kommt die verstärkte Zufuhr von Kohlenstoffen aus der Atmosphäre im Gefolge von Abgasen und von Atombomben-Explosionen, vor allem seit 1956, weshalb die  $C^{14}$ -Messungen mit Alterszuschlägen versehen worden sind. SCHERPENSEEL, TAMERS und PIETIG haben (1968) versucht, jüngere Anteile von  $C^{14}$  in Tieflage durch Modellversuche überschlagsmäßig zu berechnen und so zu eliminieren: eine 1000-Jahr-Datierung soll danach einen Alterszuschlag von 100 Jahren, eine auf 3500 datierte organische Substanz von 500 Jahren erhalten. Organische Substanz mit überhöhtem, also jüngerem  $C^{14}$ -Anteil gelangt somit laufend in den Boden. Dabei ist zu bedenken, daß die Niederschläge je nach Stärke, Höhe, Dauer und Wasseraufnahmefähigkeit eines Bodens von Fall zu Fall, aber auch auf längere Sicht verschieden tief in den Boden eindringen und sich besonders in sehr durchlässigen Bodenarten über der Pflugsohle unter dem Ap-Horizont stauen können. Vielleicht kann daraus miterklärt werden, daß einige Profilserien in der Tiefe eines Plaggenbodens, in 60–80 cm, ein geringeres Alter ergeben haben als in höheren Profilhorizonten (in 30 bis 50 cm) wie die Proben Nr. 7, 8, 9 in Abb. I. Der Ackerboden ist nicht nur unter der heutigen Pflugsohle oft etwas plattig und damit härter und schwerer durchdringbar als darüber, sondern auch unter dem Plaggenboden – oft in einem B- oder ( $B_h$ )-Horizont, was zu einem Stau und häufig zur Anreicherung von gewanderten Stoffen geführt hat. Im untersten Ap-Horizont und dicht darunter findet man in Plaggenböden auf Eschkernen kaum Humus-Eisen-Ortsteinbänder und -decken, jedoch häufig knollenartige Anreicherungen von Orterde. An Eschrändern in althoffernen Lagen wie auf Ackerkämpfen trifft man dagegen häufig feste Ortsteinschichten ( $B_h$ -Horizonte), also auf relativ jüngeren Ausweitungen des Altackerlandes. Solche Anreicherungen von jüngerem Humus rühren von der Bodenwasser-Perkolation her und führen auch in höheren Bodenhorizon-

ten zu Inkrustationen des Feinmaterials durch Humusstoffe, weniger stark bei Holzkohlepartikeln im Plaggenboden. Ortsteindecken treten außer auf eschfernem Ackerland auch unter nachweisbar sehr jungen Plaggenböden auf, wo sie unter Heide und Nadelholz entstanden sind, so bei Siedlungsgründungen des späten 18. Jh. im Emsland: FASTABEND und v. RAUPACH (1961) wiesen auf mindestens 15, seit 1788 gegründete Dörfer zwischen Ems und niederländischer Grenze hin, deren Ackerland 40–60 cm mächtige Plaggenböden über Ortstein aufweist. Gleichartige Befunde machte ich in der Senne nördlich Paderborn bei Siedlungsgründungen des 18. Jh.: 40, selten über 60 cm mächtige graue Plaggenböden in Sand, die oft unmittelbar auf einer Ortsteinschicht liegen und z. T. bis in unser Jahrhundert besonders stark mit Plaggen gedüngt worden sind.

Oft diskutiert habe ich mit Bodenkundlern und Prähistorikern die Frage, wie die meist 3–5 Horizonte innerhalb des Ap-Profiles von Plaggenböden gedeutet werden könnten. Übereinstimmung besteht über Ap 1 als rezenten Pflug- und Dunghorizont, der zumeist der dunkelste und humusreichste Horizont ist. Oft nimmt die Helligkeit der Ap-Horizonte von oben nach unten zu, der ph-Wert der meist stark sauren Plaggenböden nach unten ab, um an der Basis meist etwas anzusteigen (vgl. auch FASTABEND u. v. RAUPACH 1961). Dementsprechend ist der unterste Ap-Horizont oft dunkler als die darüber liegenden Ap 2–4, vermutlich, weil bei der Durchwaschung des Bodens Stoffe von oben nach unten gewandert und über der untersten Pflugsohle durch Stau angereichert sind. Es gibt aber auch Profile, in denen zwischen helleren ein dunkler Horizont liegt (vgl. z. B. Ap 4 in Abb. 1 in NIEMEIER 1959). Ob eine bodenkundlich-chemische Analyse solch dunkleren Horizont als Folge bodenumbildender Prozesse erklärbar macht oder ob zeitweilige Zufuhr von stärker humosen Plaggenmaterial oder ob eine zwischenzeitliche Abgrabung von Plaggenerde und nachfolgende Plaggendüngung solches bewirkt haben, ist ungeklärt, vielleicht nie sicher erklärbar. Eine Aufhellung einzelner Horizonte kann andererseits die Folge der Einwehung von Dünsand sein; „Wehsandschäden“ auf Ackerland sind im 18./19. Jh. oft beklagt worden. Es muß aber auch mit längeren Flurwüstungsperioden gerechnet werden, die auf die Profilbildung im Sinne einer Ausbleichung = Podsolierung gewirkt haben. Geringwertige Esch-Plaggenböden sind im Münsterland teilweise im 19. Jh. mit Kiefern aufgeforstet worden und lassen im obersten Horizont bereits eine schwache, über Pflugtiefe erreichende Ausbleichung erkennen (vgl. NIEMEIER 1959, S. 105).

## VII.

Weitere Unterschiede der Datierungen können auf die Art der Probenentnahme und des entnommenen kohlenstoffhaltigen Materials zurückgehen. Ich habe seinerzeit (1959) Holzkohlenkrü-

