

## Noch einmal: „Erdkegel“

Einige Ergänzungen zu den Beobachtungen von G. SELZER (1959)

Von Gerhard HARD, Bonn

Mit 4 Abbildungen im Text

**Zusammenfassung:** Bei den von G. SELZER (1959) aus dem gleichen Gebiet in statu nascendi beschriebenen „Erdkegel“ konnten auf Grund von Inhomogenitäten des Bodenprofils die Erdbewegungen, die zur Bildung der Erdbeulen führten, auch ohne direkte Beobachtung der Vorgänge zuverlässig rekonstruiert werden. — Es folgen Beobachtungen über räumliche Verteilung, Gestalt und Bewachung der auf verlassenem Ackerland des Bliesgaus überaus häufigen Erdbeulen; diese Feststellungen ließen teilweise ebenfalls Rückschlüsse auf Entstehung und Entstehungsbedingungen dieser Erdbeulen zu.

**Abstract:** The existence of „earth-cones“ (Erdkegel) in the region of the lower Blies valley has already been mentioned by G. SELZER (1959). By examining the variations of the soil profile the author succeeded in reconstructing the soil movements resulting in the formation of the earth-cones without being forced to observe these movements themselves. — The article contains observations concerning the special distribution, the shape and the vegetation cover of the earth-cones, which are very frequent in the lower Blies region (Bliesgau). These observations permit to draw further conclusions as to the conditions under which these earth-cones are formed.

G. SELZER hat die „Erdkegel“ als heutige Frostboden-Bildungen an Rutschhängen im Saarland“ und zwar vom mittleren Muschelkalk beschrieben (1959, S. 217 ff.); er beobachtete, wie sie — während einer etwa vierwöchigen Dauerfrostperiode und bei einer bis 50 cm tief reichenden Bodengefrorennis im Februar 1956 — im Laufe mehrerer Tage erdpfeilerartig und dampfend bis 60 cm hoch aus dem gefrorenen Boden wuchsen und in der folgenden Tauperiode zu breiten und flachgewölbten Erdhaufen zusammensackten. Er bemerkt jedoch, „daß mehrere Aufgrabungen unter den Erdkegeln . . . keinen Förderkanal der Erdkegelmassen haben finden lassen“ (S. 222) und stellte außerdem die genannten Erdkegel ausschließlich an jenen Hängen des mittleren Muschelkalks fest, auf denen das mergelig-tonige Substrat vor den riesigen Abraumhalden der Steinbrüche und im Bereich eines ausgeprägten Quellhorizontes in rutschende Bewegung geriet. — Dazu einige Ergänzungen.

Im Muschelkalkgebiet des Bliesgaus sind seit Ende des 19. Jahrhunderts in entlegenen Teilen der Gemarkungen ganze Gewanne, ja Fluren vom Pflug verlassen und vergrast: vor allem auf schweren und teilweise wechsellässigen Böden (Bodenschätzungsformel meist T 6 V(g) bzw. T III a 4). Die entstandenen, z. T. ausgeprägt wechselfeuchten Mesobrometeten, die volkssprachlich sogenannten „Driescher“ der Muschelkalkberge (Mesobrometum collinum E. OBERDORFER 1957, z. T. Subassoziation nach *Silvaum Silaus*, *Succisa pratensis* und *Ophioglossum vulgatum*), sind von „Erdkegeln“ stellenweise geradezu übersät. Augenfällig werden die Erdbeulen vor allem dann, wenn (wie es hier und da schon geschehen ist) der wüchsige Halbtrockenrasen in eine Koppel verwandelt, die Grasnarbe vom Maul des Rindviehs kurz gehalten und das Mikrorelief dergestalt bloßgelegt wird (Mesobrometum erecti, Subass. von *Lolium perenne* und *Plantago lanceolata*): Nun zeigt sich noch deutlicher, daß das ehemalige Ackerland sich in regelrechte Höcker- oder Buckelwiesen verwandelt hat.

