

Eiszeitlicher „Kissenboden“ im südlichen Oberrheintal

Von Elisabeth Schmid, Freiburg i. Br. Mit 4 Abb.

In einer kurzen Mitteilung hat die Verfasserin die im Herbst 1944 durch Robert LAIS und sie selbst gemachte Entdeckung eigentümlicher Frostbodenbildungen im Löß bei Riegel am Kaiserstuhl bekannt gegeben (E. SCHMID 1947). Der folgende Aufsatz legt dazu Einzelheiten und Bilder vor.

Durch einen „Panzergraben“, der westlich von Riegel rechtwinkelig zum Gebirgsfuß nach Norden führte, konnte über mehrere hundert Meter hin der Aufbau der obersten 3 m der Ebene beobachtet werden. Kurz vor dem nördlichen Abschluß des Grabens, wo sich das Gelände entlang einer langen Kante um über 1 m nach Norden hin absenkt, war auch seine Sohle tiefer in den Untergrund gelegt worden. Dies ermöglichte den Einblick in das Liegende des vom Graben durchschnittenen Lößes: Es ist unverwitterter Rheinkies, über dem feiner Sand liegt. Dieser bildet im tieferen Gelände die Oberfläche. In der südwärts anschließenden höheren Ebene geht der Flußsand in Flugsand, Sandlöß und Löß über — teils durch allmähliche Verkleinerung des Kornes, teils in der Weise, daß dem Löß lang ausgedehnte, aber nur ein bis mehrere Millimeter mächtige Bänder feinen Sandes eingeschaltet sind. Diese werden nach oben immer seltener und fallen in den obersten 1,50 m ganz aus.



Abb. 1. Durch Sandlagen erkennbare V- und W-förmige Strukturen im Löß.

Aber auch in der horizontalen Ausdehnung sind die Verhältnisse nicht einheitlich. Mit wachsendem Abstand von der Geländekante verringert sich die Zahl der eingeschalteten Flugsandlagen, bis sie von etwa 150 m an südwärts ganz verschwinden. Von hier an nach Norden verlaufen die wenigen Sandbändchen zunächst gerade und horizontal, dann wölben sie sich zu kurzen, niedrigen Bögen auf, die in scharfen Winkeln aneinander stoßen. Näher am Rand zur Senke, wo sich die Sandstreifen immer zahlreicher einschalten, wölben sie sich

stärker auf und überschieben sich, sodaß V- und W-förmige Figuren entstehen (Abb. 1). Hier verlaufen die Streifen parallel. Im Bereich der flachen Bögen hingegen, wo auch die vertikalen Abstände zwischen ihnen größer sind, entsprechen die Spitzen und Aufwölbungen der einzelnen Bändchen einander nicht. Die Größe der Bögen ist sehr verschieden. Sie wechselt auf einer Strecke von 5 m bei 14 Bögen zwischen 12 und 72 cm Länge, wobei die extremen Werte selten erreicht werden.

Den Beweis, daß die Deckschichten des Schotters wirklich aus Löß mit Flugsandbändern aufgebaut sind, erbrachte die Schlämmanalyse nach KOPECKY-KRAUS, deren Zahlenwerte in die folgende Tabelle eingetragen sind:

Nr.	Tiefe m ¹⁾	Schlämmanalyse in %				CaCO ₃ %
		< 0,01	0,01 —0,05	0,05 —0,1	0,1—2	
1	1,25	29,2	58,0	8,4	4,4	40,8
2	1,60	24,6	61,2	11,6	2,6	40,8
3	1,95	19,2	63,8	15,2	1,8	39,1
4	2,35	15,4	34,0	39,8	10,8	35,1
5	S ²⁾	10,4	25,0	34,2	30,4	37,6
6	W ³⁾	7,0	6,2	25,0	61,8	35,7

¹⁾ Tiefe unter der Oberfläche

²⁾ Flugsand im tiefen, geschichteten Löß

³⁾ aus den W-förmigen Sandstreifen.

Der hohe, fast $\frac{2}{3}$ der Gesamtprobe ausmachende Wert der Fraktion 0,01 bis 0,05 mm ϕ in den oberen drei Proben ist typisch für Löß, während in der 4. Probe die nahezu gleichen Werte der 2. und 3. Fraktion, die zusammen etwa $\frac{3}{4}$ der Menge umschließen, Sandlöß anzeigen. Die Probe S enthält die für Flugsand typische Korngrößenverteilung. In der 6. Probe hingegen weist der hohe Anteil der Korngrößen von 0,1—2 mm ϕ in den W-förmigen Sandlagen auf die unmittelbare Nähe des Ausblasungsbereiches hin.