mel (je 20–50 gr) aus dem untersten Ap-Horizont gesammelt, wofür ich je Ort meist 3–5 Tage benötigt habe. Die neueren Untersuchungen (FASTABEND – v. RAUPACH, MÜCKENHAUSEN und Mitarbeiter) haben dagegen humushaltige Bodenproben von je 5 bis 25 kg aus den gewünschten Horizonten geschaufelt, Carbonate, Wurzeln, pflanzliche Gewebereste u. a. sorgfältig entfernt und für die C<sup>14</sup>-Datierungen nur aufgeschlammte Ton- und Feinschluff-Fractionen aus Plaggenböden verwandt. Dabei wurde beachtet, daß Humusstoffgruppen im Boden verschieden zusammengesetzt sind: Wo Grauhuminsäuren, Humine und organo-mineralische Substanzen hohe Anteile aufweisen, ergab sich ein höheres C<sup>14</sup>-Alter als dort, wo weniger hochpolymerisierte Bestandteile wie Fulvosäuren stärker vertreten sind. Es wurde also nicht das Alter des ältesten Humus in einem Bodenhorizont festgestellt, sondern – nach Meinung der Autoren – die „mittlere Verweilzeit“, ein mittlerer Alterswert für verschieden alte Stoffgruppen, der auf Grund der oben genannten Laborversuche Alterszuschläge bekommen hat. Nun haben GEIH (1970), LÜDERS und Mitarbeiter (1970) darauf hingewiesen, daß trotz intensiver chemischer Aufbereitung solcher Bodenproben die „Rezentverseuchung“ nicht merklich verkleinert werden könne, somit nicht das „mittlere Alter“, sondern nur die mittlere Isotopen-Konzentration gemessen werde, womit die C<sup>14</sup>-Datierungen solcher Bodenproben wohl immer ein zu geringes Alter ergäben. Sicherer sei die Datierung von Holzkohle, wobei die Präparierungsmethoden der Laboratorien jedoch verschieden seien und aus einer Probe durch verschiedene Laboratorien verschiedene Altersangaben gewonnen würden (LÜDERS und Mitarbeiter 1970).

Wegen solcher Unsicherheiten der Datierung können neuere Untersuchungen hier vernachlässigt werden, die festgestellt haben, daß außer Erhöhungen des C<sup>14</sup>-Gehalts nach Beginn des Industriezeitalters und der Atombombenversuche auch schon vorher kleinere Schwankungen wahrscheinlich gewesen sind: das „Libby-Alter“ ist in den letzten 2600 Jahren fallweise bis zu 150 Jahren größer und bis zu 70 Jahren jünger als das wahre, dendrologisch an *Sequoia gigantea* gemessene Alter gewesen (WILLKOMM 1968). Solche Schwankungen liegen im Bereich der Meßgenauigkeiten der üblichen C<sup>14</sup>-Datierungen (auf Abb. 1: 50–115 Jahre, bei einer Hamburger Messung, NIEMEIER 1959: 200 Jahre).

### VIII.

Weiter ist vielfach bezeugt, daß Plaggenböden abgegraben worden sind, d. h. ihr Ap-Profil verkürzt worden ist, nach Aussagen von Bauern, weil die beplaggten Wölbäcker zu hoch und damit zu trocken geworden seien, z. T. weil Plaggenboden vom Esch auf neukultiviertes Land in früherer Gemeiner Mark abgefahren worden ist, um rasch zu einem ertragsfähigen Ackerboden zu kommen, vor allem um

eine bessere Wasserspeicherung als im „schieren Sand“ zu erreichen. So sind bei Brochterbeck im Kr. Tecklenburg südlich des Teutoburger Waldes am Anfang des 19. Jh. mindestens 15 Höfe vom Eschrand fort bis über 2 km in die frühere Gemeinde Mark verlegt worden, wobei nicht nur Fachwerkhäuser verlagert, sondern auch Plaggenboden etwa einen Spatenstich tief vom Esch abgegraben und mitgenommen worden sind (nach Auskunft von Bauern und Lehrer Raberg, Brochterbeck, während eines Geländepraktikums).

### IX.

Auf Abb. 2 habe ich zeichnerisch eine Anzahl von mir beobachteter Befunde dargestellt, aus denen sich archäologische Datierungsmöglichkeiten und Fehlerquellen bei der Suche nach dem Alter bzw. Beginn eines Plaggenbodens ergeben.

Besonders häufig traf ich den Befund A an, häufig unter Plaggenböden auf eschkernfernem Ackerland, aber nicht selten auch im vermuteten Eschkern: Material aus einem Grab, aus einer Abfallgrube o. dgl. war dort in den Ap-Horizont eingepflügt worden. Damit wird lediglich ein terminus post quem für den Beginn der Plaggendüngung angezeigt, so im Beispiel Frotheim (WORTMANN 1971), wo in einer angepflügten Grube unter dem Ap-Horizont Scherben der vorrömischen Eisenzeit (400–0) und C<sup>14</sup>-datierte Holzkohle der Jüngerer Bronzezeit (950 ± 175 v. Chr.) gefunden worden sind. Zuweilen kann man die abgepflügten Scherben einer Urne finden, die zu einem Urnenrest unter dem Plaggenboden gehören: So unter dem 90–110 cm mächtigen Ap-Horizont von gewannflurartig aufgeteiltem Ackerland von Akerbürgern im SW der Gemarkung der Stadt Borken i. W., einer im 9. Jh. bezeugten bäuerlichen Siedlung, die in der 1. H. des 13. Jh. zur Stadt erhoben worden ist; Urnen der karolingischen Zeit waren dort abgepflügt; die Randstücke waren datierbar und konnten an Urnenreste unter dem Plaggenboden angepaßt werden; die Fundstelle liegt etwa 1 km vom Rand des „Lütken Esches“ und 500 m nördlich des Hofes Kleinhidde und ist wahrscheinlich Teil einer mittelalterlichen oder frühneuzeitlichen Flurausweitung.

Befund B ist vermutlich meist schwer nachweisbar, weil ein älterer Kulturhorizont (Altackerland, Wohnplatz, seltener ein Flachgrab) völlig in den Plaggenboden eingepflügt worden ist. In großen Aufschlüssen, etwa in einer Sandgrube, ist zuweilen stellenweise ein Rest des nichteingepflügten Kulturhorizontes zu finden. Im Scherbenmaterial des untersten Ap-Horizontes treten dann meist besonders starke zeitliche Diskrepanzen auf, etwa Scherben der vorrömischen Eisenzeit oder gar der Bronzezeit neben Scherben des hohen Mittelalters.

Befund C tritt z. B. auf Sylt auf, wo bis über 2 1/2 m mächtige humose, jedoch nicht homogen durch-