Daß er unter aufgegrabenen „Erdkegeln“ keinen „Förderkanal“ fand, führt SELZER mit Recht darauf zurück, „daß das Material der Erdkegel genau das gleiche . . . wie im umgebenden Boden“ war (S. 222) — auf jungen Rutschhalden ein unvermeidlicher Befund. Es lag nahe, im Gelände nach fruchtbareren „Versuchsanordnungen“ Ausschau zu halten.

Die Ackerböden auf der zerriedelten Landterrasse des oberen Muschelkalks (über dem Steilhang des Trochitenkalks mo<sub>1</sub>) sind größtenteils bis in 15-30 cm Tiefe entkalkt bei

pH-Werten im Oberboden um 6,0-6,4. Diese Konstellation erwies sich hinsichtlich unserer Fragestellung als überaus günstig.

Auf einer mit größtenteils vegetationslosen „Erdkegeln“ besetzten „Buckelwiese“ dieser Kalkberge entnahm ich der Oberfläche der Erdkegel und dem benachbarten Boden in 15-20 m Tiefe je eine Probe. Die Messungen (elektrometrisch in 1 n KCl-Lösung) ergaben auf einer Fläche von 1 ha für den Wiesenboden die pH-Werte 6,3, 7,2, 6,9, 6,8, 6,2 und eine Karbonatreserve ( $\text{CaCO}_3$  ‰) von 0, 0,1, 0,4, 0,6, 0 - für die Oberfläche der „Erdkegel“ hingegen (pH)7,0, 7,1, 7,2, 7,0, 7,0 bzw. ( $\text{CaCO}_3$  ‰) 6,3, 5,3, 6,8, 6,7, 4,0. Das die Oberfläche der Erdbeulen bildende Material ist weit kalkreicher als der Boden in 15-20 cm Tiefe — das Material der Erdbeulen muß in allen Fällen aus einer Bodentiefe von mindestens 30-40 cm stammen; die höchsten Transportwege betragen mindestens etwa 80 cm.

Auf dem Plateau des Birzberges bei Fechingen, an dessen Rutschhalden SELZER die „Erdkegel“ erstmals beobachtete, ist der Boden der vergrasteten Gewanne, wie im vorigen Beispiel ein skelettreicher Braunlehm (terra fusca), wechselnd 10-40 cm tief entkalkt (zur Definition der terra fusca vgl. W. KUBIENA 1948, S. 77, S. 85 ff. und W. KUBIENA 1953, S. 266 ff.; zur Genese vgl. Ph. DUCHAUFOR 1956, S. 126 f. und H. FRANZ 1960, S. 324ff., sowie mit abweichender Terminologie — „Pelosol“ — E. MÜCKENHAUSEN 1962 S. 71 ff.). Hier habe ich im Oberboden längs einer Strecke von 40 m die pH-Werte 6,2, 6,0, 6,0, 6,4, 6,6, 6,0, 6,4 gemessen; die reichlich vorhandenen aufgesetzten Erdbeulen aber verfügen auch an der Oberfläche über eine beträchtliche Karbonatreserve (um 5-9‰  $\text{CaCO}_3$ ) bei pH-Werten um 7,0. Aufgeschnittene Erdbeulen zeigten den kalkhaltigen Unterboden ohne dessen Grobskelett breit durch den in der Feinerde entkalkten Oberboden gestülpt (Abb. 1).

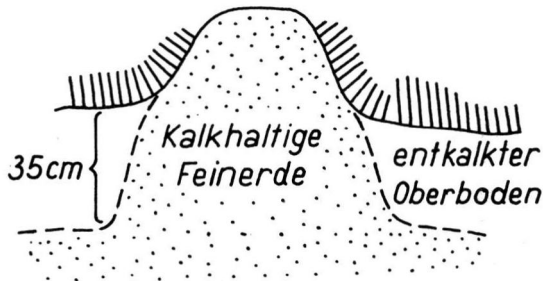


Abb. 1. Schnitt durch eine „Erdbeule“ auf vergrastem ehemaligem Ackerland.