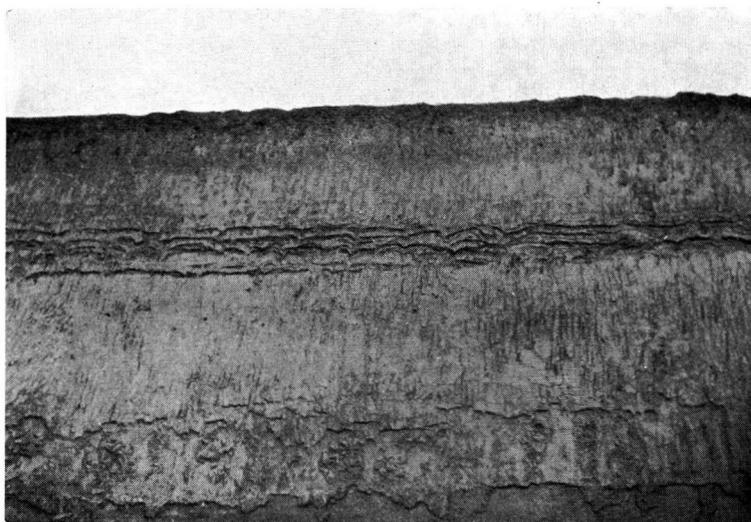


Abb. 2. Lößwand von Achenheim mit herausgewitterten bogigen Strukturen.
Aufnahme von R. LAIS.



Abb. 3. Grabenwand im Löß bei Riegel. Über der durch feinen Sand erkennbaren Bogenlinie ist eine Höhlung ausgegraben, welche die „Kissen“ frei legt.

Flachbogie Bildungen im Löß des Oberrheintals waren schon von Achenheim bekannt (Abb. 2). WERNERT (1936) deutete sie als Solifluxionserscheinung. Die dünnen Sandbögen in der Lößwand des Riegeler Grabens lockten, sie ein Stück weit freizulegen, um den Verlauf der vermuteten Wülste, die so stark wechselnde Durchmesser haben, in der Abhängigkeit von der Geländegestalt zu erkennen. Mit Kelle und Spachtel schnitten R. LAIS und die Verfasserin ein nahezu 0,5 m hohes und tiefes Fenster in über 1 m Breite aus der Wand heraus. Damit gewannen wir Platz, um von oben her die die Bögen kennzeichnende Sandlage vorsichtig freizuschaben. Es formten sich aber unter den Spachteln statt der erhofften Rippen Kissen heraus, die in Geraden und Spitzen vielseitig aneinander stießen (Abb. 3). Schließlich lag Polster neben Polster, deren Wölbungen jeweils nur sehr dünn von Sand überdeckt waren. In den tiefen Kanten aber hatte sich der Sand mehrere Zentimeter hoch angesammelt. Die maßstäbliche Zeichnung der Aufsicht auf diese Polsterfläche läßt ihren polygonalen Bau deutlich erkennen (Abb. 4). Nun klärt sich auch der starke Wechsel in der Länge

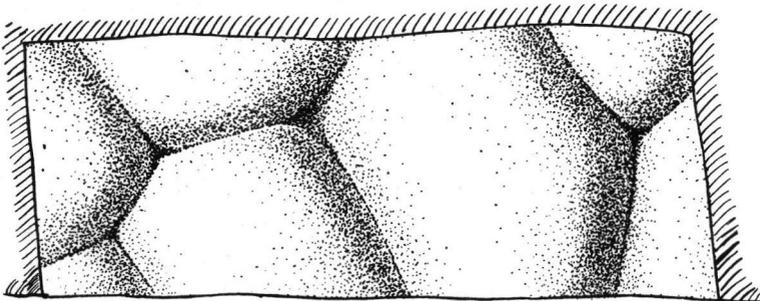


Abb. 4. Die polygone Begrenzung der „Kissen“ 1 : 10 cm.

der Bögen: die Grabenwand durchschneidet nicht Wülste, sondern vielkantige Kissen an verschiedenen Stellen.

Die Erdkissen im Löß deuteten wir zunächst als Thufur nach der Arbeit von TROLL (1944). Doch diese Ansicht läßt sich nicht aufrecht erhalten, da beim Thufur die Hügelchen durch ebene Zwischenräume getrennt sind. Es handelt sich vielmehr um einen Polygonboden, wie ihn HÖGBOM (1910) als Typus II bezeichnet hat. In seiner systematischen Besprechung der Bodenformen auf Spitzbergen schlägt MEINARDUS (1912) vor, die Bezeichnung „Polygonboden“ nur auf den Typus II von HÖGBOM anzuwenden, also nur von Polygonboden zu sprechen, „wenn homogenes Material durch ein Netz von Kontraktionslinien zerlegt ist“. Liegt unhomogenes Material vor (Typus I von HÖGBOM), dann will MEINARDUS nur die Bezeichnung „Strukturboden“ angewendet wissen.

Unter den von SAPPER (1912) veröffentlichten Bildern von Bodenformen Spitzbergens wirkt Abb. 11 wie eine Ausweitung der von uns freigelegten Fläche im Löß von Riegel. Demnach könnte der für die Erscheinungen in Spitzbergen eingeführte Ausdruck „Polygonboden“ durchaus für unsere Riegeler Bildungen übernommen werden. Wir wählen trotzdem den Namen „Kissenboden“, weil seine besondere Art, nämlich die geringen Dimensionen der polsterartigen Aufwölbungen, damit klar hervortritt.

