

H. T. WATERBOLK

PODSOLIERUNGSERSCHENUNGEN BEI GRABHÜGELN

(Taf. VII–XXVI)

Bisher waren wir gewöhnt, mit Van Giffen¹ anzunehmen, dass durch die Aufschüttung eines Grabhügels aus Sand oder Plaggen das vorher an der Stelle gebildete Bodenprofil gleichsam fossilisiert würde und dass aus diesem Profil Folgerungen zu ziehen wären über die Vegetation zur Zeit des Grabhügelbaus. Wohl wussten wir, dass die Humifizierung der Pflanzenreste auf der alten Oberfläche noch eine Zeit fort dauerte und dass Infiltrationsbänder im Hügelkörper erscheinen konnten, die sich besonders der alten Oberfläche überlagern konnten. Aber diese Prozesse machten es niemals, meinten wir, schwierig, das alte Bodenprofil zu erkennen. Der in diesem Band besprochene Hügel auf „de Eese“ mahnt nun aber zur grösstmöglichen Vorsicht.

Es scheint mir nützlich, die im Laufe der Jahre auf dem Biologisch-Archäologischen Institut gesammelten Beobachtungen zur Podsolierung zusammenzufassen und die Stellung des bezeichneten Phänomens näher zu beleuchten. Es kann dann zugleich Stellung genommen werden zu Auffassungen, die neuerdings von Edelman² und Tüxen³ geäußert worden sind.

Edelman hat gezeigt, dass unter bestimmten Umständen Bodenprofile, die Heidepodsole sehr ähneln, in einer Zeit die mehrere Jahrtausende vor der grossen Heideausbreitung lag unter Waldgesellschaften entstanden sein können. Seiner Meinung nach ergibt sich diese Möglichkeit besonders auf tief gelegenen, armen Böden mit geringer biologischer Aktivität und relativ hohem Wasserstand. Statt von Heidepodsole spricht Edelman von *Humuspodsole*.

Tüxen ist der Meinung, dass Bodenprofile infolge Brand chemisch „aufgelöst“ werden können und dass der eigentümliche Charakter der Bodenprofile unter Grabhügeln dadurch bedingt ist. Seine Auffassungen haben bisher bei Vorgeschichtlern kaum Eingang gefunden.

Obwohl viel, was unten gesagt wird, auch für andere Gebiete gelten kann, bezieht sich diese Abhandlung doch in erster Linie auf Grabhügel, die im niederschlagsreichen Klima von Nordwesteuropa auf Sandböden, wie Decksanden, Schottern und verwitterter Altmoräne angelegt worden sind. Bei Hügeln auf Jungmoränenböden oder auf der Kreide liegen die Verhältnisse völlig anders wie z.B. aus Studien von Iversen⁴ und Atkinson⁵ hervorgeht.

Normale Podsolierungserscheinungen

Bei der Deutung von Vertikalschnitten durch Grabhügel oder sonstige vorhistorische Erdanlagen sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

1. der Untergrund als geologische Erscheinung;
2. das darauf entstandene Bodenprofil;
3. Zerstörungen desselben vor dem Bau des Tumulus;
4. die mit dem Grabhügelbau zusammenhängenden Zerstörungen von (1), (2) und (3);
5. das Baumaterial des Tumulus;
6. sekundäre Bestattungen; Erhöhungen des Tumulus;
7. das Bodenprofil, das sich über dem Hügel gebildet hat;
8. rezente oder semirezente Störungen im Hügelkörper und im Untergrund.

1. Der Untergrund der Grabhügel ist in unserem Gebiet meist jüngerer Decksand (während der jüngeren Dryaszeit gebildeter Flugsand) (z.B. Tafel VII: 1), verwitterte Altmoräne, Hochterrassenschotter und gestauchter prämoräner Sand.

2. Die beste Stelle für das Studium des Bodenprofils unter Grabhügeln ist in der Nähe der Hügelmitte, wo sich nicht selten neben der Grabgrube noch Erde befindet, die aus der Grube herrührt. Durch die tiefere Herkunft hat sie eine hellere Farbe und ermöglicht dadurch eine genaue Bestimmung der alten Oberfläche (Tafel XIV: 1).

Bei der Betrachtung des Bodenprofils ist zu bedenken, dass die Bodenbildung schon angefangen hat, als am Ende des Spätglazials die Erde zur Ruhe kam. Eine Ausnahme bilden nur diejenigen Grabhügel der Eisenzeit, die auf spätbronzezeitlichen Flugsanddünen gebaut sind^{8, 9}.

Reste von früheren Bodenprofilen können unter späteren erhalten sein. Profile aus dem Präboreal, Boreal oder Atlantikum sind uns nur bekannt unter Hochmooren, und dann haben wir es mit Profilen zu tun, die unter Grundwassereinfluss entstanden sind. Diese Profile können nach Edelman Humuspodsole sein. Die A₁- und A₂-Horizonte wären etwas bräunlich, und bei dem B-Horizont fehle der schwarze B_{2h}-Horizont, der für spätere Heidepodsole charakteristisch sei. Wie ein präboreales oder frühboreales Bodenprofil auf Trockenböden etwa ausgesehen haben mag, zeigt uns das Alleröd-Bodenprofil, das an vielen Stellen („Usselo-Schicht“) unter dem jüngeren Decksand erhalten ist.

Unter Grabhügeln, die fast immer auf trockenen Böden angelegt wurden, ist im allgemeinen mit einem tiefgründigen braunen Waldboden zu rechnen, der sich in der Hauptsache während des Boreals und Atlantikums gebildet hat.

Edelman beschreibt das natürliche Waldbodenprofil von den schwach lehmigen, kieshaltigen Sanden der Veluwe als gekennzeichnet durch eine gleichmässige, etwas gelbbraune Farbe; ein eigentlicher Bleichsandhorizont fehlt (brauner Waldboden).

Diese Beschreibung gilt auch für das Bodenprofil unter einigen neolithischen Grabhügeln, besonders auf etwas besseren Böden (Tafel VII: 1). In den meisten Fällen aber sehen wir, dass sich ein Humuspodsol mit Humusschicht, Bleichsand und Eisenhumusschicht diesem braunen Waldboden überlagert hat (Tafel VII: 2), und offenbar ist es entstanden unter der Vegetation, die sich nach der Entwaldung eingestellt hat. Seine Einwirkung über längere Zeit ist nur unter ständigem menschlichem Einfluss, z.B. durch Begrasung durch Vieh denkbar.

Bei unserem Klima, das nach Edelman nur schwach podsolierend wirkt, wird das Ausmass der Podsolierung in erster Linie eine Funktion der Zeit sein, die seit der Entwaldung vergangen ist. Im allgemeinen ist unter Grabhügeln aus der Eisenzeit ein kräftigeres Podsolprofil zu erwarten als unter solchen aus dem Neolithikum. Doch ist der Zeitfaktor nicht allein ausschlaggebend. Van Giffen hat wiederholt auf den grossen Kontrast zwischen neolithischen und bronzezeitlichen Tumuli hingewiesen. Erstere seien gelbsandig, ohne Plaggenstruktur und auf einem „unpodsolierten“ Boden aufgeschüttet, letztere seien grau, zeigten deutliche Plaggenstruktur und seien auf einem ausgebildeten Heidepodsol gebaut. Nach ihm sollte das Klima am Anfang der Bronzezeit die Heideentwicklung und damit die Bildung des typischen Heidepodsols stark begünstigt haben.

Der Autor⁶ und Van Zeist¹⁰ haben später durch eine vergleichende pollenanalytische Untersuchung von Grabhügelsohlen diese Auffassung präzisieren können. In allen untersuchten Grabhügelkomplexen zeigten die ältesten Grabhügel die niedrigsten Calluna-Werte. Das bestätigt die Auffassung, dass die Heideentwicklung eine Folge der Besiedlung ist. In einigen Gebieten wurden schon im Neolithikum so hohe Calluna-Werte verzeichnet (bis 90%), dass in dieser Zeit wenigstens stellenweise schon eine Heidevegetation vorhanden gewesen sein muss, ohne dass aber in allen Fällen ein regelrechtes Heidepodsol gebildet wurde. Im allgemeinen waren die bronzezeitlichen Werte höher als die neolithischen, aber in einigen Fällen waren sie doch so niedrig (um 40%), dass die Entwaldung an den betreffenden Stellen nur kurz vorher stattgefunden haben konnte. Dennoch waren diese bronzezeitlichen Hügel auf einen wohlausgebildeten Heidepodsol errichtet. Auch wir meinten damals folgern zu können, dass am Anfang der Bronzezeit das Klima besonders günstig für die Podsolierung war. Van Zeist weist darauf hin, dass in der frühen Bronzezeit auch die Hochmoorbildung besonders stark war.

Auch abgesehen von den unten noch ausführlich zu behandelnden abweichenden Podsolierungserscheinungen, wie beim Hügel von „de Eese“, haben spätere Beobachtungen gezeigt, dass der Kontrast zwischen bronzezeitlichen und neolithischen Hügeln nicht immer so stark ist, wie man nach dem obigen erwarten konnte. So haben einige zu Megalithgräbern gehörige Erdhügel manchmal eine alte Oberfläche, die deutlich podsoliert ist, und demgemäss relativ hohe Calluna-Werte enthält. Bekannt ist das Grab Dötlingen¹¹, das auf einem besonders starken Podsol

gebaut ist. Auch das neuerdings von Van Giffen rekonstruierte Hünenbett „de Papeloze Kerk“ war auf einem wohlausgebildeten Humuspodsol errichtet. Demgemäß enthielt das Oberflächenspektrum 109% Calluna¹². Bei vielen anderen Hünenbetten dagegen ist die alte Oberfläche so schwach differenziert, dass die Bestimmung derselben dem Untersucher die grössten Schwierigkeiten bereitet. Der bekannte Steinkistengrabhügel von Diever¹³ zeigt ebenfalls ein schwaches, aber deutliches Podsol im Untergrund und eine Plaggenstruktur, die wenigstens stellenweise der von bronzezeitlichen Hügeln gleich ist (Tafel VIII).

Es fällt auf, dass die genannten Ausnahmen alle zur Trichterbecherkultur gehören, und nicht zu der im allgemeinen etwas jüngeren Glockenbecher- und Standfussbecherkultur. Ob die kulturellen Unterschiede oder das Klima der betreffenden Perioden ausschlaggebend sind, ist nicht auszumachen.

Es soll noch bemerkt werden, dass genaue Beobachtungen des Aufschüttungsmaterials bei „gelbsandigen“ Hügeln ohne „Plaggenstruktur“ und Vergleich desselben mit den Bodenhorizonten unter den Hügeln lehren, dass in fast allen Fällen das Hügelmaterial nur von den obersten 10–20 cm des alten Bodenprofils herrühren kann und demgemäß als Plaggenmaterial zu betrachten ist. Von der ursprünglichen Qualität und Quantität des Oberflächenhumus hängt es ab, ob man bei der Untersuchung die Plaggen noch als solche erkennen kann oder nicht.

Bei der Betrachtung von Bodenprofilen unter Grabhügeln muss man also mit verschiedenen Faktoren rechnen:

- a. die Art des Bodenprofils vor dem Beginn der Bewirtschaftung durch den Menschen (Möglichkeit einer Humuspodsolbildung in der vorneolithischen Zeit);
- b. kulturelle Unterschiede (relative Bedeutung der Viehwirtschaft; vielleicht grössere Sesshaftigkeit bei der Trichterbecherkultur und in der Bronzezeit als bei der Standfussbecherkultur);
- c. die Wahl der Grabhügelstelle (Wiesen, Ackerböden oder neuentwaldete Forstböden);
- d. eine Periodizität in dem für die Podsolbildung günstigen Klima (möglicherweise waren die für die Hochmoorbildung günstigen niederschlagsreicheren Perioden zugleich günstig für die Podsolierung).

