

ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ.— **Ein Löss-Vorkommen bei Kitros/Südmake-**
donien*, von *Karl Brunnacker* **. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ
 κ. Μ. Κ. Μητροπούλου.

Bei der Suche nach Löss-Vorkommen in nordmediterranen Ländern wurde ein kleines Lager im Tiefland bei Kitros gefunden. Dies wird nachfolgend kurz beschrieben werden, zumal es neuere Vorstellungen über die Vegetationsverhältnisse während der letzten Eiszeit in diesem Raum untermauert.

Der Aufschluss liegt nächst der Hauptstrasse von Thessaloniki nach Larissa nördlich der Ortschaft Kitros. Am Nordhang eines flachen Tälchens (rd. 30 m NN), in welches sich der heutige Bach etwa 7 m eingeschnitten hat, sind Gehängesedimente und Löss mit zwischengelagerten Böden aufgeschlossen (Abb. 1):

Tiefe in cm

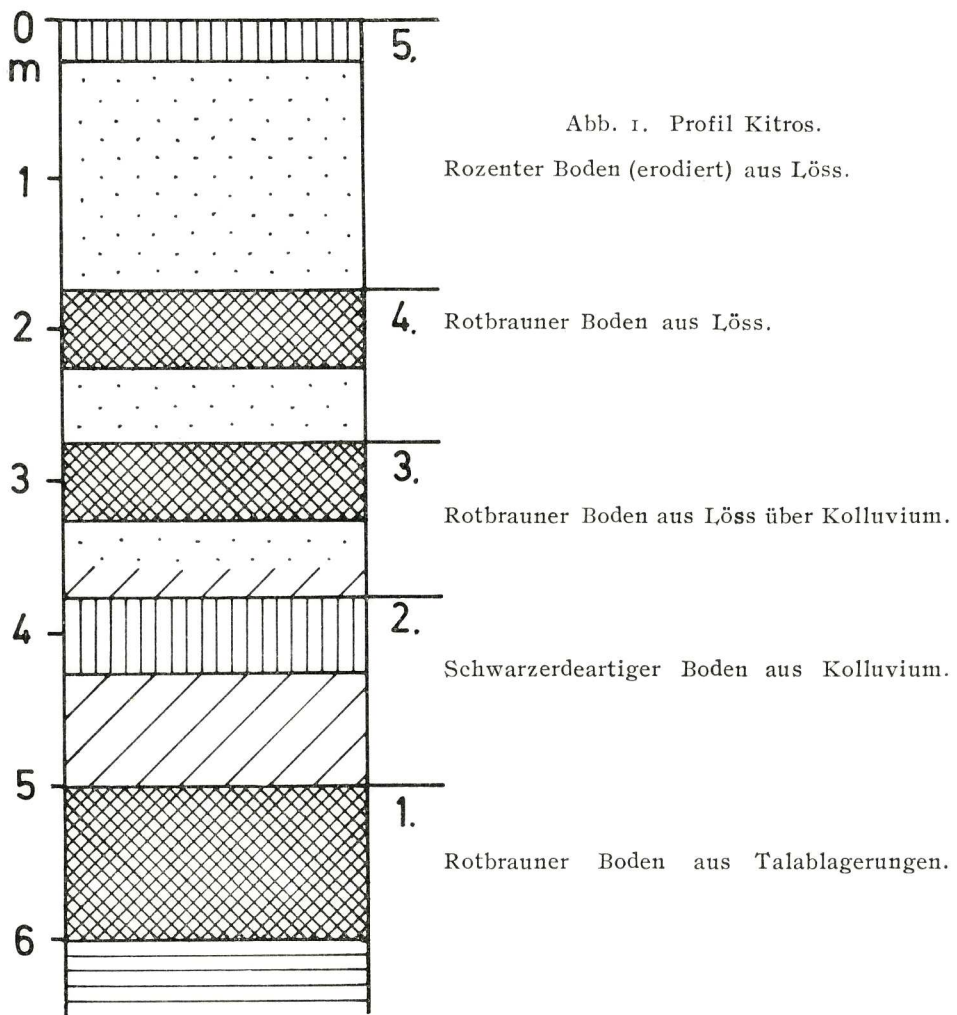
- 0 — 25 Humushaltiger, braungrauer, schluffiger Lehm, krümelig, kalkhaltig
- 100 hellgraubrauner, lehmiger Schluff, kalkhaltig, viel Kalkpseudomyzel
- 175 hellbrauner, lehmiger Schluff, schwach prismatisch-brockig, schwach kalkhaltig
- 225 braunroter, lehmiger Ton, säulig absondernd, prismatisch-brockig, schwach kalkhaltig, Kalkpseudomyzel, an der Basis Lösskindel
- 275 hellbrauner, stark lehmiger Schluff, garbsäulig absondernd
- 315 braunroter, nach unten brauner, lehmiger Ton, prismatisch-brockig, schwach kalkhaltig, an der Basis Lösskindel (1 cm Ø) z. T. miteinander versintert
- 365 hellgraubrauner, stark lehmiger Schluff, nach unten in sandigen Lehm übergehend, schwach prismatisch-brockig absondernd, stark kalkhaltig