Alle Beobachter der Böden von Spitzbergen weisen darauf hin, daß neben der Austrocknung auch Regelationsprozesse für die Bildung der gewölbten Polygone verantwortlich sind. Unsere Riegeler Profilwand bestätigt dies; denn die Kissenböden gehören zeitlich in die Periode der Lößsedimentation, d. h. also in ein kaltes Klima (zuletzt: WEIDENBACH 1952). Sie formten sich jeweils auf der Oberfläche der Ebene im Wechsel von Tauen und Gefrieren im Eiszeitsommer. Daraus eine Jahreszählung zu erhalten, ist jedoch unmöglich; denn die aus der nördlich anschließenden Senke erfolgte dünne Sandüberwehung war sicher in jedem Jahr verschieden. Das kann schon aus der Tatsache geschlossen werden, daß die Sandlagen nach oben seltener eingeschaltet sind und schließlich ganz ausfallen. Die Kissenböden bildeten sich also sichtbar in der ersten Hälfte der Lößsedimentation, d. h. in der Vorstoßphase der Vereisung (WEIDENBACH 1952).

Die Möglichkeit zur Bildung der Kissenböden muß u. a. auch mit der Nähe der Senke zusammenhängen; denn in größerem Abstand von der Geländekante liegen, wie oben geschildert, die Sandstreifen gerade und horizontal. Unmittelbar neben der Kante aber waren die Bodenbewegungen so stark, daß sich die Kissen falteten und überschoben. Diese Verwürgungen zeigen, daß die Kante nicht durch Erosion nach der Lößsedimentation entstand, wie es für alle anderen Gräben im nördlichen Kaiserstuhlvorland erwiesen ist (LAIS 1934). Hingegen befand sich hier — zumindest in der Anfangszeit — eine immer wieder von Wasser durchflossene Senke, neben welcher der Löß sedimentiert worden ist.

Kissenböden sind während der Lößsedimentation sicher keine Seltenheit gewesen. Die Achenheimer Bögen gehören hierher. Ferner zeichneten sich westlich von Endingen, also 4 km von Riegel entfernt, an der Basis des dort ausgehobenen „Panzergrabens“ ebenfalls nach oben gewölbte Linien ab. Aber statt durch Sand waren sie durch dünne, bräunliche Lößbänder mit zahlreichen Wurzelröhren kenntlich. Auf den Kissen wuchsen also niedrigwurzelnende Pflanzen, die eine leichte Bodenbildung verursachten. Durch die Ungunst der äußeren Verhältnisse konnten an dieser Stelle keine weiteren Einzelheiten ermittelt werden. Aber auch in anderen, auf horizontalen Flächen abgelagerten Lößkörpern sind derartige Kissenböden zu erwarten. Sie können jedoch nur dort er-

kannt werden, wo auf ihrer Oberfläche Sandlagen oder dünne Bodenbildungen ihre Formen sichtbar machen.

Solche günstigen Verhältnisse im Löß bei Riegel ermöglichten es, durch eine kleine Ausgrabung einen Einblick in die Gestalt der Lößoberfläche während der Eiszeit zu gewinnen: Über eine größere Fläche hinweg breitete sich eine besondere Art von Polygonboden aus, welche den Namen Kissenboden erhalten hat.

Schrifttum

- HÖGBOM, B.: Einige Illustrationen zu den geologischen Wirkungen des Frostes auf Spitzbergen. - Bull. Geol. Inst. University Upsala 9, Upsala 1910.
- LAIS, R.: Das nördliche Kaiserstuhlvorland, seine Bodengestalt, Entstehungsgeschichte und frühe Besiedlung. - Schau-ins-land 61, Freiburg i. Br. 1934.
- MEINARDUS, W.: Beobachtungen über Detritussortierung und Strukturboden auf Spitzbergen. - Zs. Ges. Erdkunde, Berlin 1912.
- SAPPER, K.: Über Fließerde und Strukturboden auf Spitzbergen. - Zs. Ges. Erdkunde, Berlin 1912.
- SCHMID, E.: Diluviale Frostbodenformen bei Riegel. - Mitteilungsblatt bad. geol. Landesanst., Freiburg i. Br. 1947.
- TROLL, C.: Strukturböden, Solifluktion u. Frostklimata der Erde. - Geol. Rundsch. 1944.
- WEIDENBACH, F.: Gedanken zur Lößfrage. - Eiszeitalter u. Gegenwart 2. Öhringen 1952.
- WERNERT, P.: De quelques phénomènes géologiques dans les coupes de la station paléolithique d'Achenheim (Bas-Rhin). - Bull. Soc. Préhist. Française 11, 1936.

Manuskr. eing. 22. 1. 53.

Anschr. d. Verf.: Dr. Elisabeth Schmid, Freiburg i. Br., Stechertweg 8.