3. Störungen des alten Bodenprofils können durch grössere Tiere verursacht sein, z.B. Fuchs, und wären dann leicht zu erkennen. Meistens hat man aber eine unberührte, ebene Stelle ausgesucht.

Schwieriger ist alter Ackerboden zu erkennen. Welcher Art die Bodenbearbeitung gewesen sein mag, ob mit Hacke oder Pflug, stets wird der obere Teil des normalen Waldprofils gestört sein. Die Humusschicht und ein Teil des Bleichsandens sind, je nach der Tiefe der Bodenbearbeitung zu einer homogenen Schicht vermischt, an deren Basis man öfters Pflugfurchen oder Spatenstiche erkennen

kann. Ackerland liegt meist in der Nähe der Siedlung; demgemäss ist Ackerboden fast immer durch das Vorkommen von Scherben oder Flintabschlägen gekennzeichnet, das homogen über die ganze Mächtigkeit verteilt ist. Auch die Farbe kann ein gutes Merkmal sein. Durch Düngung können Phosphate oder sonstige Substanzen angehäuft sein, was dem Boden einen grünlichen Farbton geben kann. Schliesslich kann auf die oft sehr flache Oberseite hingewiesen werden, wodurch eine scharfe Grenze zwischen Hügelkörper und alter Oberfläche entsteht (Tafel IX: 1). In normalen Fällen ist diese Grenze als Folge des Pflanzenbewuchses immer etwas uneben und verschwommen.

Der Hügel kann direkt auf Ackerboden angelegt sein, doch dieser kann so lange brach gelegen haben, dass sich hier wieder eine Heidevegetation angesiedelt hat. Im Profil erkennt man dann die Humusschicht und vielleicht schon eine Andeutung eines Podsol. Auf diese Weise können sehr komplizierte Profile auftreten.

4. Die Identifizierung von Grabgruben, Pfostengruben, Standspuren und Ringgräben ist schwierig, wenn sich unter der alten Oberfläche ein nicht oder nur schwach differenziertes Bodenprofil befindet. Die Gruben sind dann mit demselben homogenen Material gefüllt, wie es die Umgebung bietet, und heben sich nicht ab. Kleine Scherben, Holzkohle, u.s.w. können den ersten Hinweis liefern. Erst unterhalb des A-Horizontes wird es besser. Je mehr das Bodenprofil farblich differenziert ist, desto besser heben sich die Gruben auf jedem Niveau ab.

Nicht selten kann die Reaktion der unten zu besprechenden Infiltrationsbänder eine gute Hilfe sein (cf. Tafel X: 1, 2).

Wichtig ist der Unterschied zwischen Standspur und Ringgraben. Die erste hat man gleich mit dem Hügelmaterial wieder zugeworfen. Letzterer hat längere Zeit offen gelegen, und die Füllung entstand durch Solifluktion, Sandverwehung und Pflanzenbewuchs, wird also im allgemeinen eine dunklere Farbe haben und im Profil eine Schichtung aufweisen.

Bei den peripheren Ringgräben und Pfostengruben spielt das sekundäre Bodenprofil eine wichtige Rolle, wie wir unten noch sehen werden.

5. Wie oben schon gesagt, besteht weitaus in den meisten Fällen das Hügelmaterial aus Plaggen, die aber als solche nur deutlich erkennbar sind, wenn sie ursprünglich reich an resistentem Humus waren. Man muss ja bedenken, dass ein wichtiger Teil des vorhandenen Humus noch nach der Aufschüttung des Tumulus oxydiert wurde besonders wenn er nur als sog. Moder vorhanden war. Das wird auch dadurch angezeigt, dass eine scheinbar humusarme alte Oberfläche noch reichlich Pollen enthalten kann. Pollen sind zwar sehr resistent, aber eine Anhäufung von grösseren Mengen ist nur in einem humusreichen Milieu denkbar.

Manchmal stimmen die meist umgekehrt gelegten Plaggen und die alte Oberfläche vollständig überein. Nicht selten kann man am peripheren Teil der Hügelsohle sogar abgeplagte Stellen erkennen.

Es kommt auch vor, dass diese Übereinstimmung nur für einen Teil der Plaggen gilt, und dass andere abweichen (Tafel IX: 2). Einmal sind diese mehr humos, ein andermal zeigen sie eine gefleckte Struktur, was auf Krüppelholz oder Waldrand hinweisen mag. Die am meisten humosen Plaggen wurden öfters für den Hügelkern benutzt, wodurch ein scheinbar mehrperiodischer Bau zustande kommen konnte (Tafel XII). Solche sehr humosen Plaggen sind wohl an feuchteren Stellen entnommen worden.

6. Oft hat man einen Grabhügel mehrfach für Bestattungen benützt. Es sind zentrale und tangential Nachbestattungen zu unterscheiden. Für erstere wurde der Hügel oft, doch nicht immer, erhöht, für letztere meistens nicht. Die Unterscheidung von eventuellen mehreren Bauperioden im Hügelkörper ist die schwierigste Aufgabe des Ausgräbers. Es ist zu rechnen mit

- a.* Unterschieden im Baumaterial (schon besprochen);
- b.* einer so kurzen Zeit zwischen den Bauphasen, dass sich noch kein Bodenprofil gebildet hat;
- c.* der langen Dauer des Grabrituals: bei Hügeln mit intermediärer Struktur, wobei die Standspur einen vorläufigen Hügel umgibt, können die Profile leicht fehlgedeutet werden;
- d.* dem Vorkommen abwechselnder Schichten von sandigem und humosem Material statt richtiger Plaggen (eine durchgehende Schicht von humosem Material kann als alte Oberfläche fehlgedeutet werden);
- e.* abgeglittenen oder angewehrten Schichten am Hügelfuss.

Der beste Ausgangspunkt ist die Anzahl der Zentralgräber und Randkonstruktionen. Man muss über besonders deutliche Hinweise verfügen, will man im Hügelkörper mehr Bauperioden unterscheiden, als es Gräber und Randkonstruktionen maximal zulassen¹⁴. Dabei ist zu bedenken, dass nicht bei jedem sekundären Zentralgrab oder erneuerter Randkonstruktion der Hügel erhöht wurde.

7. Sobald der fertige Grabhügel sich selbst überlassen wird, siedelt sich darauf Vegetation an. Für die Bodenbildung bedeutet es einen grossen Unterschied, ob diese aus Wald oder Heide besteht. Auch ist mit der Möglichkeit zu rechnen, dass der Hügel erst mit Wald, später mit Heide bewachsen wird, oder umgekehrt. Was im einzelnen geschieht, hängt von der menschlichen Bewirtschaftung der betreffenden Landschaft ab.

In der Praxis treten drei verschiedene Profiltypen auf:

- a.* einige wenige Hügel, besonders auf besseren Böden, zeigen einen braunen Waldboden ohne Podsolbildung;
- b.* die meisten Hügel in unserem Gebiet tragen ein typisches Heidepodsolprofil,

das sich, wenn wohlausgebildet, von den Humuspodsolen unter den Grabhügeln durch die Auflage eines schwarzen bis dunkelbraunen B_{2h}-Horizontes auf dem normalen B-Horizont unterscheidet.

- c. oft ist es schwierig auszumachen, ob unter diesem Heideprofil noch ein Waldboden steckt. Dies ist wohl nicht der Fall, wenn die Plaggenstruktur gleich unter dem B-Horizont des Heidepodsols deutlich erkennbar ist. Zeigt aber der Hügelkörper ohnehin keine Struktur, ist das Erkennen eines eventuellen Waldbodens unmöglich.

Bei einer Anzahl Grabhügel ist unter dem B-Horizont eine merkwürdige, fleckige Struktur zu sehen (Tafel XVI–XVII), die bis einen Meter tief gehen kann und von Van Giffen „Panther“- oder „Rijksdaalder“-Struktur genannt wurde. Bräunliche Flecken mit Ortsteinfarbe wechseln mit bleichsandähnlichen Gebilden ab. Van Giffen brachte sie mit Eichenkrüppelholz in Verbindung. Wie diese Struktur zustande kommt ist uns nicht klar. Vielleicht entsteht sie dort, wo eine Heidefläche wieder mit Wald bewachsen wird. Die Struktur wäre dann auch ohne darüberliegenden Humuspodsol denkbar; Beispiele sind uns aber nicht bekannt.

Unter diesem B-Horizont befinden sich im Hügelkörper und auch noch im Untergrund unregelmässige, immer ungefähr waagrecht verlaufende Infiltrationsbänder. Man kann zwei Gruppen unterscheiden, und zwar ziemlich dicke, lange und ockerbraun getönte Bänder, bei denen der Zwischenraum grösser ist, die auf den Hügelkern beschränkt sind, und gedrängter verlaufende, dünne, kürzere, welche mehr rotbraun getönt sind und sich direkt dem Ortstein anschliessen. Oft ist eine freie Zone zwischen beiden Gruppen zu unterscheiden, aber es kommt auch vor, dass beide Gruppen unmerklich ineinander übergehen. Kann man eine Kerngruppe unterscheiden, dann ist für diese auch charakteristisch, dass die Bänder sich seitwärts und nach oben verzweigen und dünner werden.

Obwohl Ortstein, obere und untere Infiltrationsbänder meist zusammen auftreten, brauchen sie doch nicht unbedingt zusammenzugehören. Einige Beobachtungen zeigen in der Tat, dass sie unabhängig voneinander auftreten können.

1. Der Dreiperioden-Grabhügel Nr. 4 von Ballo¹⁵ aus dem Neolithikum und der Frühen Bronzezeit ist in der Jastorfzeit seitwärts vergrössert worden (Tafel XV). Ein jüngerer Podsol überdeckt den Hügelkomplex, doch die unteren Infiltrationsbänder befinden sich nur in dem Haupthügel. Deren Bildung geht also dem späteren Podsol voran. Sie können aber genetisch mit dem schwachen Humuspodsol verbunden sein (ohne dünne Infiltrationsbänder), der sich an der Basis des Jastorfhügels befindet. Dies gilt um so mehr, als die Bänder jünger als der Kern des Haupthügels sein müssen der von Van Giffen nicht als eigene Periode unterschieden wurde. Dieses muss auf Grund des Verhaltens der Infiltrationsbänder gefordert werden (siehe unten).

2. Bei zwei Tumuli von Lieveren (Taf. XXV: 2)¹⁶ und Rhee (Taf. IX: 1)¹⁷ kreuzen sich obere Infiltrationsbänder und Ortsteinhorizont.
3. In semi-rezenten Gruben im Hügelkörper und in den dicken Bleichsandschichten am Hügel fuss treten oft dünne Infiltrationsbänder ohne begleitende Ortsteinschicht auf.

Aus diesen und anderen Beobachtungen gewinnt man den Eindruck, dass die unteren Infiltrationsbänder in rezenter Zeit nicht mehr gebildet wurden und dass sie genetisch mit einem Humuspodsol zusammenhängen, der einen anderen Charakter als der rezente gehabt hat. Dabei können klimatische und vegetationskundliche Faktoren gewirkt haben. Dass sie nur unter einer Eichen-Birkenwaldvegetation entstanden sein können, wie Tüxen meint, ist unwahrscheinlich. Obwohl der Beweis kaum zu liefern ist, scheint mir die erwiesene Kontinuität von vielen Gräberfeldern (wie im Falle Ballo) ein wichtiges Argument gegen eine längere Bewaldung zu liefern.

Ohne nur an klimatische Faktoren zu denken, könnte man der Einfachkeit wegen von einem subborealen und einem subatlantischen Humuspodsol sprechen.