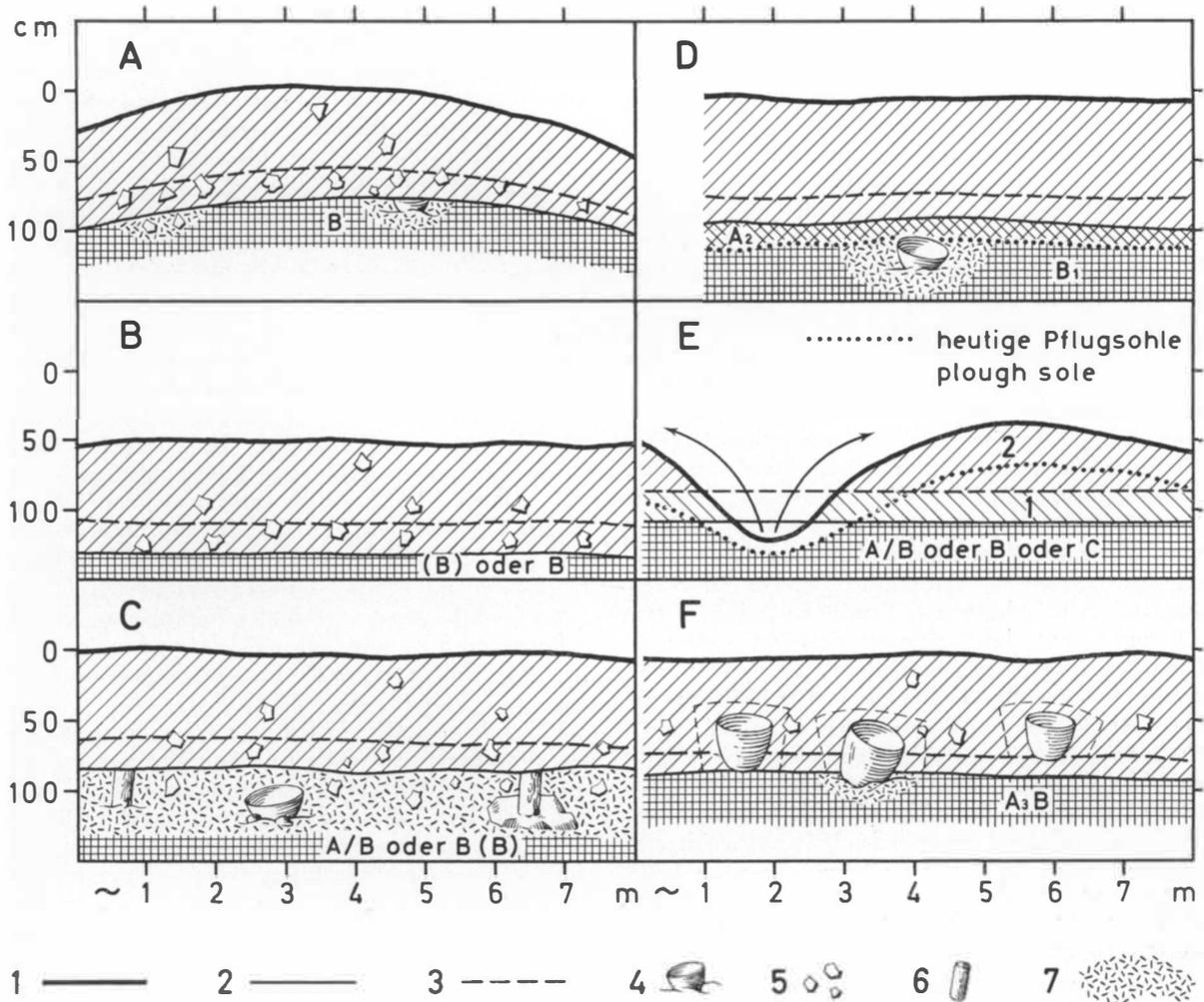


Abb. 2: Siedlungs-/Gräberspuren u. a. in und unter Plaggenböden

1 obere Grenze des Ap-Horizontes; 2 untere Grenze des Ap-Horizontes; 3 obere Grenze des Bodens vor Beginn der Plaggendüngung; 4 Gefäße (Graburnen u. a.); 5 Keramikscherben; 6 Reste von Holzpfosten; 7 Kulturschutt

A: Grab/Abfallgrube aus der Zeit vor Beginn der Plaggendüngung, abgepflügt; B: Kulturhorizont (Gräber, Siedlungshorizont, Brandrodungsacker) möglicherweise vollständig eingepflügt in Plaggenboden; C: Kulturhorizont wie B, nur teilweise eingepflügt; D: Grab o. a. eindeutig unberührt unter Plaggenboden, unter dem sich Bleichhorizont (A<sub>2</sub>) erhalten hat; E: überdurchschnittlich mächtiger Ap-Horizont durch Wölbackerbau (auch ohne Plaggendüngung) entstanden (1 = ursprünglicher Pflughorizont im Flachbeet; 2 = durch Zusammenpflügen erhöhter humoser Ap-Anteil); F: Graburnen u. a. nach Beginn der Plaggendüngung in den Ap-Horizont eingebracht; sicherer terminus post quem für den Beginn der Plaggendüngung (Beispiel Gellep)

#### Settlement or burial remains etc. in or under 'Plaggen' soils

1 upper boundary of Ap horizon; 2 lower boundary of Ap horizon; 3 upper boundary of soil before commencement of 'Plaggen' fertilisation; 4 receptacles (burial urns, etc.); 5 pottery shards; 6 remains of wooden stakes; 7 domestic debris

A: grave/refuse pit dating from before 'Plaggen' fertilisation, ploughed up; B: cultural horizon (graves, settlement horizon, woodland burning for arable land, possibly completely ploughed into the 'Plaggen' soil; C: cultural horizon as in B, only partly ploughed in; D: grave, etc., clearly untouched below the 'Plaggen' soil, below which the leached horizon (A<sub>2</sub>) has been preserved; E: Ap horizon of above-average thickness caused by ridged cultivation (without 'Plaggen' fertilisation) (1: original ploughing horizon in flat beet, 2: Ap section enriched in humus by ploughing together); F: burial urns, etc., put into the Ap horizon after the commencement of 'Plaggen' fertilisation (the example of Gellep)