* K. BRUNNACKER, Ἡ παρουσία ἀσβεστούχου πηλοῦ πλησίον τοῦ Κίτρος εἰς τὴν μεσημβρινὴν Μακεδονίαν.

** Prof. Dr. K. BRUNNACKER, Geologisches Institut der Universität Köln, Zülpicherstr. 49.

- 415 schwach humushaltiger, brauner bis rotbrauner, toniger Lehm, schwach kalkhaltig
- 490 graubrauner Lehm, unten sandig und mit Kleinkieslagen, schwach prismatisch-brockig, kalkhaltig
- 590 braunroter, lehmiger Ton, prismatisch-brockig, unten mit Kalkpseudomyzel

Wie Abb. 1 zeigt, wird das Profil aus fluviatilen und kolluvialen Sedimenten sowie Ablagerungen aufgebaut, die dem Profilbild nach ein Löss sind. Auffallend sind die zwischengeschalteten rötlichen Böden.



Tab. 1: Kornverteilung bei Löss und Staublehm (in %).

| < 0,002 | 0,002 - 0,006 | 0,006 - 0,02 | 0,02 - 0,06 | 0,06 - 0,2 | 0,2 - 2 mm Ø |
|---------|---------------|--------------|-------------|------------|--------------|
|---------|---------------|--------------|-------------|------------|--------------|

Löss, Nordbayern (8 Proben)

| | | | | | |
|-------------|-----------|-------------|-------------|-----------|-----------|
| 16,3 - 22,0 | 5,6 - 8,0 | 26,7 - 29,5 | 34,4 - 46,7 | 2,8 - 5,0 | 0,9 - 2,2 |
|-------------|-----------|-------------|-------------|-----------|-----------|

Löss, Bukowar Kroatiens (2 Proben, G. JANEKOVIĆ 1961)

| | | | | | |
|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| 19,1 - 20,1 | 3,6 - 8,9 | 25,1 - 26,7 | 23,9 - 37,4 | 12,7 - 18,1 | 0,5 - 3,9 |
|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-----------|

Löss, Neretvatal, Herzegowina, oberer Löss (2 Proben)

| | | | | | |
|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-----------|
| 10,2 - 10,7 | 7,8 - 11,5 | 8,7 - 13,0 | 44,0 - 46,5 | 21,9 - 22,3 | 1,9 - 2,2 |
|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-----------|

aus derselben Ortschaft, unterer Löss (3 Proben)

| | | | | | |
|------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 9,6 - 11,2 | 6,0 - 6,4 | 11,2 - 13,0 | 34,5 - 42,1 | 18,5 - 21,1 | 10,9 - 15,8 |
|------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|

Löss, Kitros (3 Proben)

| | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-----------|
| 20,3 - 28,5 | 10,3 - 12,1 | 15,8 - 16,3 | 34,5 - 39,6 | 4,6 - 7,2 | 3,1 - 4,6 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-----------|

Staublehm, Südbayern (1 Probe)

| | | | | | |
|------|-----|------|------|-----|-----|
| 28,5 | 7,2 | 31,2 | 26,2 | 6,8 | 3,1 |
|------|-----|------|------|-----|-----|

Staublehm, Kulassi Bosniens (2 Proben, G. JANEKOVIĆ 1961)

| | | | | | |
|-------------|------------|-------------|-------------|-----------|-----------|
| 35,1 - 44,1 | 9,4 - 12,7 | 24,1 - 27,4 | 13,3 - 17,3 | 5,5 - 5,7 | 1,8 - 3,6 |
|-------------|------------|-------------|-------------|-----------|-----------|