Wie die Erfahrung lehrt haben Infiltrationsbänder die Neigung auf Änderungen der Bodendichte zu reagieren. So ist fast immer ein kräftiges Band im A-Horizont des primären Bodenprofils zu verzeichnen. Deutlich ist auch die Reaktion auf eine ältere Bauphase im Hügelkörper (Tafel XV: 2). In der Praxis sind diese herabsinkenden Bänder geradezu eine grosse Hilfe für den Ausgräber, da das Phänomen schon oberhalb des Niveaus zu bemerken ist, von dem aus die betreffenden Gruben gegraben worden sind.

Oft sind die Infiltrationsbänder an Grabrändern so zahlreich und dominant, dass sie die eigentlichen Grabkonturen verschleiern (Tafel X: 2). Bleichsand und Ortstein folgen im allgemeinen dem Hügelabhang, mit der Beschränkung, dass der Ortstein sich meistens an die ursprüngliche Hügelform hält, wodurch am Hügel fuss die Bleichsandschicht am dicksten ist (oft mehr als 0,5 m). Am unteren Hügelabhang in der Nähe des Hügel fusses ist der Ortstein immer am kräftigsten entwickelt (Tafel XI: 2).

Selbstverständlich reagiert der Ortstein auf Vertiefungen am Hügel fuss, wie Kreisgräben und Pfostenlöcher. Die Ortsteinbildung kann aber so stark sein dass sie tiefer geht als die ursprünglichen Gräben und Pfostengruben, die dann als solche nicht mehr erkennbar sind (Tafel XXII: 1). Von einem einzelnen Loch ist dann nicht mehr zu sagen, ob es ein Pfostenloch ist. Nur die Konfiguration gibt einen Hinweis. Auch die Bestimmung der Tiefe soll dann mit grösster Vorsicht geschehen. Glücklicherweise gilt dies meist nicht für alle Pfosten eines Pfostenkreises.

Der genannte Hangeffekt und die Zapfenbildung, die der junge Podsol oft zeigt, können übrigens am Hügel fuss Pfostenkreise vortäuschen, die in Wirklichkeit nur zufällige Vertiefungen des Ortsteins sind.

8. Rezente Störungen im Hügelkörper sind meist leicht erkennbar. Sie können so zahlreich und gross sein, dass kaum noch Reste des ursprünglichen Profils zu finden sind und die Hügelstratigraphie dadurch nicht mehr genau zu bestimmen ist.

Sind die Störungen älter als einige Jahrzehnte, können sie schwach podsoliert sein.

Füchse, Kaninchen und deren Ausgräber sind für viele Störungen verantwortlich. Andere sind von Schäfern angelegt, die die Grabhügel gerne benutzten, um sich darin ein überdachtes Loch zu graben, von wo aus sie bei schlechtem Wetter die Herde gut übersehen konnten. Über die Aktivität von interessierten Landwirten, Raubgräbern und unbeherrschten Liebhabern der Vorgeschichte brauche ich in diesem Zusammenhang nicht zu reden.

Abweichende Podsolierungserscheinungen bei Grabhügeln

Obenstehende Betrachtungen beziehen sich auf normale Fälle. Der Hügel auf der „Eese“ hat uns aber ein Beispiel von sekundärer Beeinflussung des primären Bodenprofils gegeben. Eine Durchsicht von Grabungsberichten und von unpublizierten Grabungsdokumenten im Biologisch-Archäologischen Institut hat aber gezeigt, dass gleichartige Erscheinungen auch bei anderen Grabhügeln beobachtet worden sind, meist jedoch ohne erkannt oder richtig verstanden worden zu sein.

Es folgen hier einige Beispiele; die Liste ist nicht vollständig.

Zeijen, Tum. 116 (n-LI)¹⁸

Plaggenhügel aus der Bronzezeit mit einer Reihe tangentialer Nachbestattungen, wovon eine im Planum von Bleichsand- und Ortsteinbahnen umsäumt ist. Der Podsol setzt sich sogar unter der Grabsohle fort und muss sich also nach dem Eingraben der Nachbestattung in den Tumulus gebildet haben. Im Hügelkörper liegt zwar ein unregelmässiger Ortsteinhorizont, doch muss der ganze Hügelkörper anfänglich eine zeitlang einer Auslaugung unterworfen gewesen sein.

Wessinghuizen, Tum. I¹⁹

Zweiperiodenhügel mit Pfostenkreis aus der Bronzezeit. Die Ortsteinschicht ausserhalb des Hügels setzt sich unter dem Hügel fort, der nicht von einer Ortsteinschicht überdeckt ist. Die Pfostenlöcher sind kräftig podsoliert (Tafel XXI, XXII: 1). Aus unserer Tafel XXI: 2 geht hervor, dass kräftige Infiltrationsbänder den primären B-Horizont verstärkt haben.

*Hoge Mierde, Tum. b*²⁰

Von dem wohlbekanntem Hügel b mit gepaarten Pfostenkreis ist der B-Horizont des primären Bodenprofils sekundär beachtlich durch daraufliegende, harte Infiltrationsbänder mit welliger Oberfläche verstärkt. Diese Verstärkung fällt mit einer Bleichung des primären A-Horizontes zusammen, der demzufolge eine fast weisse Farbe annimmt. Ein sekundärer Heidepodsol fehlt. Das Hauptgrab ist an einer Seite von einer Bleichsand- und Ortsteinschicht umsäumt, die beide sekundär sein müssen. Am Hügel Fuss tritt an einer Stelle ein gegabelter A-Horizont auf (Tafel XVIII: 2, XIX).

Unter dem benachbarten Hügel c (Tafel XVIII: 1) ist das primäre Bodenprofil nur wenig verändert. Hier ist nur ein normales Infiltrationsband im A-Horizont zu sehen, und der Hügelkörper ist, wenigstens an den Hängen, normal podsoliert.

*Sleen, Galgenberg*²¹

Mehrperiodenhügel der Bronzezeit. Innerhalb eines Ringgrabens und zweier nicht konzentrischer Pfostenkreise wurden zwei Zentralgräber gefunden. Die älteste, mit Plaggen gefüllte Grabgrube ist mit einer Bleichsand- und Ortsteinschicht umgeben, die sich noch unterhalb des Grabens fortsetzen und deshalb sekundär sein müssen (Tafel XX). Es fällt auf, dass sich die sekundäre Ortsteinbildung bei diesem Hügel nicht als dickes Infiltrationsband, sondern in diffuser Form manifestiert (siehe den Querschnitt durch das Hauptgrab). Ausserhalb der Grabgrube ist sie also nicht erkennbar. Bloss das Fehlen eines wohlausgebildeten A₀-Horizontes bei Anwesenheit von deutlichen Ortstein könnte einen Hinweis geben.

*Vredenheim, Tum. III*²²

Bronzezeitlicher Hügel über Flachgrab der Becherkultur. Der Untergrund des Hügels und besonders die Bechergrabgrube sind viel stärker podsoliert als bei zwei benachbarten, etwa gleichalten Hügeln. Aus den Profilen sind Hinweise einer sekundären Verstärkung des primären B-Horizontes zu entnehmen. Ein sekundärer B-Horizont ist anwesend, aber dieser verläuft sehr unregelmässig (Tafel XXIV: 2).

*Enerschans*²³

Zwei- oder Dreiperiodenhügel, umgeben von zwei nicht konzentrischen Ringgräben. Im primären Grab wurde eine Fusschale der Glockenbecherkultur gefunden. Van Giffen wunderte sich über die kräftige Podsolierung des Untergrundes, aber eine Detailaufnahme eines Schnittes durch die beiden Ringgräben (Tafel XXII: 2) zeigt deutlich, dass der B-Horizont sekundär verstärkt ist.

*Halve Mijl-Toterfout*²⁴

Verschiedene Tumuli dieser Gruppe zeigen sekundäre Auslaugung des Hügelkörpers, z.B. Tum. 16, mit schon von Glasbergen richtig als sekundär erkanntem Bleichsandsaum um eine Grabgrube, Tum. 23 ohne sekundären Podsol und gleichfalls richtig erkannter, sekundärer Verstärkung des primären B-Horizontes, und die Tumuli 24 und 25, aus deren Profilzeichnungen das Fehlen eines normalen sekundären B-Horizontes zu entnehmen ist.

*Weelde, Tum. IV*²⁵

Typisches Beispiel eines sekundär ausgelaugten Plaggenhügels der Bronzezeit. Dass die dicke Bleichsandschicht und die schwere Ortsteinbank unter dem Hügel in der Hauptsache sekundär sind, geht aus Profil AB hervor, wo der Ortstein das Niveau der alten Oberfläche erreicht, sowie aus der Reaktion von Bleichsand und Ortstein auf den Graben.

An diesen Hügel schloss sich ein niedriges Hügelchen an, das normal podsoliert war und keine Plaggenstruktur zeigte. Es war mit einem Kreisgraben umgeben, der an der Seite, wo er gegen den anderen Hügel stiess offen war. Der Zeitunterschied kann also nicht gross sein, zumal der Pfostenkreis des erstgenannten Hügels in der Füllung des Kreisgrabens zu verfolgen war.

Der Unterschied in der Podsolierungsart scheint hier also etwas zu tun zu haben mit der Art des Hügelmaterials.

*Witrijt*²⁶

Bei diesem spätneolithischen Hügel der Glockenbecherkultur war die Plaggenstruktur ausnahmsweise besonders deutlich. Der Hügelkörper hatte einen zentralen, sandigen Teil, der von einem Plaggenmantel umgeben war. Die alte Oberfläche wird als kräftig podsoliert beschrieben. Nähere Betrachtung der Fotos lehrt aber, dass ein deutlicher B-Horizont nur unter dem Plaggenmantel auftrat. Unter dem Kern des Hügels ist sie kaum erkennbar. Das Detailfoto (l.c. Foto III) zeigt uns, dass der B-Horizont ausserhalb des Kernes sekundär verstärkt ist. Zwar ist unter dem Kern ein Bleichsandhorizont ausgebildet, aber auch dieser ist wenigstens teilweise sekundär entstanden. Die einzige Merkwürdigkeit dieses Hügels bleibt somit die ungewöhnlich starke Humusanhäufung auf der alten Oberfläche.

*Schaarsbergen*²⁷

Von einem grossen Dreiperiodenhügel wich die älteste Bauphase durch das Fehlen einer Plaggenstruktur ab, wobei die Farbe des Hügelsandes nicht gelb sondern grau war. Im Untergrund befand sich eine kräftig ausgebildete Ortsteinschicht, die

offenbar sekundär entstanden ist. Erst nach den beiden Erhöhungen des Hügels entstand ein normales Podsolprofil (Tafel XXIV: 1).

*Elp*²⁸

Nur stellenweise war neben dem Hügel Fuss über diesem niedrigen Hügel der Bronzezeit ein sekundärer Podsol ausgebildet. Dort war der Bleichsandhorizont gegabelt (Tafel XXV: 1). Übrigens war der ganze Hügelkörper sekundär ausgelaugt und der primäre B-Horizont verstärkt.

*De Treek, Tum. I und II*²⁹

Aus den Profilzeichnungen geht deutlich hervor, dass der B-Horizont unter dem Hügel sekundär verstärkt ist. Auffällig ist auch die Reaktion über der zentralen Grabgrube von Tum. I. Ein unregelmässiger sekundärer Podsol ist bei Tum. I anwesend. Auch bei Tum. II ist an einem Abhang ein normal auflaufender Podsol zu unterscheiden.