pflügte „Oberböden“ zuunterst einen bis über weit 1 m mächtigen inhomogenen Kulturschutt mit Pfostenresten – die nicht vom Pflug bewegt sein konnten – erkennen ließen; in dem über einen km langen Aufschluß durch einen Panzergraben war 1947 ein Auskeilen des Humushorizontes derart zu sehen, daß er abseits der Siedlungsstelle in einen 80–100 cm mächtigen Ap-Horizont übergang; ob zu Beginn der Ackernutzung bereits geplaggt worden ist, ließ sich nicht feststellen. Die erste mir bekannte Großgrabung auf einem Esch hat ZOLLER seit 1958 durchgeführt (ZOLLER 1961/63ff. bis 1971), auf dem Gristeder Esch im Ammerland. Dort sind unter großenteils 60–80 cm mächtigen Plaggenböden Siedlungshorizonte vor allem der Kaiserzeit (besonders des 2.–5. Jh. n. Chr.), stellenweise auch der Spät-Latènezeit, gefunden worden. Die Ap-Horizonte zeigen auch an der Basis durchweg Wölbackerformen, die z. T. in die älteren Siedlungsreste eingepflügt worden sind. Im untersten Ap-Horizont wurden gehäuft Keramikreste der eingepflügten Siedlungen, daneben mittelalterliche Scherben (ab 9./10. Jh. n. Chr.) aufgelesen. Die Fundlücke zwischen etwa 500 und 800 n. Chr. konnte trotz eifriger Suche nicht überbrückt werden, ein Befund der sich auch in zahlreichen anderen alten Siedlungskammern NW-Deutschlands ergeben hat. Die den kaiserzeitlichen und älteren Siedlungen zugehörigen Friedhöfe konnten bisher nicht gefunden werden, die der Plaggenbodenzeit sind wahrscheinlich auf den christlichen Kirchhöfen zu suchen. In bezug auf die Plaggenbodendatierung zeichneten sich zwei Ergebnisse ab: 1) die Befunde sprechen dafür, daß in Gristede nicht in der Kaiserzeit oder früher, aber auch nicht vor 800 n. Chr. mit Plaggen gedüngt worden ist; 2) ob Wölbacker und Plaggenböden im 9. Jh. beginnen, erscheint deshalb etwas unsicher, weil bei der vermutlichen neuen Landnahme nach 800 zunächst ohne Plaggen und Wölbacker gewirtschaftet sein kann, d. h. zunächst Flachbeete eingepflügt worden sind, die erst später zu Wölbackern zusammengepflügt worden wären. Als Indiz dagegen könnten die bodenkundlichen Befunde sprechen: die unteren Ap-Horizonte zeichneten in mehreren großen Aufschlüssen (so in den „Langackers“) die untere Wölbackergrenze nach; vor allem aber ist in den untersten Ap-Horizont an einigen Stellen des Eschkerns – also außerhalb der nach Flurnamen wie „Neue Landen“ u. a. Indizien jüngeren Ausweitungen – der vormalige B-Horizont in voller Breite eines Wölbackers (6–8 m) eingepflügt worden. Wären zunächst Flachbeete genutzt und dabei allenfalls der frühere A-Horizont eingepflügt und humifiziert worden, dann wären beim nachträglichen Wölbackerbau die Wölbacker in Beetmitte wahrscheinlich nicht bis in den C-Horizont eingedrungen.

Bodenumbildende Prozesse sind hier wie in den meisten Plaggenböden oft erkennbar, vor allem auch an Orterde-Verdichtungen an der Grenze Ap/B oder Ap/C. Beet-(Parzellen-)Grenzen des Urkatasters und Wölbackergrenzen des untersten Ap-Horizontes dek-

ken sich übrigens oft nicht (ZOLLER 1971). – Ein früherer Beginn der Plaggendüngung als in Gristede könnte sich in der weiteren Nachbarschaft aus Großgrabungen im Bereich von beplaggtm Ackerland über „gemischt belegten Friedhöfen“ ergeben, aus Friedhöfen, die aus der „heidnischen Zeit“ des späten 7. Jh. n. Chr. über das 8. Jh. bis in die „christliche Zeit“ des 9./10. Jh. belegt worden sind (so auf der Dunumer Gaste Kr. Wittmund; vgl. SCHMID 1969, REINHARDT 1969).

Befund D tritt dort auf, wo im Untergrund Gräber u. a. so tief angelegt worden sind, daß sie beim ersten Pflügen nicht erfaßt wurden oder wo Gräber, Feuerstellen oder sonstige Siedlungsspuren kräftig von Sand überweht worden sind. Vor der Beplaggung hat sich dort ein Bodenprofil, meist ein Podsolprofil mit Bleichhorizont (A 2), gebildet, das durch den Pflug nur in den obersten 20 cm verändert worden ist, so daß sich ein Bleichhorizont ganz oder zum Teil erhalten hat. Wohl nicht zufällig fand ich sie mehrfach auf eschfernen Ackerkämpfen, die zu mittelalterlichen Ausbausiedlungen, auch Kamp-Einzelhöfen, gehören.

Befund E wurde mehrfach nördlich Braunschweig – bei Gifhorn im Vorsfelder Werder und in Hochäckern nw. Wolfsburg bei Weyhausen – beobachtet. Dort sind aus Flachbeeten durch Wölbackerbau bis zu 65 cm mächtige humose Oberböden entstanden, die auch ohne Zufuhr von Plaggendüngung so mächtig geworden sein können. Die Wölbacker liegen heute unter Wald, sind wahrscheinlich Außenfeld gewesen, das durch ein Wechselland genutzt wurde, und – wenn überhaupt – weit weniger stark mit Plaggenmist gedüngt worden ist als Dauerackerland in Flurkernen. Die Fundorte liegen in dem Übergangsgebiet nördlich der Lößgrenze, wo Plaggendüngung nicht überall und gleichmäßig betrieben worden ist. Charakteristisch ist, daß der Humushorizont in Beetmitte wesentlich mächtiger ist als die Pflugtiefe, die an den Rändern der Beete und in den Grenzfurchen die Mächtigkeit des Ap-Horizontes bestimmt (meist nur 20–30 cm). Ich habe mit meinen Schülern Dr. MEIBEYER und Dr. KRUTSCH lange daran herumgerätselt. MEIBEYER konnte (1969) wahrscheinlich machen, daß im Vorsfelder Werder Flach- zu Hochäckern zusammengepflügt worden sind, um eine bessere Entwässerung der Äcker im feuchten Niederungsland zu erreichen; die gleichartigen Wölbacker sind im Wald 1½ km nw. Weyhausen jedoch in trockener Lage auf Podsol-Braunerde gefunden worden (von KRUTSCH). Geringe Durchsetzung des Humushorizontes mit Holzkohle und Scherben schienen für einen Plaggenboden zu sprechen, bis Profilschnitte von Beetmitte bis durch die Grenzfurchen Zweifel aufkommen ließen und weitere Nachforschungen in Gang gesetzt haben.

Die Befunde A–D geben also lediglich einen terminus post quem für den Beginn der Plaggendüngung an, während E zur Vorsicht bei der Ansprache überdurchschnittlich mächtiger Humushorizonte mahnt,

vielleicht nur im südlichen Grenzsaum der ausklingenden Plaggenwirtschaft.

Einen sicheren terminus a n t e quem für den Beginn der Beplaggung vermögen B e f u n d e w i e i n F zu geben. Nach Beginn der Plaggendüngung und Schaffung eines Ap-Horizontes von mindestens 30 cm – also mehr als die vermutliche Pflugtiefe durch Holzpflüge betragen hat – sind darin Beisetzungen etwa in Leichenbrandurnen, Bau von Wasserleitungen u. a. erfolgt, die also jünger sein müssen als der Beginn der Plaggendüngung.