Staublehm, Zadar - Nin Dalmatiens (2 Proben)

| | | | | | |
|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| 34,0 - 38,0 | 5,2 - 8,6 | 10,8 - 12,6 | 24,2 - 27,6 | 15,2 - 17,4 | 2,4 - 3,8 |
|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-----------|

Die Körnungsanalysen (Tab. 1) zeigen das für Löss typische Maximum in der Fraktion des Grobschluffes. Lediglich in der Fraktion des Mittelschluffes ist zugunsten des Feinschluffes ein etwas geringerer Körnungsanteil vertreten. Diese Verschiebung könnte mit sekundären Kalkumsetzungen im Zusammenhang stehen. Die Kalkgehalte des Lösses liegen bei 10%.

Die zwischengeschalteten drei rötlichen Böden sind weitgehend an Kalk verarmt und bemerkenswert reich an Ton. Ausserdem ist das Bodengefüge innerhalb der scharfkantig-prismatischen Bodenkörper ausgesprochen dicht. Im Vergleich zu diesen Böden tritt ein humushaltiger, schwarzerdeartiger Bodenhorizont weniger deutlich hervor.

Insgesamt ist der durch das Profil erfasste Zeitabschnitt nach dem Hangenden hin durch zunehmend trockenere Bedingungen gekennzeichnet. In diese Entwicklung waren feuchtere, den rötlichen Böden nach wechselfeuchte Abschnitte zwischengeschaltet.

Tab. 2 : Prozentualer Anteil des freien Eisens am Gesamteisen. Bei mehreren Proben aus einem Horizont sind die Mittelwerte angegeben ; eingeklammerte Zahlen = Zahl der untersuchten Proben.

| | Körlich (Mittelrhein) | Rheintalen (Niederrhein) | Estepona (Nordspanien) | Chodbina (Herzegowina) | Kitros |
|-------------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------|
| L. — Holozän | 43,7 (5) | 48,0 | | | |
| L. — ALLEROED - I | 39,9 (5) | | | | |
| STILLFRIED B - I | 42,5 | | 40,0 | 41,5 | 39,6 |
| | | | | | 34,2 |
| BROERUP - I | 36,5 | | | | 36,5 |
| Riss - Würm Mittleiszeit | 32,6 (6) | 42,4 (11) | | | |
| Mindel - Riss Mittleiszeit | 22,2 (2) | 33,5 (3) | | | |

Aufgrund der Geländesituation wie allgemeiner Gesetzmässigkeiten im Profilaufbau ist zu vermuten, dass der Basisboden in den Beginn der Würmeiszeit und der oberste fossile Boden in das Paudorf-Interstadial (i. w. S.; Stillfried B) gehört. Solche Überlegungen werden durch die unterschiedliche Löslichkeit des Gesamteisens (HCl lösliches Eisen) im Vergleich zum freien Eisen (dithionitlösliches Eisen) bestärkt (Tab. 2); denn der % - Anteil des freien Eisens am Gesamteisen nimmt mit dem Alter der Böden in ähnlicher Weise wie in einigen anderen Profilen ab. Freilich hat diese Methode für Altersbestimmungen vorläufig nur einen recht begrenzten Wert, zumal es Profile gibt, bei denen sie nicht funktioniert und der Mechanismus für die nur z. T. vorhandene Gesetzmässigkeit noch weiterer Untersuchung bedarf.

Unabhängig von solchen Datierungsproblemen zeigt das Löss-Vorkommen eine relativ trockene eiszeitliche Landschaft mit offener Vegetation weit unterhalb der damaligen Periglazialstufe an. Dies wiederum stimmt sehr gut mit pollenanalytischen Befunden aus Nordgriechenland von Th. v. d. HAMMEN, T. A. WIJMSTRA & W. H. v. d. MOLEN (1965) überein.