All diese Beobachtungen lassen sich unter dem Gesichtspunkt einer zeitweisen Auslaugung des Hügelkörpers vereinigen. Dieser Prozess kann auf gewisse Teile des Hügelkörpers beschränkt gewesen sein oder kann nur kurze Zeit gedauert haben; in diesen Fällen können komplizierte Podsolbildungen entstehen.

Wie erkennt man nun diese abnormalen Podsolierungserscheinungen? Am ehesten dadurch dass die Ortsteinschicht sich nicht über den Hügel wölbt, sondern sich unter demselben fortsetzt. Auch wenn sich später ein normaler Podsol bildet, schliesst der Ortstein sich niemals direkt an den anderen an. Es verzweigt sich am Hügel Fuss dann nicht wie im normalen Falle der Ortstein, sondern der Bleichsand (Beispiele auf Tafel XIX: 2 und XXV: 1).

Weitere Kennzeichen sind:

1. die graue Farbe des Hügelkörpers;
2. die auffällige weisse Farbe des primären A-Horizontes (Folge doppelter Auslaugung);
3. die scharfe, unregelmässige Obergrenze des verstärkten primären B-Horizontes (die Oberfläche ist oft wellig oder zeigt Spitzen, die über den alten A₀-Horizont ragen können);
4. die Verbindungen zwischen dem oft im primären A₂-Horizont anwesenden sekundären Infiltrationsband und dem primären B-Horizont;
5. der Podsolsaum um Grabgruben.

Im Falle Sleen-Galgenberg tritt die sekundäre Ortsteinbildung in diffuser Form auf. Sie ist dann an sich als solche nicht erkennbar. Nur das Fehlen von einem A_0 -Horizont kann einen Hinweis geben. Jedenfalls muss damit gerechnet werden, dass die sekundäre Verstärkung des primären B-Horizontes nicht nur mittels Infiltrationsbändern aufzutreten braucht.

Obwohl ein Nicht-Bodenkundler niemals eine Erklärung der beschriebenen Erscheinungen geben kann, können vielleicht doch folgende Beobachtungen einen Beitrag dazu liefern:

- a. das Phänomen tritt mit einer Ausnahme (Witrijt) nur bei bronzezeitlichen Grabhügeln auf; in einigen Fällen ist es sogar auf eine kurze Zeit in der frühen Bronzezeit beschränkt (Sleen, Schaarsbergen);
- b. der bronzezeitliche Podsol ist, wie wir oben sahen, durch tieferliegende Infiltrationsbänder gekennzeichnet als der spätere;
- c. Anhäufung von viel Humus in Plaggen scheint für die Entstehung des beschriebenen Phänomens günstig zu sein (cf. Witrijt).

Ebenso wie die Ergebnisse der Pollenanalyse deuten diese Beobachtungen darauf hin, dass im Laufe der Zeit die Podsolierungsbedingungen nicht immer gleich gewesen sind. Man könnte dabei an die Art der menschlichen Nutzung der Landschaft denken, z.B. an die Bedeutung der Schafzucht in historischer Zeit. Andererseits könnte man die Podsolierung aber auch mit einem anderen, von Ozeanität des Klimas abhängigen Phänomen in Verbindung bringen, nämlich mit der Hochmoorbildung, die ja auch im Subatlantikum anders verlief als in früheren Perioden, wie die Bildung des jüngeren respektive älteren Sphagnumtorfes zeigt.

In obenstehenden Ausführungen ist für die von Tüxen und Klausning & Tüxen³ hervorgebrachten Auffassungen über Auflösungserscheinungen der Bodenprofile unter Grabhügeln kein Platz eingeräumt. Es wird dem Leser klar sein, dass sich die genannten Auffassungen nicht mit der unsrigen vertragen. Indem Tüxen die ihm von der rezenten Vegetation unbekannteren Bodenprofile unter Grabhügeln als chemische Degeneration von den rezenten ähnlichen Podsolen betrachtet, können wir beweisen, dass in früheren Zeiten andere Bodenprofile gebildet wurden. Die von Tüxen postulierten grossen Holzfeuer, die an sich archäologisch kaum denkbar wären, können schon deshalb nicht stattgefunden haben, da die alte Oberfläche des Grabhügels reichlich Pollen enthält. In Böden, deren Farbe sich durch Brand geändert hat, wäre deren Vorkommen undenkbar! Dass die Heidevegetation der Stein- und Bronzezeit einen anderen Charakter gehabt hat als den rezenten, wird durch zahlreiche Pollenanalysen bewiesen. Dabei steht der relativ geringe Anteil von *Calluna* im Vordergrund.

Zusammenfassung

Die Grabung eines Grabhügels auf dem Gut „de Eese“ hat zwar wesentlich zur Lösung der Herkunftsfrage der Streufunde im Hügel beigetragen und zudem ein schönes Bechergrab zutage gefördert, sie war aber in erster Linie wegen des Vorkommens von abweichenden Podsolierungserscheinungen von Bedeutung. Diese führten zu einer kritischen Betrachtung der bisher zur Podsolfrage bei Grabhügeln gemachten Beobachtungen. Dabei stellte sich heraus dass der Befund von „de Eese“ nicht vereinzelt dasteht. Es handelt sich um eine zeitweise Auslaugung des ganzen Hügelkörpers, als deren Folge der B-Horizont des primären Bodenprofils sekundär verstärkt wird. Dieses meist nicht erkannte Phänomen tritt praktisch nur bei bronzezeitlichen Hügeln auf. Der von Van Giffen beobachtete scharfe Kontrast zwischen bronzezeitlichen und steinzeitlichen Grabhügeln beruht teilweise auf dieser Erscheinung.

Das Bodenprofil unter neolithischen Grabhügeln ist nur in einigen wenigen Fällen ein reiner, brauner Waldboden. Meistens zeigt es schon die Merkmale eines Humuspodsols. Die Pollenanalyse des ehemaligen A_0 -Horizontes führt zu der Auffassung, dass eine kräuterreiche Heidevegetation hierfür verantwortlich ist. Das normale bronzezeitliche Bodenprofil ist ein höchstens etwas weiter entwickeltes Bodenprofil vom gleichen Typ. Die Verdichtung des B-Horizontes ist fast immer sekundär entstanden. Mit diesem Podsol vergesellschaftet findet man tiefliegende, weitgestellte, breite, ockerbraune Infiltrationsbänder; eine genetische Verbindung ist wahrscheinlich.

Der Podsol, der die Hügel überdeckt, ist in normalen Fällen immer stärker entwickelt als der bronzezeitliche. Der Ortstein ist dichter, er zeigt oft einen schwarzbraunen B_{2h} -Horizont, und dazu gehören dünne, dichtgestellte, rotbraune Infiltrationsbänder, die sich der Bank anschliessen.

Etwaige ältere Humuspodsole, die unter Wald entstanden sind und wie sie Edelman und seine Mitarbeiter u.a. unter Hochmooren beobachtet haben, sind mit einer möglichen Ausnahme (Witrijt) nicht beobachtet worden.

Die Tüxenschen Auffassungen über chemische Auflösung von Podsolen unter Grabhügeln sind mit unseren Betrachtungen nicht in Einklang zu bringen.

ANMERKUNGEN

¹ A. E. van Giffen, *De tijd van vorming van heidepodsolprofielen aan de hand van archaeologische waarnemingen*. In: Besprekingen over het Heidepodsolprofiel. Groningen, 1941.

² C. H. Edelman, *Podzols forestiers et podzols de bruyère*. Pédologie X, 1960, pp. 229–249.

³ R. Tüxen, *Brandspuren in Heideböden*. Die Kunde, NF, 6, 1955, S. 59–64. O. Klausning und R. Tüxen, *Die Zerstörung des Ortsteins durch Brand*. Die Kunde, NF, 9, 1958, S. 48–52.

⁴ J. Iversen, *Plarterester fremdragne i tre høje i Haderslev Amt*. Nordiske Fortidsminder 3, 1939, S. 18–21.

- ⁵ R. J. C. Atkinson, *Stone Henge*. London, 1956.
- ⁶ H. T. Waterbolk, *De praehistorische mens en zijn milieu*. Diss. Groningen, 1954, S. 27–34.
- ⁷ P. J. R. Modderman, *Grafheuvelonderzoek in Midden-Nederland*. Berichten R.O. B. V, 1954, S. 7–21.
- ⁸ A. E. van Giffen u. Mitarbeiter, *Een grafheuvelonderzoek op de Emelange bij Wijster, gem. Beilen*. Nieuwe Drentse Volksalmanak (weiter zitiert als NDV) 72, 1954, S. 159–199.
- ⁹ A. E. van Giffen u. Mitarbeiter, *De Havelterberg en omgeving bij Havelte, gem. Havelte*. NDV 69, 1951, S. 97–160 (besonders S. 127–129).
- ¹⁰ W. van Zeist, *Pollen Analytical Investigations in the Northern Netherlands*. Acta Botanica Neerlandica, IV, 1955, S. 1–81.
- ¹¹ J. Pätzold, *Hinweise auf die jungsteinszeitliche Vegetation bei der Untersuchung eines Steingrabes in Dötlingen (Oldbg.)*. Germania 36, 1958, S. 169.
- ¹² A. E. van Giffen, *Een gereconstrueerd hunebed*, mit Beilage: W. Groenman-van Waateringe, *Pollenanalytisch onderzoek van een monster uit de zool van de dekheuvel van hunebed D. XLIX, „De Papeloze Kerk”*. NDV 79, 1961, S. 189–198.
- ¹³ A. E. van Giffen, *Die Bauart der Einzelgräber*, Teil I und II. Mannus Bücherei, 44–45, 1930 (weiter zitiert als A. E. van Giffen, *Bauart*), S. 23–26, Taf. 9–12.
- ¹⁴ Moddermans Deutung⁷ von Tumulus II in Ermelo als 7-Periodenhügel hat uns nicht überzeugt. Unseres Erachtens sind in diesem Hügel nur 3 Bauphasen zu unterscheiden und zwar 1, 2–3 und 4–7. Diese Auffassung basiert sich auf Vergleich mit anderen Grabhügeln (Mehrperiodenhügel zeigen fast immer eine grosse Variation in der Randkonstruktion, die hier bei allen Perioden fehlt), der Zahl der Zentralgräber (mit Sicherheit nur drei) und Studium eines Profils *in situ*. Durchgehende Schichten von humosem Material sind wohl die Ursache dass ein Mehrperiodenbau vorgetäuscht wurde.
- ¹⁵ A. E. van Giffen, *Het Balloërveld, Ndl. van Ballo, gem. Rolde*, NDV 53, 1935, S. 1–50.
- ¹⁶ A. E. van Giffen, Unveröffentlichte Grabung 1930.
- ¹⁷ A. E. van Giffen, *Nederzettingen, grafheuvels, leemkuilen en rijengrafveld tussen Rhee en Zeijen, gem. Vries*. NDV 58, 1940, S. 16, Abb. 17–19.
- ¹⁸ A. E. van Giffen, *Bauart*, S. 28–32, Taf. 14–15.
- ¹⁹ A. E. van Giffen, *Bauart*, S. 67–72, Taf. 59–65.
- ²⁰ W. J. A. Willems, *Een bijdrage tot de kennis der vóór-romeinse urnenvelden in Nederland*. Diss. Groningen, 1935, S. 132–144, Abb. 24–33.
- ²¹ A. E. van Giffen, *Een drie-periodenheuvel, de zgn. Galgenberg, boswachterij „Slenerzand”*, *Gem. Sleen-Zweelo*. NDV 58, 1940, S. 28–34, Abb. 32.
- A. E. van Giffen, *De zgn. Galgenberg en het kringgrepuurnenveld in de boswachterij Slenerzand, gem. Sleen-Zweelo*, NDV 36, 1954, S. 30–37, Abb. 10–14.
- ²² A. E. van Giffen, *Drie grafheuvels (I–III) uit steen- (I) en bronsstijd (I–II), met neolithisch vlakgraf onder III, N. van Vredenheim, gem. Rolde*. NDV 60, 1942, S. 103–108, Abb. 11–20.
- ²³ A. E. van Giffen, *Een twee- of drieperiodenheuvel, met primairen subtumulus der Veluwe-schen klokbekercultuur, bij de Eenerschans, gem. Norg*. NDV 64, 1946, S. 75–83, Abb. 6–8.
- ²⁴ W. Glasbergen, *Barrow Excavations in the Eight Beatitudes*. I. The Excavation. Palaeohistoria II, 1954.
- ²⁵ G. Beex, *Onderzoek van grafheuvels te Weelde*. Taxandria, Nieuwe Reeks 30, 1958, S. 1–29. Mit Beilagen von P. Janssens, W. Mullenders und W. Groenman-van Waateringe.
- ²⁶ G. Beex, *Een Neolithische grafheuvel met beker en vuursteendolk bij de Witrijt (gemeente Bergeijk)*. Bijdragen tot de Studie van het Brabantse Heem IV, 1957, S. 7–23.
- H. T. Waterbolk, *Pollenanalytisch onderzoek van twee Noordbrabantse tumuli*. Ibidem, S. 34–39.
- ²⁷ Unpublizierte Grabung von W. Glasbergen und H. T. Waterbolk.
- ²⁸ H. T. Waterbolk, *Bronzezeitliche dreischiffige Hallenhäuser von Elp*. Helinium, I, 1961, S. 126–132.
- ²⁹ P. J. R. Modderman, *Het onderzoek van enkele Brabantse en Utrechtse grafheuvels*. Berichten R.O.B. VI, 1955, S. 44–65.