Solche Befunde liegen wahrscheinlich bei G e l l e p (römisch „Gelduba“) bei Krefeld am Niederrhein vor. Gellep war in der römischen Kaiserzeit ein Lagerort neben einer Bauernsiedlung und weist in seiner Gemarkung große Gräberfelder des 3. bis 8. Jh. n. Chr. mit einigen tausend Bestattungen auf, überbrückt also eindeutig auch die „dunklen Jahrhunderte“ (PIRLING 1966), die in NW-Deutschland durch die bekannte Fundlücke gekennzeichnet sind. Für Gellep hat STEEGER schon 1939 die Problematik einer archäologischen Datierung von Plaggenböden klar erkannt und beschrieben. Die 80 bis 140 cm mächtigen humosen Bodenhorizonte waren am Rand einer Baggergrube in mehr als 100 m Länge voll aufgeschlossen. Im Oktober 1948 hat mir Herr STEEGER die Aufschlüsse vorgeführt und die Datierungsfragen mit mir diskutiert; da er seine Untersuchungen noch nicht abgeschlossen hatte, wurde vereinbart, daß die exakte Darstellung aller zugehörigen Beobachtungen ihm obliege, doch ist er vorher, 1958, gestorben. Schon 1939 schrieb er, daß der gesamte Humushorizont von römischen Gefäß- und Ziegelresten u. a. durchsetzt sei und daß jüngere als römische Scherben nie tiefer als 40–45 cm, also stets in der oberen Hälfte des Ap-Horizontes, gefunden worden seien; gleichwohl sei eine Häufung römerzeitlichen Materials noch kein Beweis für ein entsprechendes Alter des Plaggenbodenbeginns, da dieser ja u. U. im Mittelalter von Bauern verlagert Kulturschutt aus einer Römersiedlung sein könne. Weiter: In der oberen Schicht sind zwar spätmittelalterlichen und neuzeitlichen Scherben auch wenige karolingische Keramikreste (mit Reliefband, auch Pingsdorfer Ware) gefunden, z. T. von der Oberfläche aufgefunden worden, doch sind fränkische Siedlungsspuren außer einem fränkischen Töpferofen (PIRLING 1966) nicht gefunden worden, obgleich zahlreiche fränkische Gräber in der Nachbarschaft auf Siedlung von Bauern hinweisen. Ein Grab der Hallstattzeit lag eindeutig unter dem Ap-Horizont. Ich konnte mich jedoch überzeugen, daß dieser Ap-Horizont homogen, gleichmäßig durchpflügt und wie Plaggenböden NW-Deutschlands von Holzkohlekrümeln und Scherben durchsetzt war (Holzkohle, wie sie bis in unser Jahrhundert vom bäuerlichen Herd über den Dunghaufen auf die Äcker zu kommen pflegte). Beweisend für das Alter, d. h. hier für einen terminus a n t e quem für den Beginn einer Plaggendüngung sind jedoch folgende Befunde:

Ein Brandgrab mit Urne und Armbrustfibel des 3./4. Jh. n. Chr. (wie alle mir gezeigten Funde von STEEGER datiert) stand mit der Unterkante der Urne genau in der Höhe der Unterkante des Plaggenbodens, der „Scherben des 2. und 3. Jh. n. Chr.“ enthielt; das bedeutet, daß der unterste homogene Ap-Horizont bereits durchpflügt war, als die etwa 45 cm hohe Urne beigesetzt worden ist, und daß der Ap-Horizont damals bereits über mindestens 50 cm mächtig gewesen ist. Römische Brandgräber unter dem Ap-Horizont waren bis dahin nach STEEGER nirgendwo beobachtet worden. Eine Brandgraburne ohne Beigaben reichte mit der Unterkante zwar 10–15 cm unter die Unterkante des Ap-Horizontes, oben jedoch bis fast in die Mitte des dort 100 cm mächtigen Humushorizontes. Weiter bekam ich Reste einer Wasserleitung mit Tuffsteinwänden über einer Ziegelplatte zu sehen, deren oberer Teil im Ap-Horizont lag, ebenso (kaiserzeitliche?) Gräber mit in ihrem Oberteil abgepflügten „Spenderöhren“. STEEGER schloß m. E. mit Recht aus der Beobachtung, daß sich mancherorts im Plaggenboden wie in der Füllerde spätrömischer wie fränkischer Gräber die rostfarbenen Bänder eines Eichen-Birken-Waldbodens zeigten, auf eine längere Unterbrechung der Ackernutzung. 1941 berichtete STEEGER kurz über entsprechende weitere Grabfunde, die eindeutig in einen vorhandenen Plaggenboden eingetieft worden seien und dieser Plaggenboden damit in seinen Anfängen älter als das 4. Jh. n. Chr. sei. Wenn in dieser Mitteilung zwar exakte Profilbeschreibungen fehlen, so entsprechen die Aussagen doch den mir 1948 gezeigten Befunden. Das – noch nicht völlig und nirgendwo bis an eine Grenze ergrabene – römisch-fränkische Gräberfeld ergab bisher mehrere 1000 Bestattungen vom Ende des 3. Jh. n. Chr. bis ins 7. Jh.; die Publikation darüber von PIRLING (1966) belegt die Kontinuität der Besiedlung durch diese Grabfunde, die Anfang des 8. Jh. aufhören, wahrscheinlich, weil auch dort seitdem bei den christlichen Kirchen bestattet wurde. Auf die Fragen der Plaggenbodendatierung geht PIRLING nicht ein, doch erscheint mir das Vorhandensein von Plaggenböden um 300 n. Chr. oder im 3. Jh. n. Chr. nach den bisherigen Beobachtungen bei Gellep ausreichend begründet (so auch anerkannt von v. PETRIKOVITS 1960). Ein Datum für den Beginn der Plaggendüngung ist damit nicht gegeben, wohl aber der bisher früheste, archäologisch gesicherte Termin für das Vorhandensein von Plaggenboden. Wünschenswert wäre die Veröffentlichung eines exakt aufgenommenen Bodenprofils mit unzerstörtem prähistorischem Fundgut durch einen Prähistoriker in Zusammenarbeit mit einem Bodenkundler, nach Möglichkeit verbunden mit einer C<sup>14</sup>-Datierung von Holzkohle aus dem untersten Ap-Horizont und aus einer Brandgraburne zu Testzwecken.