Am eindrucksvollsten demonstrieren „Erdkegel“ auf intakten Waldböden den vertikalen Transport. Während die ursprünglichen Waldböden auf Ackerland bodenerosiv amputiert und durch den Pflug zu sekundär-anthropogenen (neutralen bis schwach sauren) Braunlehmen umgeprägt wurden, sind unter Wald vielerorts noch die ursprünglichen, schwach bis stark sauren Lessivés und lessivé-artigen Böden (d. h. „Böden mit Tondurchschlammung und einem A-B-C-Profil mit Textur-B-Horizont“, H. FRANZ 1960 S. 291) erhalten (bei E. MÜCKENHAUSEN 1962 S. 87 ff. als „Fahlerden“ und — teilweise — „Parabraunerden“). Unter besonderen Umständen tragen auch sie Erdbeulen: dann, wenn dem heutigen Waldbestand eine Kahlfäche vorausging, deren mikroklimatische Bedingungen vor allem im Falle kleiner, isolierter Lichtungen bekanntlich besonders extrem sein können. Eine dieser Lehmböden auf intaktem Waldboden sei als Paradigma beschrieben: In einem etwa 20jährigen verlichteten Niederwald beim Hartungshof (Bliesrandsbach), einem ehemaligen Lohrindenschlag, findet man einen bis etwa 35 cm tief entkalkten typischen Lessivé mit pH-Werten zwischen 5,0 und 5,7 (in 5-10 cm Tiefe). Ein aufgesetzter „Erdkegel“ von 35 cm Höhe und 70 cm Breite an der Basis zeigt 10 cm unter seiner Oberfläche deutliche Karbonatreaktion und einen pH-Wert von 6,8. Das Material des Kegels stammt aus dem Ca- und Ca/C-Horizont des Lessivé. Beim Abheben der Erdkegelmasse

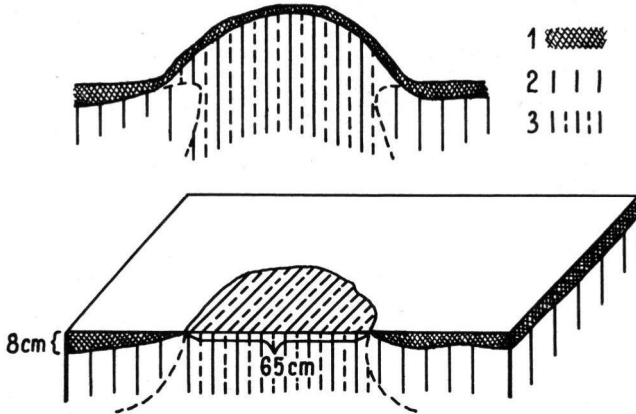


Abb. 2. Schnitt durch eine „Erdbeule“ auf lessivé-artigem Waldboden; 1 schmutzig-braungrauer A<sub>1</sub>-Horizont, 2 ockergelber Ae- und B<sub>1</sub>-Horizont, 3 aufgestülpter ockergelber bis leuchtend brauner Ca-Horizont.

macht der Farbunterschied zwischen dem 8-10 cm mächtigen braungrauen A<sub>1</sub>-Horizont und den ockergelben bis leuchtend braunen tieferen Horizonten den Aufbruch des Unterbodens besonders augenfällig (Abb. 2).

Über Verteilung und Gestalt der „Erdkegel“ auf den Halbtrockenrasen ließ sich folgendes feststellen:

Sie fehlen den trockensten und flachgründigsten Böden (Mesobrometum *linetosum* E. OBERDORFER 1957); sie sind häufig in der (vorherrschenden) wechselfeuchten und tiefgründigen Subassoziation des Mesobrometum nach *Silauum Silaus*. In der Häufigkeit der Erdbeulen spiegelt sich der Wasserhaushalt des Bodens in gleicher Genauigkeit wider wie im Artenbestand der Rasengesellschaften. Auf den Doggerbergen bei Metz habe ich in ähnlicher Weise vielfach beobachtet, daß die „Erdkegel“ der von *Bromus erectus* dominierten trockenen Form des Mesobrometum auf sandig-lehmigen Pararendinen und Kalkbraunerden weitgehend fehlen, während sie in den von *Brachypodium pinnatum*, *Carex tomentosa* und *Trifolium medium* beherrschten kolluvialen Mulden mit ihren intensiv gelbbraunen, zu Wechselfeuchte neigenden tonigen Lehmen massiert auftreten.