³⁰ A. E. van Giffen, *De aeneolithische ringslootheuvel tussen Odoorn en Exlo, gem. Odoorn, een bijenkorfgrafheuvel met ringsloot, intermediair en centraal standspoor*. NDV 65, 1947, S. 79-133, Abb. 1-8.

³¹ Unveröffentlichte Grabung (1926) von A. E. van Giffen.

³² H. T. Waterbolk en W. Glasbergen, *Verslag van de excursie naar de opgravingen nabij Spier, de kerk te Havelte, het Schultehuis te Diever op 10 september 1949*. NDV 68, 1950, S. 1-11.

³³ Unveröffentlichte Grabung (1931) von A. E. van Giffen.

³⁴ A. E. van Giffen, *Bauart*, S. 45-50 und 128-130, Taf. 37-39.

³⁵ A. E. van Giffen, *Tumuli I en II bij Zuidvelde, gem. Norg*. NDV 57, 1939, S. 9-10.

³⁶ A. E. van Giffen, *Bouwstenen voor de Brabantse oergeschiedenis*. Opgravingen in de provincie Noord-Brabant 1935. Uitgave van het Provinciaal Genootschap van Kunsten en Wetenschappen in Noord-Brabant, 1937.

³⁷ A. E. van Giffen, *Bauart*, S. 32-33, Taf. 19-20.

³⁸ A. E. van Giffen, *Tweeperiodenheuvel N. van Gasteren, gem. Anlo*. NDV 59, 1941, S. 29-31, Abb. 29-32.

³⁹ A. E. van Giffen, *Bauart*, S. 40-43, Taf. 30-34.

⁴⁰ A. E. van Giffen, *Het kringgrepuurnenveld en de grafheuvels O.Z.O. van Gasteren, gem. Anlo*. NDV 63, 1945, S. 69-121, Abb. 1-29.

⁴¹ A. E. van Giffen, *Bauart*, S. 10-23, Taf. II-VI.

⁴² A. E. van Giffen, *Bauart*, S. 62-72, 80-84, Taf. 56-65, 68-72.

⁴³ Grabung Van Giffen 1929, unveröffentlicht.

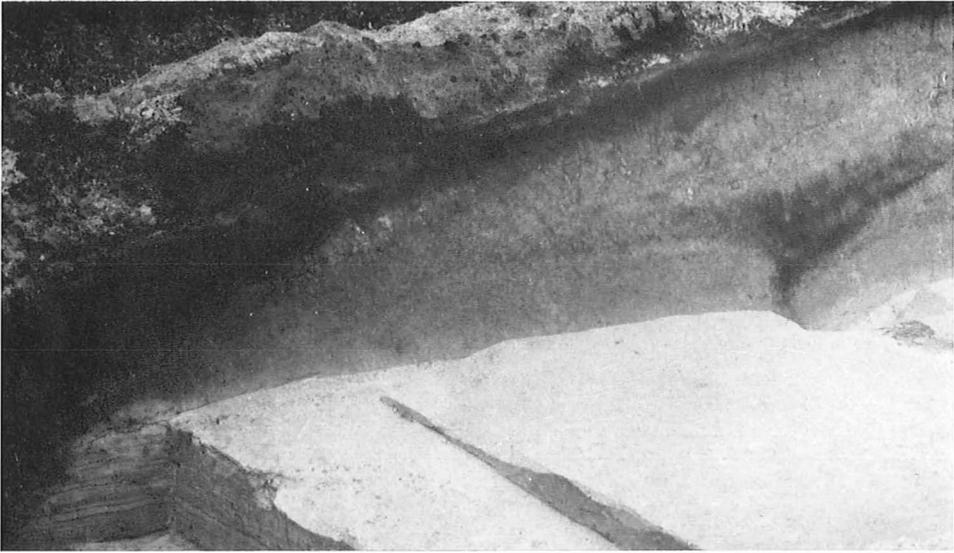
⁴⁴ Grabung Van Giffen 1930, unveröffentlicht.

⁴⁵ A. E. van Giffen, *Continental Bell- or Disc-Barrows in Holland*. Proc. Preh. Society 1938, S. 258-271.

⁴⁶ A. E. van Giffen, *De zuidelijke tumuligroep op het Eexterveld, gem. Anlo*. NDV 62, 1944, S. 131-133, Abb. 16.

⁴⁷ Unveröffentlichte Grabung (1930) von A. E. van Giffen.

⁴⁸ Unveröffentlichte Grabung (1926) von A. E. van Giffen.



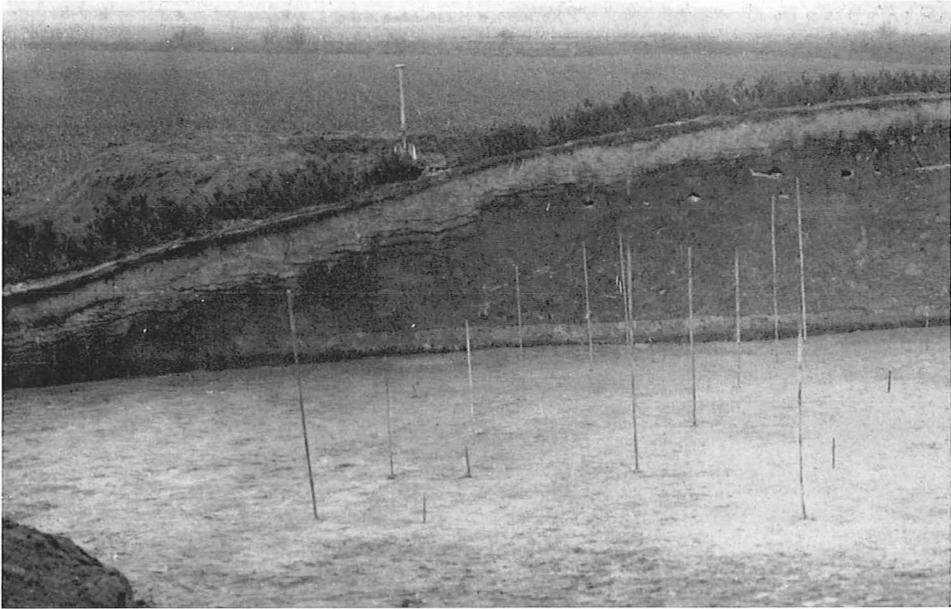
1. Grabhügel der Glockenbecherkultur mit Standspur (im Bild rechts) und Kreisgraben (im Bild links) auf braunem Waldboden mit anfangender Podsolierung. Im Untergrund geschichteter Decksand. Plaggenanhäufung über Standspurfüllung. Exlo-Odoorn³⁰.



2. Plaggenhügel auf deutlich podsoliertem braunem Waldboden. An der Grenze zwischen B-Horizont des Waldbodens und Untergrund zerstückelte Ortbander. Sekundäre Infiltrationsbänder im Hügelkörper und im A-Horizont des Podsolprofils. Zuidwolde³¹.



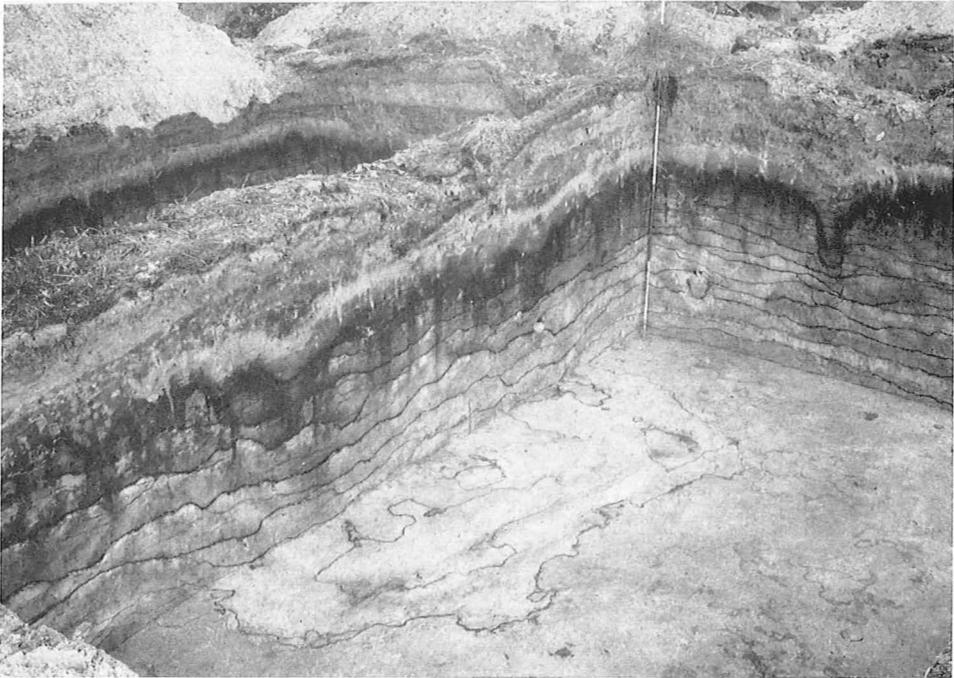
Steinkistengrabhügel der Trichterbecherkultur auf schwach podsoliertem Waldboden. Übersichtsbild Diever¹³.