Sichere Hinweise auf weitere Lössvorkommen in Griechenland stehen derzeit noch aus. Doch ist es möglich, dass der durch S. I. DAKARIS, E. S. HIGGS & W. R. HEY (1964) von Kokkinopilos erwähnte gelbe Lehm den Analysen und Abbildungen zufolge ein staublehmartiges Sediment ist—also eine feuchtere Variante¹. Damit würden sich gegen die auch heute humidere Westküste Griechenlands hin etwas feuchtere Bedingungen im Würm andeuten. Aber auch für das Lager von Kitros kann im Vergleich etwa zu den Vorkommen im pannonischen Trockengebiet ein etwas humiderer Ablagerungsraum vermutet werden, so dass dieses Profil ungefähr eine Übergangsstellung zur noch feuchteren Staublehm-Fazies einnimmt. Dies deutet sich weniger in einem stärkeren synsedimen-

1. Staublehm ist eine Lössvariante, die in einen humideren Ablagerungsraum hinein geweht wurde. Dort wurde der Löss synsedimentär verändert. Entkalkung, relativ hoher Tongehalt und Grau- wie Rostfleckung, z. T. auch graue Verfärbungen an Schwundrissen stellten sich hier ein. Derartiger Staublehm tritt z. B. nördlich der Alpen, ferner am Ostrand der Alpen und der Dinariden Jugoslawiens dort auf, wo heute mehr als 900 mm Niederschlag/Jahr fallen.

tären Kalkumsatz an als vielmehr in den zahlreichen zwischengeschalteten Böden und deren Ausbildung. Sowohl Zahl wie Ausbildung der interstadialen Böden in einigermassen vollständigen Lössprofilen stehen u. a. in losem Zusammenhang zur Humidität der jeweiligen Lössprovinz.

Funde von Lössen in nordmediterranen Tiefländern bringen Ergänzungen der bislang wenigen pollenanalytischen Befunde, die ein Umdenken bezüglich der jungquartären Vegetationsgeschichte in diesem Grossraum auszulösen beginnen :

Auf A. PENCK (1905, nach F. FIRBAS 1964) geht die Vorstellung zurück, wonach die Nordmittelmeer-Gebiete die würmeiszeitlichen Waldländer Europas waren. Dementsprechend vermutet J. BUDEL (1953, nach P. WOLDSTEDT 1964), als noch keine direkten Befunde aus diesen Gebieten zur Verfügung standen, für tiefere Lagen auch in Mittelgriechenland einen Mischwald mit anspruchsvolleren sommergrünen Laubbäumen. Demgegenüber unterstellt jetzt B. FRENZEL (1967) Waldsteppe bis Waldtundra.

Der Löss von Kitros fügt sich sehr gut in derartige neue Vorstellungen ein.

Eingehendere Untersuchungen über dieses Profil werden, der Bedeutung des Vorkommens entsprechend, gemeinsam mit mehreren Fachkollegen vorgenommen werden. So bedürfen vor allem die erwähnten Paläoböden noch gründlicherer Bearbeitung.

Der Deutschen Forschungsgemeinschaft danke ich für eine Reisebeihilfe für Geländearbeiten, die zur Aufdeckung dieses Lösses in einem Raum geführt haben, der bislang als weit ausserhalb der europäischen Lösszone gelegen angesehen werden dürfte.

S C H R I F T T U M

DAKARIS, S. I., HIGGS, E. S. & HEY, W. R. : The climate, Environment and Industries of Stone Age Greece : Part I.— Proc. Prehist. Soc. **30**, S. 199 - 244, London 1964.

FIRBAS, F. : Die glazialen Refugien der europäischen Gehölze (ohne Osteuropa).— Rep. VIth Internat. Congress on Quaternary, Warsaw 1961, **II**, S. 375 - 381, Lodz 1964.

FRENZEL, B. : Die Klimaschwankungen des Eiszeitalters. — Braunschweig 1967.

- HAMMEN, Th. v. d., WIJNSTRA, T. A. & MOLEN, W. H. v. d. : Palynological Study of a very Thick Peat Section in Greece, and the Würmglacial Vegetation in the Mediterranean Region.—*Geol. Mijnbouw*, **44**, 537-39, S-Gravenhage 1965.
- JANEKOVIĆ, G. : Über das Alter und den Bildungsprozess von Pseudogley aus pleistozänem Staublehm am südwestlichen Rande des pannonischen Beckens.—*Mitt. Österreich. Bodenkundl. Ges.*, H. 6, S. 84-189, Wien 1961.
- WOLDSTEDT, P. : *Das Eiszeitalter*, I., 2. Auflage. - Stuttgart 1954.