Aussagen über einen noch früheren Beginn der Plaggendüngung liegen von n o r d f r i e s i s c h e n I n s e l n vor. JOHANNSEN und STREMMER veröffentlichten bereits 1953 eine Bodenkarte der Insel Föhr mit An-

gabe der Mächtigkeiten des humosen, großenteils als Plaggenboden angesprochenen Oberbodens. Als auffälliger Zug der Flächenkartierung tritt hervor, daß die Ap-Horizonte von 50 bis über 100 cm Mächtigkeit nahe heutigen oder vermuteten untergegangenen Ortschaften liegen. Die beiden Bodenkundler beschreiben charakteristische Profile mit Eigenarten der Plaggenböden, auch mit Schlickeinelagerungen, die aus der Verwendung von Marsch-Wiesenplaggen herrühren können, so am Goting-Kliff; Holzkohle und Scherben treten häufig in den Profilen auf. Von JANKUHN gefundene Siedlungsreste „in Humusböden am Goting-Kliff und bei Dunsum“ wurden der Zeit um Chr. oder kurz danach zugewiesen. 1958 urteilte JANKUHN (in KERSTEN-LA BAUME 1958), daß die Plaggenbodenbildung am Goting-Kliff auf Föhr und bei Archsum auf Sylt vielleicht schon in der vorrömischen Eisenzeit begonnen habe und Wölbäcker mit Plaggenboden bei Stenodde auf Amrum jünger als bronzezeitlich und älter als karolingisch, am Goting-Kliff jedoch bisher mit Sicherheit nur als zwischen 0 und 1500 n. Chr. entstanden nachweisbar seien. Seit 1963 haben die Kieler Prähistoriker mit umfangreichen Grabungen bei Archsum auf Sylt begonnen, jedoch noch nicht abgeschlossen (KOSSACK 1965/66, „Führer zu den vor- und frühgesch. Denkmälern . . .“, o. J.; HARCK und REICHSTEIN 1970). Bei Archsum wurden 800 qm mit bis 80 cm mächtigem, recht homogenem Plaggenboden aufgeschlossen, die im oberen Horizont Scherben der vorrömischen Eisenzeit, im unteren der jüngeren Bronzezeit enthielten, also eingepflügt sein können (KOSSACK 1965/66). Nach HARCK-REICHSTEIN sind bei Archsum in den über 2 m mächtigen Kulturschichten 4 Wohnhorizonte anzusprechen; zuoberst liegt ein 30 bis 80 cm mächtiger Ap-Horizont, der im 5.–2. Jh. vor Chr. aufgebracht worden sein soll; die zugehörige Siedlung ist noch nicht gefunden. Die Plaggendüngung wird auf den Inseln auf einen Naturzwang, nämlich auf die Einengung der Wirtschaftsflächen infolge von Meerestransgressionen seit dem 5. Jh. v. Chr. zurückgeführt. KOSSACK („Führer . . .“) glaubt auf dem Geestkern am Melenknob bei Archsum von der jüngeren Bronzezeit bis um Chr. ohne Unterbrechung aufgebaute Plaggenböden feststellen zu können, an anderen Plätzen solche aus den ersten Jahrhunderten n. Chr. Ob eine Fundlücke zwischen dem 5. und späten 7. Jh. n. Chr. überbrückt werden kann, ist noch offen. Eingehende Profilbeschreibungen sind noch nicht veröffentlicht. Sollte etwa nachgewiesen werden, daß eine Siedlung oder ein Grab der vorrömischen Eisenzeit oder der Kaiserzeit (0–400 n. Chr.) über einem mindestens 30 cm mächtigen Plaggenboden gelegen hat, dann ergäbe sich ein sicherer terminus ante quem für den Beginn der Plaggenbodenbildung. Wie schwierig der Fragenkomplex zu beantworten ist und wie vorsichtig die Prähistoriker sind, ergibt sich aus einem Brief Herrn KOSSACKS an mich vom 25. 8. 71: Wann der Auftrag von Humus am Melenknob begann, lasse sich noch nicht genau

feststellen; er müsse jedenfalls jünger sein als eine jung-bronzezeitliche Ackerflur und gleichzeitige Siedlungsreste, die unter dem Humuspaket gelegen waren. „Als frühester Fundeinschluß gilt heute ein Gefäß, das wir in die früheste vorrömische Eisenzeit datieren.“ In 8jähriger Grabungskampagne sind über 100 000 Einzelstücke gefunden, die schichtweise aufzuarbeiten sind. So besteht in diesem ungewöhnlich fundreichen Gelände Hoffnung auch auf einen exakten Nachweis für einen besonders frühen Beginn der Bildung von Plaggenböden.

#### X. Zusammenfassung und Folgerungen

1. Archäologische und C<sup>14</sup>-Datierungen von Plaggenböden haben bisher keine eindeutig gesicherten Ergebnisse über den frühesten Beginn der Plaggendüngung und damit der Plaggenböden in NW-Deutschland erbracht, doch sind an drei Fundpunkten (Archsum auf Sylt, Gellep bei Krefeld, Gristede im Ammerland) gute Indizien gefunden worden.

2. Altackerlandkerne mit Plaggenböden als Entnahme- bzw. Fundstellen für Datierungsmaterial lassen sich am sichersten mit prähistorischen Methoden erschließen, wofür jedoch große Aufschlüsse oder/und gezielte Großgrabungen notwendig sind. Die Analyse von Flurkarten des 17.–19. Jh. ergibt nur Hinweise, jedoch keine sicheren Beweise für Jahrhunderte vorher benutzte Ackerlandkerne. Die Mobilität von Wohnplätzen erscheint im Durchschnitt größer als die von Ackerflurkernen (Beispiele: Dunumer Gaste und Esch-siedlung Gristede).

3. Für die Aufhellung des Fragenkreises erscheint die Zusammenarbeit von Prähistorikern, Geographen, Bodenkundlern, Physikern und Chemikern dringend erwünscht; dabei sollten die Vertreter jeder Disziplin die Möglichkeiten und Grenzen ihres Beitrages in jedem Einzelfall diskutieren.

4. C<sup>14</sup>-Datierungen von Plaggenböden bleiben auch dann mit einem Unsicherheitsmoment behaftet, wenn die Holzkohleproben aus dem untersten Ap-Horizont aus großen (50 und mehr m langen) Aufschlüssen stammen, in denen sich keinerlei Siedlungs- oder Gräberspuren unter dem Ap-Horizont finden lassen; größere Queraufschlüsse könnten die Sicherheit der Aussage erhöhen. Auch mit Plaggenmaterial kann relativ älteres Material in die Ap-Horizonte gelangt sein.

5. Die C<sup>14</sup>-Datierung von Holzkohle ergibt sehr wahrscheinlich „genauere“ Ergebnisse als die Datierung von humifizierten Ton- und Feinschluff-Fraktionen, weil diese stärker als Holzkohle dem „verjüngenden“ Einfluß von den Boden durchspülendem Wasser unterlegen haben. Die Art der chemischen Aufbereitung der Proben im C<sup>14</sup>-Labor kann erheblichen Einfluß auf die Altersbestimmung haben.

6. C<sup>14</sup>-Datierungen von Ap-Straten in 10-cm-Abständen von oben nach unten (durch das Institut für Bodenkunde der Universität Bonn) ergaben zumeist

keine gleichmäßige Zunahme des Alters mit der Tiefe. Dafür gibt es zwar Deutungsmöglichkeiten, jedoch bisher keine Beweise für bestimmte Ursachen. Ungeklärt ist auch größtenteils die Deutung von nicht selten 4–5 Ap-Horizonten innerhalb eines Plaggenbodenprofils.