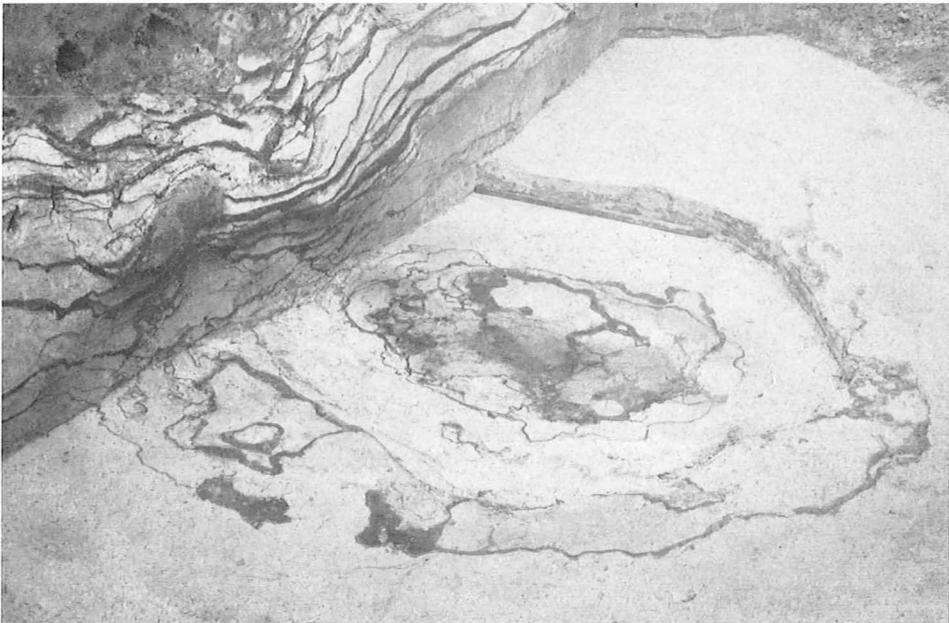
1. Früheisenzeitlicher Grabhügel auf altem Ackerboden, dessen scharfe Oberseite kennzeichnend ist. Sekundäre Podsolbildung abnormal. Rhee¹⁷.



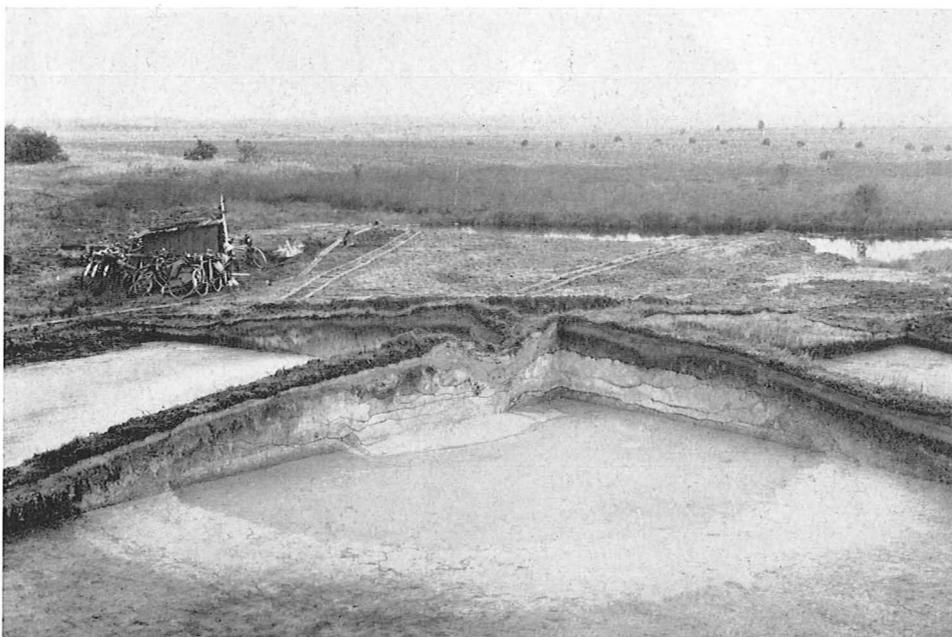
2. In der Mitte stark gestörter frühbronzezeitlicher Grabhügel der aus Plaggen verschiedener Art aufgebaut ist. Um einen Kern von sehr humosen Plaggen liegt ein Mantel von wenig humosen Plaggen, die rechts im Bild eine fleckige Struktur haben. Links im Bild ist noch einmal ein Aussenmantel mit sehr humosen Plaggen zu erkennen. Spier³².



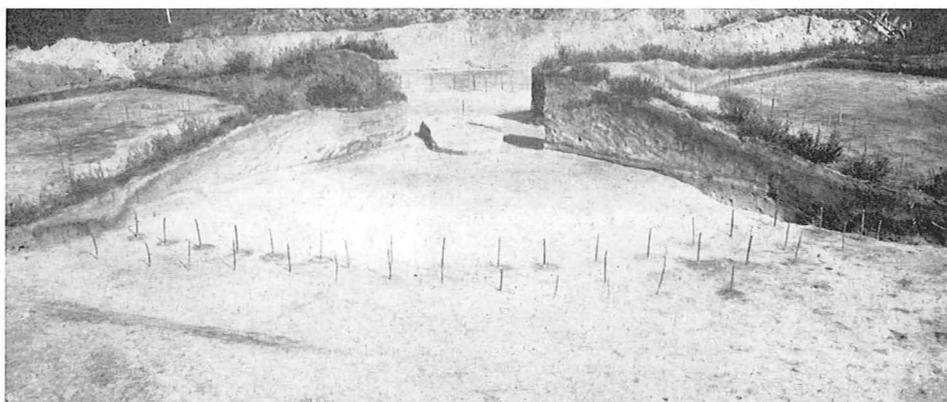
1. Neolithischer Grabhügel. Alte Oberfläche kaum erkennbar. Die Infiltrationsbänder deuten die Lage des Grabes an. Diever³³.



2. Grabhügel der Standfussbecherkultur. Alte Oberfläche kaum erkennbar. Kräftige Infiltrationsbänder reagieren auf Zentralgrab und kreisförmige Standspur. Eext-Ketenberg³⁴.



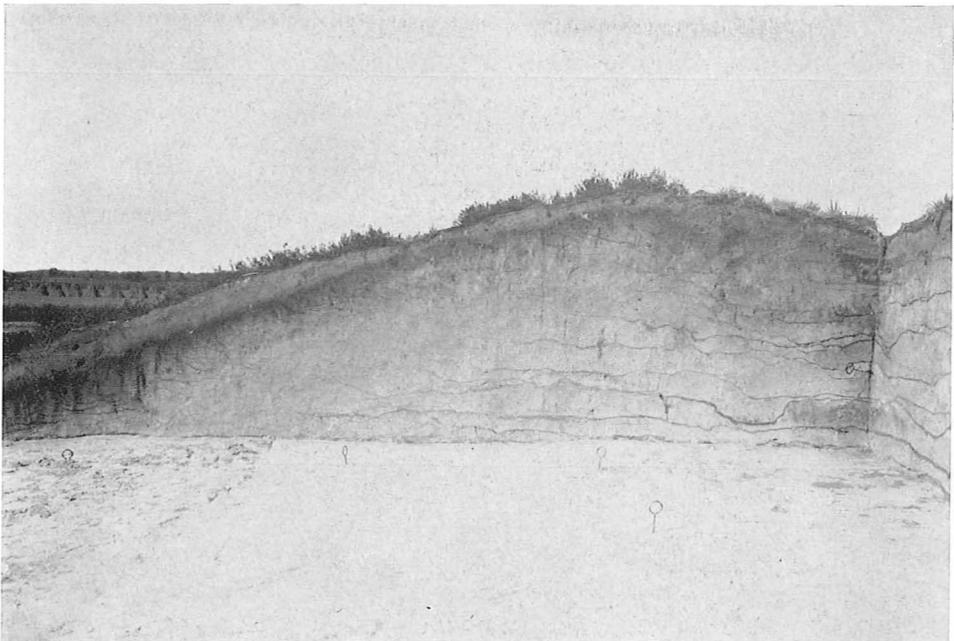
1. Grabhügel ohne erkennbare Plaggenstruktur. Der Kreisgraben ist sekundär.
Zuidvelde Tum. I³⁵.



2. Bronzezeitlicher Grabhügel mit mehrfachem Pfostenkreis. Alte Oberfläche und
Plaggenstruktur sehr deutlich. Goirle Tum. VI³⁵.



Dreiperiodengrabbügel, Nr. II, vom Zuidlaren³⁷. Periode I ist ein stark mit Infiltrationsbändern durchsetzter flacher Hügel ohne Plaggenstruktur. Periode II hat einen Plaggenkern und einen Mantel mit abwechselnd humosen und nicht-humosen Schichten. Die Periode III zeigt sich nur an einer Seite (im Bild links) als Plaggenausbau. An der Basis der I. und III. Periode sind Bodenprofile schwach ausgebildet.



1. Zweiperiodenhügel von Gasteren³⁸. Periode I (frühbronzezeitlich) umfasst etwa zwei Drittel der Grabhügelhöhe. Die Periode II unterscheidet sich nur durch eine fleckige Struktur; ihre alte Oberfläche zeigt sich am Hügelhang als etwas bleichere Schicht. Das Hauptgrab der Periode II wird von Infiltrationsbänder angedeutet.



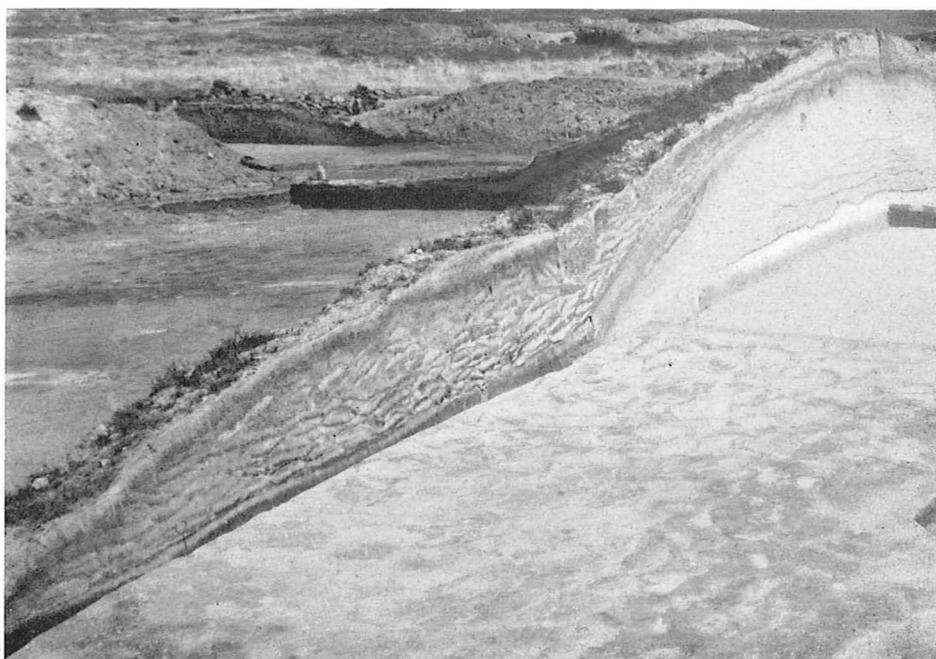
2. Zweiperiodenhügel von Harenmolen³⁹. Die zwei Bauphasen zeichnen sich klar ab. Periode I gehört zur Glockenbecherkultur, Periode II zur Bronzezeit. Das Bodenprofil unter den beiden Perioden ist fast gleich. Der Hauptunterschied zwischen beiden Perioden ist die Plaggenstruktur.



1. Zweiperiodenhügel, Nr. 42, von Gasteren⁴⁰. Periode I gehört etwa zur Stufe Ha A, die Periode II zur Jastorfzeit. Neben der Grabgrube ist eine dünne Schicht hellgefärbte Erde zu sehen, die aus der Grube stammt.