Neben der Bodenfeuchtigkeit und dem Anteil der Schluff- und Tonfraktion spielt auch die Tiefgründigkeit des Bodens eine fördernde Rolle. Auf dem von Ackerterrassen und Pflugrainen getreppten Brücker Berg (Bliesbrücken) tritt durch Anlage einer großen Koppel das Mikrorelief eindrucksvoll hervor. Hier beobachtet man, daß die „Erdkegel“ sich nicht nur an muldigen Stellen, sondern vor allem auch über den Hochrainen häufen (Abb. 3). Der Zusammenhang „Dichte der Erdbeulen“ und „Gründigkeit des Bodens“ kann wohl kaum deutlicher demonstriert werden.

Die Form der Beulen ist vielgestaltig. Oft sind sie scharenweise asymmetrisch mit einer steilen, bewachsenen und einer flacheren, vegetationsfreien Seite, die sehr oft nord- bis ostexponiert ist — eine Asymmetrie, welche an die der Täler erinnert und sich gelegentlich auch an ausliegerartig abgetrennten kleinen Bergkuppen des Bliesgau zeigt. Oft ist die Kuppe der Erdbeule frei von Vegetation, während die Flanken Rasen tragen — ein Bild, welches einer Tonsur gleicht. Als Zeichen der Bewegung im Bult sind die Grashorste oft in die Schräge gekippt. Zuweilen sind einer breiten, fladigen, „gealterten“ Beule 1—3 kleinere, steilere aufgesetzt; seltener ist der Gipfel eingebrochen. Nach der Austrocknung zeigen die „Erdkegel“ eine zellige, polyedrische, „blumenkohlartige“ Zerlegung ihrer verdichteten Außenschicht.

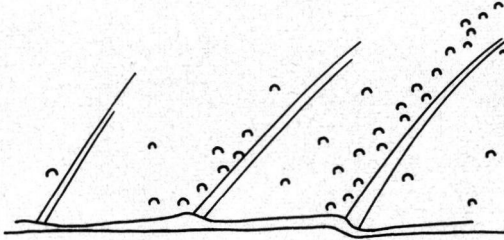


Abb. 3. Anordnung von „Erdbeulen“ auf fossilen Ackerterrassen.

Wegen ihrer lockeren (aber instabilen) Krümelstruktur, wie sie gelegentlich von Frostböden („Kuchenböden“) beschrieben wurde (C. TROLL 1944, S. 609 ff., E. SCHENK 1955, S. 71), sind die Erdbeulen fast immer reich vor allem von Ameisen, Regenwürmern usw. belebt — sehr im Gegensatz zu dem (oft sehr) dicht gelagerten, grobblockigen oder strukturlösen Braunlehm oder Pseudogley, welchem sie aufsitzen. Es gibt jedoch auch Lehmbeulen ohne jede makroskopisch feststellbare Fauna.

Besiedelt sind die Blüten oft von nur einer Pflanzenart. Auf einem Ar Halbtrockenrasen im Bliesgau etwa trugen die breiten und hohen Erdbeulen wechselweise *Poa compressa*, *Brachypodium pinnatum*, *Festuca ovina*, *Festuca rubra*, *Thymus pulegioides*, *Sedum boloniense*: Vegetativ fortpflanzungstüchtige Arten, darunter vor allem die Zwenke, können den Raum besetzen, bevor die Konkurrenz eintrifft. Ganz überwachsen werden die Erdbeulen fast nur von *Brachypodium pinnatum*, einer Art, die einerseits von dem lockeren, tiefgründigen Boden gefördert wird (den sie mit ihren langen unterirdischen Ausläufern durchflieht) und die andererseits wohl auch die Bewegungen des Bodens besser verträgt.