7. Große Plaggenbodenmächtigkeit bedeutet nicht mit Sicherheit hohes Alter des Beginns der Plaggendüngung. Wo in der Nachbarschaft von Torfmoor viel Torfstreu verwandt worden ist, beträgt die Mächtigkeit der Ap-Horizonte im Eschkern alter Siedlungen – wie im Hümmling – meist nur 50–60 cm, während sie weithin in NW-Deutschland auf Altackerland 80 bis über 100 cm beträgt. Hofnahes Ackerland, besonders Gartenland, ist oft stärker auch mit Plaggen gedüngt worden als hofferndes. Hanglage kann zu Einschwemmungen in tiefer gelegenes Ackerland und damit zu größeren Mächtigkeiten des Humusprofils führen; gleiches kann durch Überwehungen mit Sand – etwa aus benachbartem Dünengelände – geschehen. Umgekehrt sind Abgrabungen von Plaggenböden oft bezeugt. Weiter muß mit verschiedenen lang andauernden Flur-(teil-)Wüstungsperioden und damit auch mit längeren Unterbrechungen der Bepfluggung gerechnet werden.

8. Häufig beobachtete Fehlerquellen bei archäologischen Datierungen sind in Abb. 2 dargestellt (wobei hier von den oft schwierigen Datierungen der zwar oft gehäuft vorkommenden, aber doch meist stark zertrümmerten Keramikreste in Ap-Horizonten abgesehen sei).

9. Eine sichere Bestimmung des terminus ante quem für den Beginn der Plaggendüngung ermöglichen m. E. vorläufig nur archäologische (prähistorische) Befunde, d. h. daß sicher zu datierende Siedlungs- oder Gräberfunde – wie unzerstörte Urnen – eindeutig nach Beginn der Plaggendüngung und nach Schaffung eines genügend – mindestens 30 cm – mächtigen Plaggenbodens in den Plaggenboden eingebracht worden sind (wie wahrscheinlich in Gellep bei Krefeld im 3. Jh. n. Chr.). Untersuchungen bei Archsum auf Sylt, wo vielleicht ein weit früherer Beginn der Plaggendüngung vorliegt, sind noch nicht abgeschlossen.

10. Die Aufhellung des Fragenkreises ist von Bedeutung für die Kulturlandschaftsgeschichte, insbesondere für die Siedlungs- und Wirtschaftsgeschichte, in Ländern um die südliche Nordsee. Mit Wüstungsperioden auch in früh- und vorgeschichtlicher Zeit, insbesondere mit der durch die „Fundlücke“ des 6./7. Jh., stellenweise des 5.–8. Jh. n. Chr. bezeugten, muß gerechnet werden. 40–60 cm mächtige Plaggenböden sind andererseits nachweislich auf Rodeland noch seit dem 18. Jh. entstanden. Wo die Plaggendüngung ihren Ausgang genommen hat – ob in einer Region oder in mehreren Regionen – und auf welchen Wegen sie sich etwa ausgebreitet hat, ist eine noch völlig unbeantwortbare Frage.

Für mannigfache Auskünfte, Literaturhinweise, Sonderdrucke zum Thema usw. habe ich den Herren v. Brunn –

Gießen, Jankuhn – Göttingen, Kossack – Kiel, Mückenhausen und Scherpenseel – Bonn, Niquet – Wolfenbüttel, Reinhardt – Wilhelmshaven, Taschenmacher – Bad Godesberg, Zoller – Bad Zwischenahn, Frau Schlicht – Hannover sowie für eine Datierung dem C<sup>14</sup>-Labor des Landesamtes für Bodenforschung in Hannover zu danken.

#### Literatur

- FASTABEND, H. u. v. RAUPACH, F.: Zur Kenntnis der Plaggenböden in NW-Deutschland. Geol. Jb., 78, Hannover 1961.
- : Ergebnisse der C<sup>14</sup>-Untersuchung an einigen Plaggenböden des Emslandes. Geol. Jb. 79, Hannover 1962.
- GEIH, M. A.: Möglichkeiten und Grenzen der Radiokohlenstoff-Altersbestimmung von Böden. In: Methodologische Probleme. Mitt. d. Deutschen Bodenkundl. Gesellsch., Bd. 10, Göttingen 1970.
- HARCK, O. u. REICHSTEIN, J.: Archäologische Siedlungsforschung auf Sylt. SA aus „Christiana Albertina“ Kiel, H. 9, Neumünster, Mai 1970.
- HEINEMANN, B.: Über Aufbau und Verbreitung der Plaggenböden im Emsland. Jb. des Emsländ. Heimatvereins, 6, Meppen 1958.
- HOLLSTEIN, W.: Böden. In: Boigk, Dietz u. a.: Zur Geologie des Emslandes. Beiheft 37 zum Geol. Jb., Hannover 1960.
- JANKUHN, H.: Denkmäler alten Ackerbaus. In: Kersten – La Baume: Vorgeschichte der nordfriesischen Inseln. Neumünster 1958.
- JOHANNSEN, A. u. STREMMER, H. E.: Plaggenböden auf Föhr. Z. f. Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde, 65. (110.) Bd., Berlin 1954.
- KAMPP, A. H.: Landbrugsgeografiske Studier over Danmark. 1959.
- KÄUBLER, R.: Plaggenböden und Plaggenmattböden in der Altmark. Hercynia, III, 1, 1966.
- KOSSACK, G.: Grabungen auf dem Melenknob bei Archsum/Sylt. Prähist. Zeitschr., XLIII, XLIV, 1965/66.
- : Archsum. In: Führer zu vor- und frühgeschichtl. Denkmälern, Bd. 9: Schleswig-Haithabu-Sylt. Mainz (o. J.).
- LÜDERS-BENZLER – ROESCHMANN – SCHNEEKLOTH: Möglichkeiten und Grenzen der Radio-Carbon-Altersbestimmung von Böden. II: Probleme der bodengenethischen Auswertung. Mitt. d. Deutsch. Bodenkundl. Gesellsch., Bd. 10, Göttingen 1970.
- MEIBEYER, W.: Über den Profilaufbau des Pflughorizontes in Wölbäckern. Z. f. Agrargesch. u. Agrarsoziol., 17, H. 2, 1969.
- MERTENS, H.: Plaggenböden am Niederrhein. Z. Westfäl. Forschungen, 14, Köln-Graz 1961.
- MÜCKENHAUSEN – SCHERPENSEEL – PIETIG: Zum Alter des Plaggeneschs. Z. Eiszeitalter und Gegenwart, 19, 1968.
- MÜLLER-WILLE, W.: Exkursionsberichte: Münsterland, Standort 4: Ahlntel. In: Beiträge zur Genese der Siedlungs- und Agrarlandschaft in Europa. Erdkundl. Wissen, H. 18. Beihefte der Geogr. Zeitschrift. Wiesbaden 1968 (S. 196ff.).
- NIEMEIER, G.: Die Altersbestimmung der Plaggenböden als kulturgeographisches Problem. Geogr. Anzeiger, Gotha 1939.