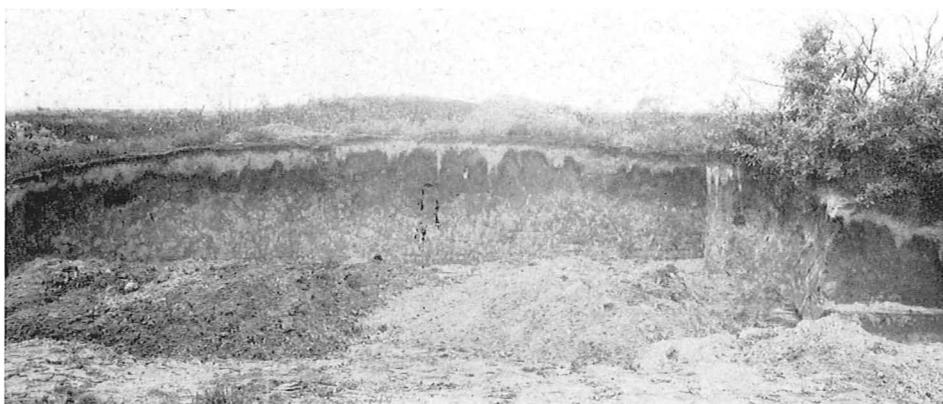
2. Zweiperiodenhügel Nr II von Zeijen⁴¹. Die ältere Periode ist neolithisch, die jüngere ist früheisenzeitlich. Periode I ist gebaut auf leicht podsoliertem Waldboden. Die Untergrenze des Waldbodens zeigt sich durch zerstückelten Ortstein. Das Bodenprofil an der Basis der zweiten Periode ist ein Heidepodsolprofil, dass aber Einfluss von Bewaldung zeigt (fleckige Struktur).



1, 2. Vierperiodenhügel von Ballo¹⁵. Die Periode I hebt sich im Bild 1 als dunklerer Kern, im Bild 2 als hellerer Kern ab. Ihre Selbständigkeit wurde vom Ausgräber nicht erkannt, ist aber wahrscheinlich wegen der Reaktion der Infiltrationsbänder. Periode II ist ein grosser Hügel, der ebenfalls keine Plaggenstruktur zeigt. Die Periode III ist im Bild 1 zu erkennen als unbedeutender seitlicher Plaggenausbau. Sie ist von einem deutlichen Podsolprofil überdeckt das die Basis von einem grossen Plaggenausbau bildet (Periode IV). Die Perioden I und II sind neolithisch, die Periode IV ist früheisenzeitlich.



1. Grabhügel mit „Rijksdaalder“-Struktur von Wessinghuizen⁴² (Tum. II). Alte Oberfläche nicht mehr erkennbar; zwei tangentielle Nachbestattungen heben sich kaum ab.



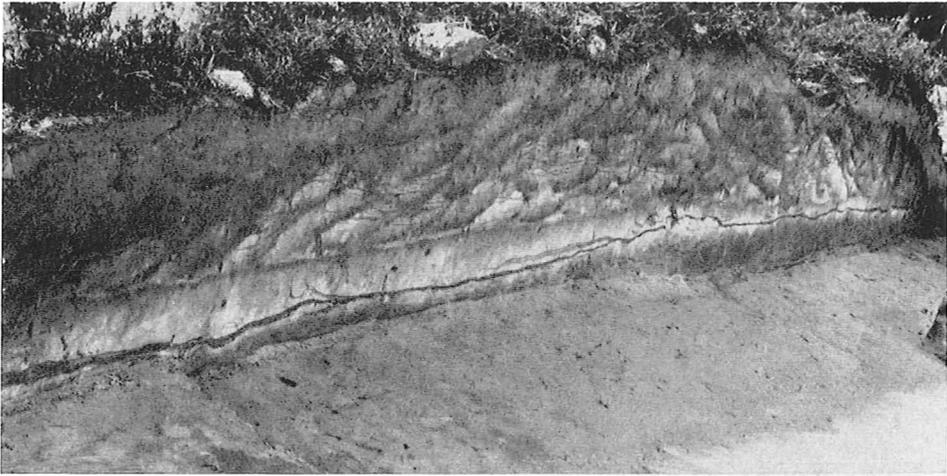
2. Dasselbe von Rhee⁴³. Die Humusschicht der alten Oberfläche ist stellenweise noch erhalten.



1. Grabhügel mit „Rijksdaalder“-Struktur von Laaghalerveld¹⁴.



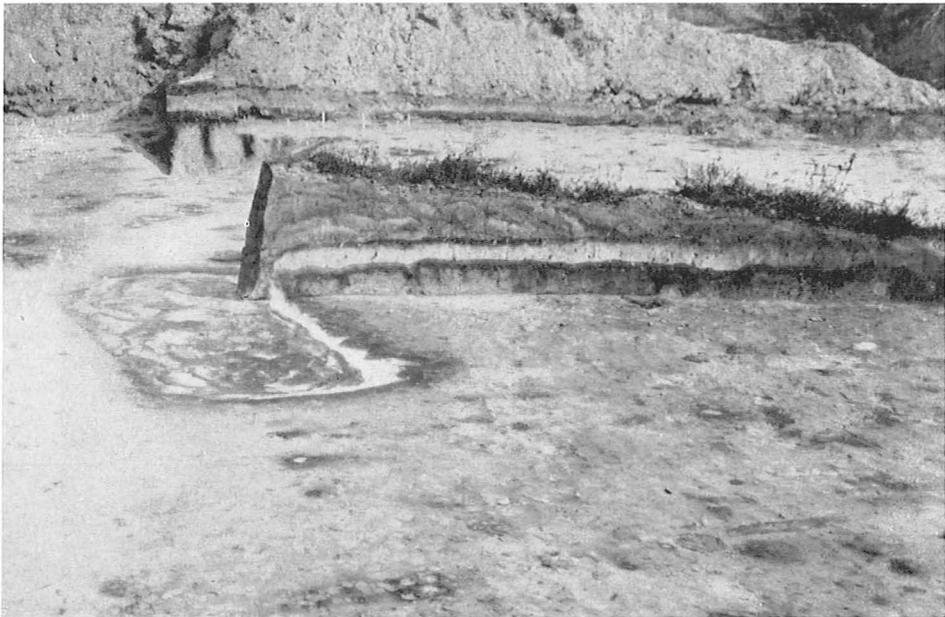
2. Dasselbe von Hijkerveld, Tum. 5¹⁵.



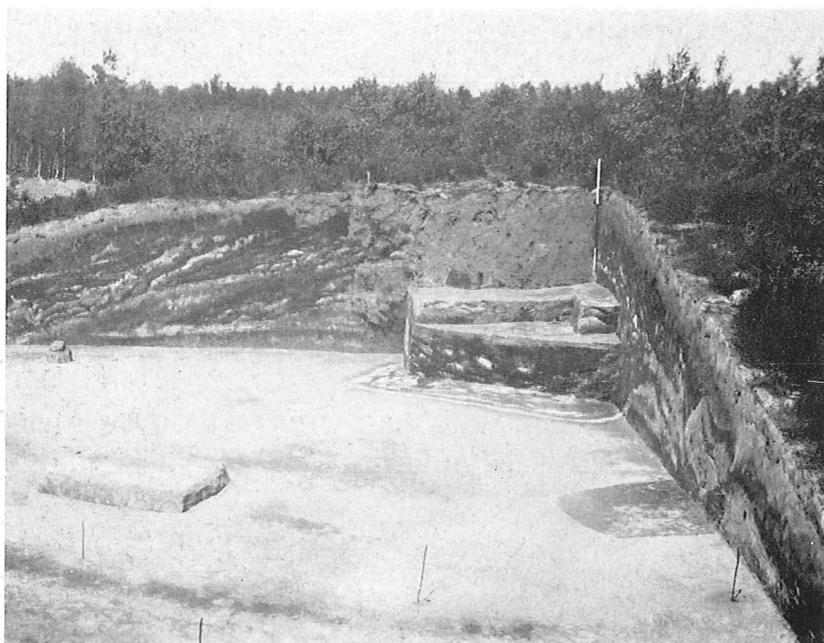
1. Bronzezeitlicher Grabhügel, normal podsoliert. Am Hügelabhang steigt der Podsol, der am Hügelgipfel allerdings nur schwach entwickelt ist. Im primären Bodenprofil einige sekundäre Infiltrationsbänder. Hoge Mierde²⁰.



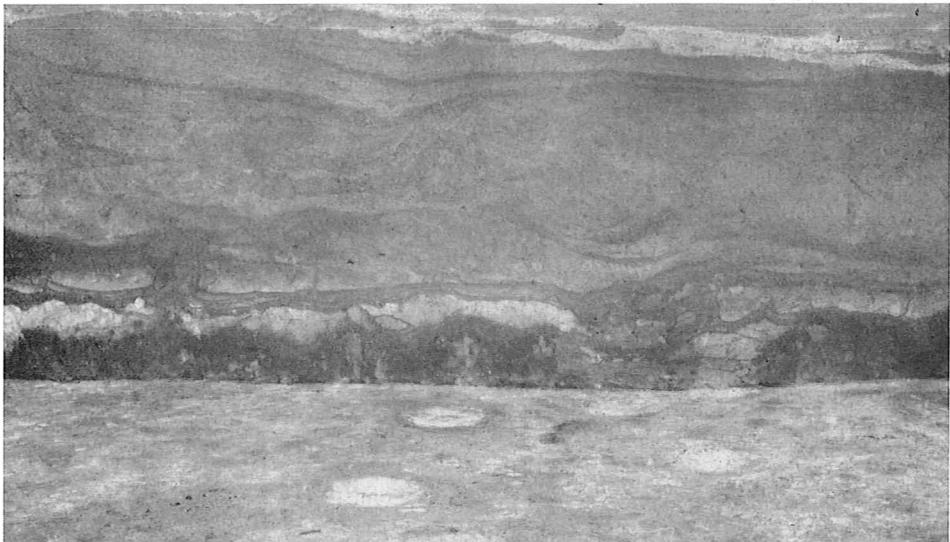
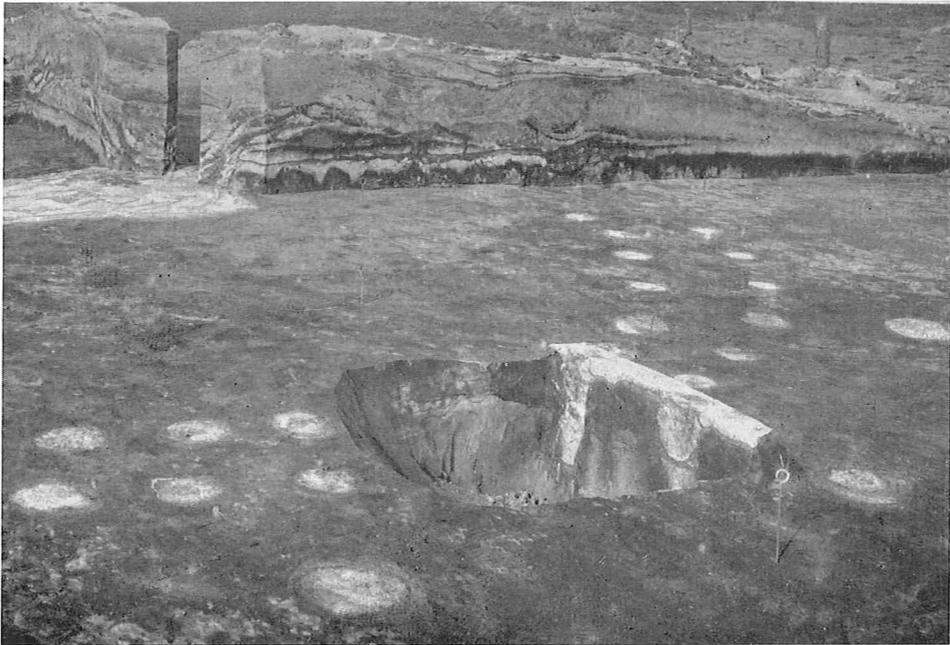
2. Bronzezeitlicher Grabhügel, abnormal podsoliert. Der Podsol setzt sich unter dem Hügel fort und ist sekundär verstärkt. Hoge Mierde²⁰.