Den gemähten Bergwiesen fehlen die Lehmbeulen, weil diese „Ämetzheiffe“, „Ämetzhiwwele“ wegen der Gefahr für Sense und Messer der Maschine im Winter und Frühjahr „verrechent“ (verrechnet), „mit der Hau (Hacke) abgehowwelt“ und „geschlenkert“ oder mit der Egge eingeebnet werden; sind sie größer geworden, benutzt man auch den Pflug. Für Nicht-Botaniker ist es am einfachsten, bei etwa gleichen Bodenverhältnissen die seit der letzten Mahd verflossenen Jahrzehnte nach der Größe der Lehmbeulen abzuschätzen.

Ist der Boden, dem die „Erdkegel“ aufgesetzt sind, ein Pseudogley, wird der Lehm der Beulen der Staunässe entzogen und auf Grund der veränderten edaphischen Bedingungen zuweilen von einer anderen Pflanzengesellschaft besiedelt. In einem lichten, kürzlich ganz abgeräumten Pinetum der Fehlinger Wälder (Bliesgau) dominieren auf dem Pseudogley *Molinia coerulea* ssp., *Carex tomentosa*, *Carex flacca*, *Succisa pratensis*, *Inula salicina*, *Gymnadenia conopsea*, *Epipactis palustris*, *Potentilla erecta* usw., auf den Flanken und Gipfeln der Bülden (30-70 cm hoch, an der Basis 40-80 cm breit) aber *Brachypodium pinnatum*, *Poa pratensis* ssp. *angustifolia*, *Trifolium medium* und *Koeleria cristata*: Das Fragment einer frischen Variante des typischen Halbtrockenrasens sitzt auf den Lehmbeulen überhöht und inselig mitten in einer Pfeifengras-Streuwiese (Molinietum medioeuropaeum W. KOCH 1926, Subassoziation von *Epipactis palustris*; vgl. R. KNAPP 1948). Dem Mikrorelief und dem pedologischen Mikromosaik entspricht ein Mikromosaik der Vegetation, welches durch das helle Gelbgrün der Zwenke inmitten des blaugrünen Pfeifengrases vor allem im Herbstaspekt sehr augenfällig ist. Das Foto (Abb. 4) zeigt dieses Höcker-Mikrorelief einigermaßen deutlich bei tiefstehender Sonne und vor der Belaubung des Pioniergesträuchs.

Die Masse der Bülte ist krümelig, locker-schwammig und oft von unterirdischen Ausläufern und Wurzeln durchflochten, im Gegensatz zum benachbarten Boden auch von Ameisen und Regenwürmern durchweg reich belebt. Aber schon ein leichter Druck mit der



Abb. 4. „Erdbeulen“ auf einem Pseudogley bei Fechingen (Bliesgau). Aufn.: H. BOOCKMANN.

Hand verwandelt das Erdmaterial des Bultes in einen dichten Ton, der nun in Kohärenz und Plastizität dem P(Pseudogley)-Horizont (H. FRANZ 1960, S. 217 u. 311) des benachbarten Bodens gleicht und wie dieser steinhart austrocknet.

Feinerdeaufbrüche, „Erdbeulen“ dieser Art auf vegetationslosen Rohböden, auf Steinschutt und Rasen („îlots terreux, flaques de terre, ostioles“, A. CAILLEUX & G. TAYLOR 1954, S. 73) sind aus der Tundra, von den Pyrenäen, den Alpen sowie den Mittelgebirgen vielfach beschrieben oder erwähnt worden; auch Beobachtungen von rasenüberwachsenen, thufur-ähnlichen Hügelbildungen mit Lehmkern offenbar ähnlicher Entstehung aus den Alpen, den Mittelgebirgen, Weißrußland und von den Inseln Öland und Gotland wären zu nennen (J. ROUSSEAU 1949, S. 43 ff., A. CAILLEUX & G. TAYLOR 1954, S. 72 ff., S. 81 ff., E. SCHENK 1955, S. 13 ff., S. 73, Tafel 3, 1 u. Tafel 4, N. KREBS 1925, S. 104, H. BROCKMANN-JEROSCH 1925, S. 62, R. STREIFF-BECKER 1946, S. 151, J. SCHMID 1955, S. 94 f., W. MOHAUPT 1932, S. 23 ff., S. 31, C. TROLL 1944, S. 630 ff., S. 650, S. 656 ff., S. 594 ff.).