- NIEMEIER, G. u. TASCHENMACHER, W.: Plaggenböden. Beiträge zu ihrer Genetik und Typologie. Z. Westfäl. Forschungen, Bd. II, Münster 1939.
- NIEMEIER, G.: Von Plaggen und Plaggenböden. Jb. des Emsländ. Heimatvereins, 3, Meppen 1955.
- : C<sup>14</sup>-Datierungen der Kulturlandschaftsgeschichte NW-Deutschlands. Abh. Braunschweig. Wissenschaftl. Gesellschaft, IX, Braunschweig 1959.
- : Bodenkundliche Differenzierungen in Flurwüstungen. Z. Erdkunde, XXI, H. 4, Bonn 1967.
- OBERBECK, G.: Die mittelalterliche Kulturlandschaft des Gebietes um Gifhorn. Schriften der Wirtschaftswiss. Ges. z. Studium Niedersachsens, N. F., Bd. 66, Bremen-Horn 1957.
- v. PETRIKOVITS, H.: Das römische Rheinland. Archäol. Forschung seit 1945. Köln-Opladen (1960).
- PIRLING, R.: Das römisch-fränkische Gräberfeld von Krefeld-Gellep. 1. u. 2. Teil. Römisch-Germanische Kommission des Deutschen Archäologischen Instituts. Berlin 1966.
- POHLENDT, H.: Die Feldsysteme des Herzogtums Braunschweig im 18. Jh. Mortensen-Festschrift. Abh. Akademie f. Raumforsch. u. Landesplanung, 28, Bremen 1954.
- v. RAUPACH, F.: Die Plaggenböden des südwestl. Ammerlandes. Oldenburger Jb., 55, 1955.
- REINHARDT, W.: Die Orts- und Flurformen Ostfrieslands in ihrer geschichtl. Entwicklung. In: Ostfriesland im Schutz des Deiches, Bd. I. Leer 1969.
- SCHAEFFER F. u. SCHACHTSCHABEL, P.: Lehrbuch der Bodenkunde. 6. Aufl. Stuttgart 1960.
- SCHERPENSEEL – TAMERS – PIETIG: Altersbestimmung von Böden durch die Radiokarbonmethode. Z. f. Pflanzenernährung u. Bodenkunde, 119. Bd., 1968, 122. Bd. 1969. Weinheim/Bergstraße.
- Dasselbe mit z. T. etwas veränderten Daten in Z. Radiocarbon, vol. 10, 11, 1968, 1969: Scharpenseel, Pietig u. Tamers: Bonn Radiocarbon Measurement I, II.
- SCHMID, P.: Die vor- und frühgeschichtl. Grundlagen der Besiedlung Ostfrieslands nach der Zeitenwende. In: Ostfriesland im Schutz des Deiches. Bd. I, Leer 1969.
- SCHWABEDISSEN, H.: Bemerkungen zur C<sup>14</sup>-Debatte auf der Tagung der Altertumsverbände in Schleswig-Holstein 1968. Z. Die Kunde, 19, 1968.
- STEEGER, A.: Auf den Spuren frühgeschichtl. Ackerbaus in Gellep. Die Heimat. Z. f. niederrheinische Heimatpflege, 18, 4, 1939.
- : Berichte über das spätrömische und fränkische Gräberfeld in Gellep. In: Jahresbericht des Landesmuseums Bonn 1939/40, S. 343ff., 379ff. Bonner Jahrbücher, H. 146, Darmstadt 1941.
- STEENSBERG, A.: Artikel „envangsbrug“ in Bd. 3, „grasmarksbrug“ in Bd. 5 des „Kulturhistorisk Leksikon for Nordisk Middelalder“.
- WILLKOMM, H.: Möglichkeiten der C<sup>14</sup>-Datierung. Z. Die Kunde, N. F. 19, 1968.
- WORTMANN, H.: Der Plaggenboden von Frotheim Kr. Lübbecke/Westfalen. In: Braunschweiger Geograph. Studien, H. 3, Wiesbaden (1971).
- ZOLLER, D.: Gristede, ein Beitrag zur Siedlungsarchäologie auf der Nordoldenburger Geest. Z. Archaeologia Geographica, Jg. 10/11, Hamburg 1961/63. Darin Flur- und Übersichtskarten.
- : Die Ergebnisse der Grabung auf dem Gristeder Esch, Kreis Ammerland, in den Jahren 1960–61. Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte, 31, Hildesheim 1962.
- : Die Ergebnisse der Grabung Gristede, Kreis Ammerland, im Jahre 1966. Neue Ausgrabungen und Forschungen in Niedersachsen, 4, Hildesheim 1969. Dort Angaben über die älteren Grabungsberichte.
- : Untersuchung von Dorfkern und Wirtschaftsflur mit archäologischen Methoden in Niedersachsen, 4, Hildesheim 1969.
- : Untersuchung von mittelalterlichen Wirtschaftsfluren mit archäologischen Methoden. In: Braunschweiger Geograph. Studien, H. 3, Wiesbaden 1971.

## WÜSTUNGSSCHEMA UND WÜSTUNGSQUOTIENT

Mit 2 Schemata

MARTIN BORN

*Summary:* The 'abandonment schema' and 'abandonment quotient'

The geographical study of village abandonment has, since K. SCHARLAU (1933) presented his 'abandonment schema', refined its problem formulation and methods. In addition, its spheres of interest have been extended to include in the last few decades not only village abandonment but also a stronger attention to the abandonment of farmland. With the study of temporary abandonment and of settlements which have disappeared although the farmland is still used, abandonment research has taken up questions of settlement genesis in the recent period and of research into field patterns. Because of this an extension of the 'abandonment schema' which is currently limited to permanent abandonment of settlements and farmland is unavoidable. It is

necessary to include in the schema settlements and fields which are given up for only a short time (Interims-wüstungen) and those abandonments which, after a longer period, come back into use (temporäre Wüstungen). Apart from these, abandonment of formerly agriculturally used areas (Flurwüstungen) should be contrasted, in the abandonment schema, with those lands of abandoned villages which are in fact still used (Wüstungsfluren). At the moment it is not possible to include within the 'abandonment schema', developed for rural settlements, any settlements or installations of a commercial or industrial character. Attempts to do so have not yet led to satisfactory results. The extent of the phenomenon of abandonment can at least be approximately indicated by the 'abandonment quotient'. Of course the abandonment quotient is not merely intended to indicate the