1, 2. Derselbe Hügel wie Abb. XVIII 2. Man beachte den offenbar sekundären Podsolraum um das Grab (1) und die gegabelte Bleichsandschicht am Hügelfuss (2).



1, 2. Dreiperiodenhügel der Bronzezeit mit Doppelpostenkreis und Kreisgraben. Die zentrale Bestattung ist sekundär podsoliert (Podsolsaum), die Nachbestattung am Hügel fuss nicht. Das primäre Bodenprofil ist unbeeinflusst, es ist ein schwach podsolierter Waldboden. Decksandschichtung im Vordergrund erkennbar. Sleen-Zweelo, Galgenberg²¹.



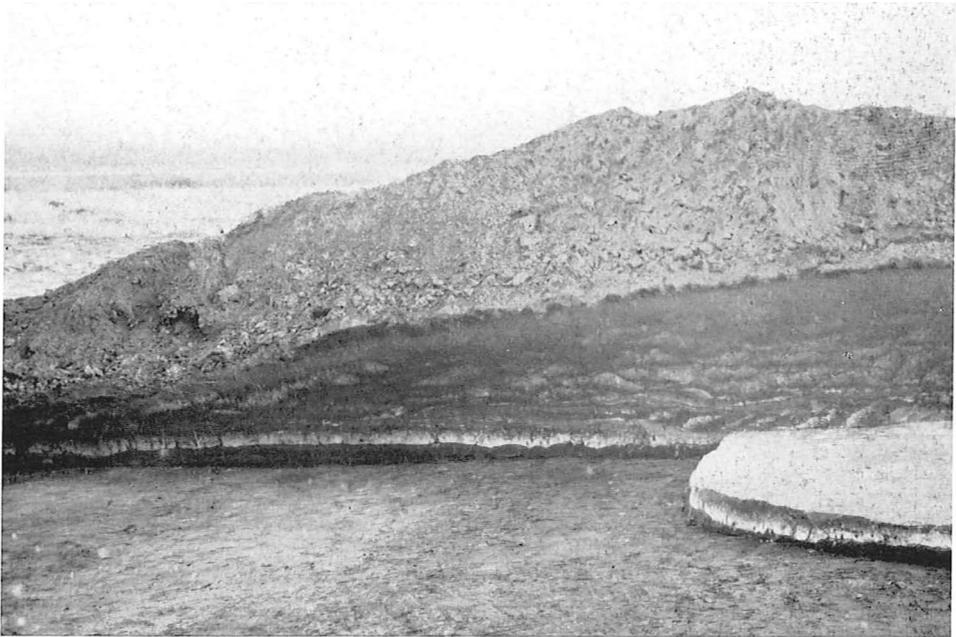
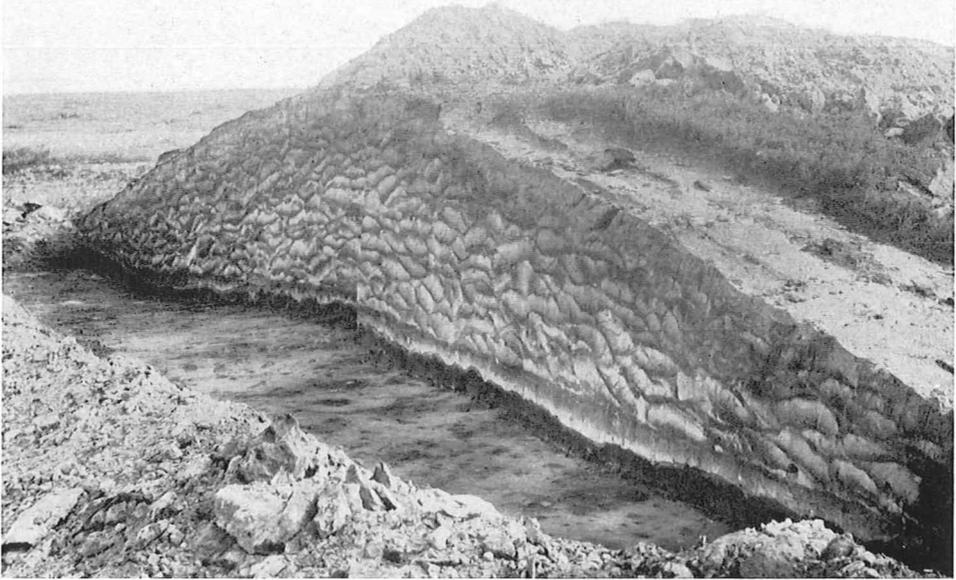
1, 2. Bronzezeitliche Grabhügel mit mehrfachem Pfostenkreis. Primärer Ortstein sekundär verstärkt durch Infiltrationsbänder (siehe besonders die Nahaufnahme XXII: 1). Wessinghuizen⁴², Tum. I.



1. Derselbe Hügel wie Tafel XXI. Podsolierte Pfostenlöcher im Querschnitt.



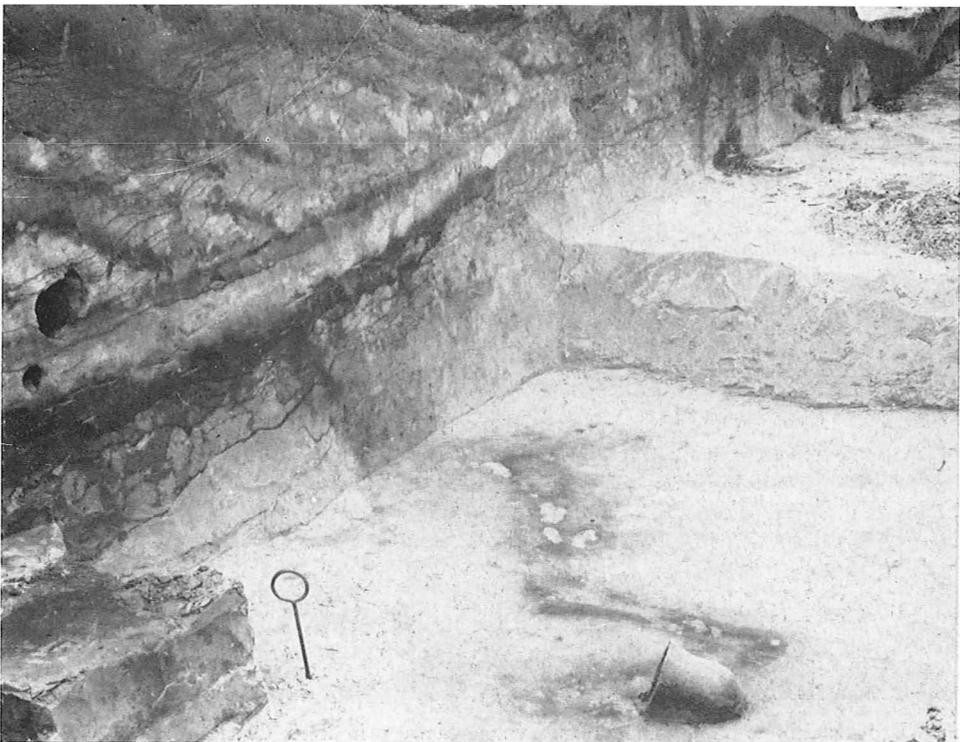
2. Zweiperiodenhügel der Glockenbecherkultur. Im Doppelkreisgrabenquerschnitt sekundäre Infiltrationsbänder die sich unter dem Hügelfuss als Verstärkung des primären B-Horizontes fortsetzen. Een²³.



1, 2. Bronzezeitliche Plaggenhügel mit verstärktem primärem Ortstein von Eext⁴⁶ (1) und den Hool⁴⁷ (2).



1. Dreiperiodenhügel der Bronzezeit. Der Hügelkörper der Periode I ist ausgelaut; der primäre B-Horizont ist sekundär verstärkt. Die Podsolierung der Perioden II und III ist normal. Schaarsbergen²⁷.



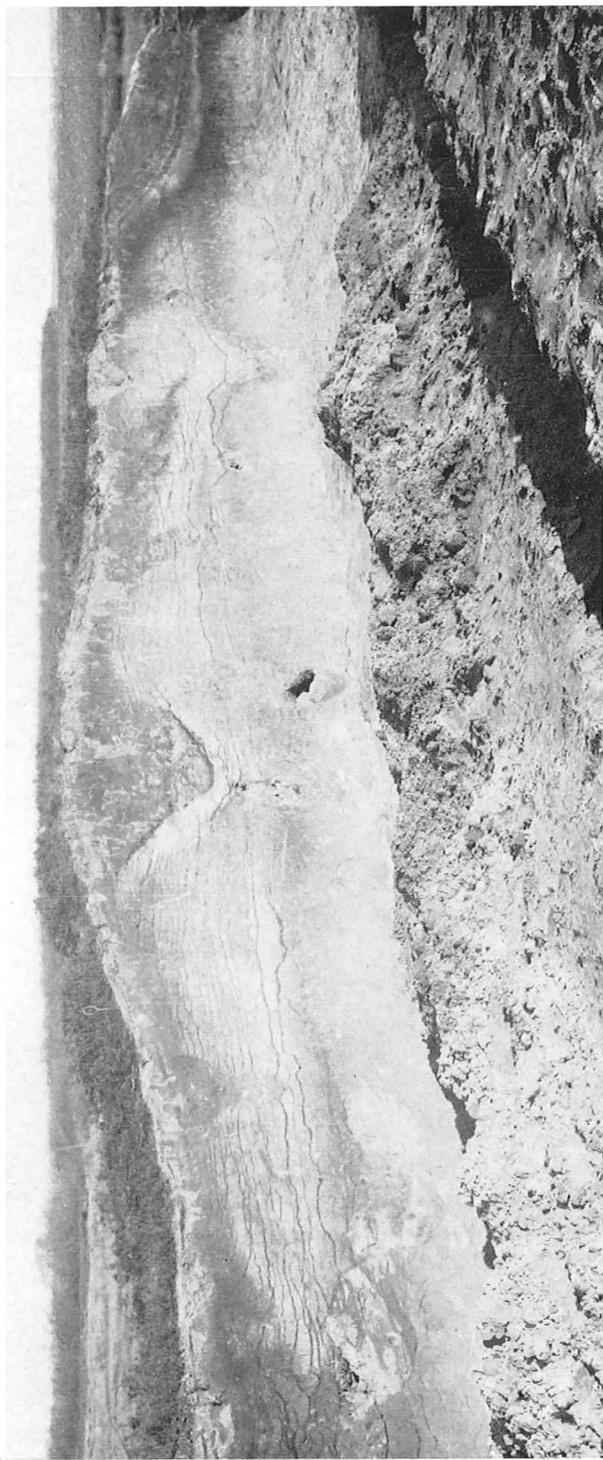
2. Neolithisches Flachgrab unter bronzezeitlichem Hügel. Das Bodenprofil unter dem Grabhügel ist sehr verschieden stark ausgebildet, vermutlich unter sekundärer Beeinflussung. Vredenheim²².



1. Gegabelte Bleichsandschicht bei frühbronzezeitlichem Grabhügel. Elp²⁸.



2. Neolithischer Grabhügel mit unregelmässiger sekundären Podsolierung. Lieveren.¹⁶



Neolithischer Grabhügel mit Kreisgraben und bronzezeitlicher seitlicher Plaggenausbau. Der Untergrund ist ein schwach podsolierter Waldboden. In der Hügelmitte ein sekundäres Zentralgrab mit Bleichsandsaum. Der Kreisgraben ist ebenfalls sekundär podsoliert. Ide.¹⁸.