Es scheint, daß diese polaren, alpinen und montanen Formen auf Böden, die durch ihre Korngrößen (Schluff- und Tonfraktion) und ihren Wasserhaushalt (Wechselnässe bei wasserstauendem Untergrund) besonders gefährdet sind, in sehr geringe Höhenlagen hinabsteigen können — ähnlich den von C. TROLL (1944, S. 594 f.) von Öland und Gotland beschriebenen „Erdhügelalvaren“, deren „extrazonales Auftreten“ er auf „edaphische Begünstigung“ (S. 592) zurückgeführt und die gleichfalls eine charakteristische Differenzierung der Rasenvegetation auf den Bülten und in den Rinnen zwischen diesen Bülten aufweisen.

Ob neben dem Frostwechsel als Hauptagens auch der Wechsel von sommerlicher Durchfeuchtung und scharfer Austrocknung auf diesen tonreichen Böden etwas zur Genese der Erdbeulen beiträgt, vermag ich nicht zu entscheiden. Es ist jedenfalls sehr wahrscheinlich, daß auch dieser Vorgang für sich allein auf günstigen Böden und unter entsprechenden klimatischen Bedingungen sehr ähnliche Mikroreliefs zu schaffen vermag (F. VERGER 1960, S. 91 ff.).

#### Schrifttum

- BROCKMANN-JEROSCH, H.: Die Vegetation der Schweiz. - Zürich 1925.  
 CAILLEUX, A. & G. TAYLOR: Cryopédologie. Etude des sols gelés. - Paris 1954.  
 DUCHAUFOUR, Ph.: Pédologie. Applications forestières et agricoles. - Nancy 1956.  
 FRANZ, H.: Feldbodenkunde. - Wien und München 1960.  
 KNAPP, R.: Einführung in die Pflanzensoziologie H. 2: Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. - Ludwigsburg 1948.  
 KOCH, W.: Die Vegetationseinheiten der Linthebene. - Jahrbuch der St. Gallerer Naturwissenschaftlichen Gesellschaft 1926.

- KREBS, N.: Klimatisch bedingte Bodenformen in den Alpen. - Geogr. Zeitschrift 31, 1925.
- KUBIENA, W.: Entwicklungslehre des Bodens. - Wien 1948. - - Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. - Stuttgart 1953.
- MOHAUPT, W.: Beobachtungen über Bodenversetzungen und Kammeisbildungen aus dem Stubai und dem Grödener Tal. - Diss. Hamburg 1932.
- MÜCKENHAUSEN, E.: Entstehung, Eigenschaften und Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland. - Frankfurt a. M. 1962.
- OBERDORFER, E.: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. - Jena 1957.
- ROUSSEAU, J.: Modifications de la surface de la Toundra sous l'action d'agents climatiques. - Rev. Canad. de Géographie 3, 1949.
- SCHENK, E.: Die Mechanik der periglazialen Strukturböden. - Wiesbaden 1955.
- SCHMID, J.: Der Bodenfrost als morphogischer Faktor. - Heidelberg 1955.
- SELZER, G.: „Erdkegel“ als heutige Frostboden-Bildungen an Rutschhängen im Saarland. - Eiszeitalter und Gegenwart 10, 1959.
- STREIFF-BECKER, R.: Strukturböden in den Alpen. - Geographica Helvetica 1, 1946.
- TROLL, C.: Strukturböden, Solifluktion und Frostklimata der Erde. - Geolog. Rundschau 24, 1944.
- VERGER, F.: Observations sur les sols du Marais poitevin occidental. - Bulletin de l'Association des Géographes français n° 290-91, Mars-Avril 1960.

Manusk. eingeg. 17. 3. 1963.

Anschrift des Verfassers: Dr. G. Hard, Bonn, Germanistisches Seminar.