

# Zur Evolution von *Mimomys* (Rodentia, Mammalia) im Csarnótanum und Villafranchium Europas

Autor(en): **Fejfar, Oldich / Heinrich, Wolf-Dieter**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **75 (1982)**

Heft 3

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-165253>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Eclogae geol. Helv.	Vol. 75/3	Seiten 779-793	1 Textfigur und 2 Tafeln	Basel, November 1982
---------------------	-----------	----------------	-----------------------------	----------------------

## Zur Evolution von *Mimomys* (Rodentia, Mammalia) im Csarnótanum und Villafranchium Europas<sup>1)</sup>

Von OLDŘICH FEJFAR<sup>2)</sup> und WOLF-DIETER HEINRICH<sup>3)</sup>

### ZUSAMMENFASSUNG

Anhand mehrerer Merkmale werden Evolutionstendenzen an den Molaren von *Mimomys* aus dem europäischen Csarnótanum und Villafranchium beschrieben. Die daraus resultierenden taxonomischen und biostratigraphischen Konsequenzen werden diskutiert.

### 1. Einleitung

Innerhalb der Arvicoliden nimmt die Gattung *Mimomys* eine zentrale Stellung ein. Ihr werden wesentliche phylogenetische und biostratigraphische Erkenntnisse verdankt. Die stammesgeschichtliche Herkunft von *Mimomys* liegt noch im dunkeln. *Promimomys* kommt als Ahnenform nicht in Betracht. Die derzeit erdgeschichtlich ältesten Arten der Gattung *Mimomys* sind: *Mimomys orientalis* von Pinglu in Süd-Shansi (YOUNG 1935), *Mimomys antiquus* aus der Pavlodar-Serie eines Steppenplateaus am Ob in West-Sibirien (ZAŽIGIN 1980) und *Mimomys davakosi* aus der Fundstätte Ptolemais 3 in Griechenland (VAN DE WEERD 1979). Alle diese Arten gehören stratigraphisch wahrscheinlich in das Csarnótanum, doch erscheint ein höheres (ruscinisches) Alter nicht ausgeschlossen. Für eine Einstufung in das Ruscinium könnte die Tatsache sprechen, dass bereits im Csarnótanum Europas zwei deutlich getrennte Entwicklungslinien nachweisbar sind, und zwar die *Mimomys (Hintonia)*- und die *Mimomys (Cseria)*-Reihe (FEJFAR 1976; REPENNING & FEJFAR 1977, REPENNING & FEJFAR, im Druck; FEJFAR & HEINRICH 1981).

An den Molaren der Gattung *Mimomys* können Evolutionstrends beobachtet werden. Diese setzen bereits im Csarnótanum ein und werden in den nachfolgenden Zeitabschnitten fortgeführt. Die Analyse dieser Entwicklungstendenzen ist nicht nur für taxonomisch-systematische und stammesgeschichtliche, sondern auch für biostratigraphische Untersuchungen bedeutsam. Dies soll im folgenden am Beispiel csarnótanischer und villafranchischer *Mimomys*-Arten Europas dargestellt werden.

---

<sup>1)</sup> Herrn Prof. Dr. Miklós Kretzoi (Budapest), dem bedeutende Fortschritte in der Erforschung der fossilen Arvicoliden verdankt werden, zum 75. Geburtstag gewidmet.

<sup>2)</sup> Geologisches Institut, Malostranské nám. 19, 11821 Prag 1 - Malá Strana, ČSSR.

<sup>3)</sup> Paläontologisches Museum der Humboldt-Universität, Invalidenstrasse 43, 1040 Berlin, DDR.

## 2. Bemerkungen zum Untersuchungszeitraum

Ein bedeutender Teil der frühen Vorkommen von *Mimomys* stammt aus dem Villafranchium. Dieses hat zu verschiedenen Zeiten eine wechselnde Beurteilung erfahren. Über die Untergliederung und Abgrenzung sowie über die Dauer und Stellung des Villafranchiums in der geochronologischen Abfolge des Känozoikums bestehen nach wie vor erhebliche Unstimmigkeiten (vgl. dazu u. a.: AZZAROLI 1977; BERGGREN & VAN COUVERING 1974; SAVAGE & CURTIS 1970; TOBIEN 1970). Nachteilig wirkt es sich aus, dass die Diskussion um das Villafranchium vielfach mit dem Problem der Neogen/Quartär-Grenze verknüpft wurde. Gerade aber dieser Umstand erfordert eine biostratigraphisch präzise Kennzeichnung des Villafranchiums, da nur anhand eindeutiger biostratigraphischer Kriterien die erdgeschichtliche Position dieses Zeitraumes sinnvoll diskutiert werden kann. Es muss als ein Nachteil angesehen werden, dass die meisten villafranchischen Fundstätten bisher entweder nur Großsäuger- oder nur Kleinsäugerreste geliefert haben. Dadurch lassen sich die biostratigraphischen Kriterien der Mikro- und Makromammalierepäläontologie zurzeit nur unzureichend abstimmen. Fundstätten, wie z. B. Arondelli (AZZAROLI 1970; MICHAUX 1970) und Hajnáčka (FEJFAR 1964), die beide Säugetiergruppen geliefert haben, stellen eine Ausnahme dar. Ihnen kommt folglich eine besondere Bedeutung zu.

Unter Berücksichtigung dieser Sachverhalte waren die Verfasser bereits in früheren Veröffentlichungen (FEJFAR & HEINRICH 1981) bemüht, aus der Sicht der Biostratigraphie der Mikromammalier präzise Kriterien für die Definition des Villafranchiums zu erarbeiten. Danach lässt sich die Stufe Villafranchium durch die Kombination der Gattungen *Borsodia* und *Dolomys* kennzeichnen. Die Gültigkeit dieser Definition ist nach dem bisherigen Kenntnisstand für das südliche Mitteleuropa und Osteuropa belegbar. In der vorliegenden Arbeit wird diese Definition der biostratigraphischen Stufenbezeichnung Villafranchium zugrunde gelegt. Nach dem gleichen methodischen Vorgehen ist auch für das Csarnótanum in dem genannten regionalen Rahmen eine biostratigraphisch eindeutige Definition mit Hilfe der beiden Arvicolidengattungen *Promimomys* und *Mimomys* möglich (FEJFAR & HEINRICH 1981, FEJFAR & HEINRICH, im Druck). Kennzeichnend für die Faunen beider Stufen ist die Gattung *Mimomys*. Dies bedeutet, dass Entwicklungstendenzen bei dieser Arvicolidengattung sowohl für die Abgrenzung als auch für die Untergliederung der genannten Stufen biostratigraphisch relevant sein können. Auch aus diesem Grunde liegt es nahe, Evolutionstendenzen in der Gattung *Mimomys* eingehender zu analysieren.

## 3. Evolutionstrends in der Gattung *Mimomys* und ihre Bewertung

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand fällt eine erste bemerkenswerte Radiation der Arvicoliden in das tiefe Csarnótanum (FEJFAR 1976; REPENNING & FEJFAR 1977, REPENNING & FEJFAR, im Druck; FEJFAR & HEINRICH 1981, FEJFAR & HEINRICH, im Druck). Zahlreiche Gattungen erscheinen erstmals in Europa: *Germanomys*, *Stachomys*, *Dolomys*, *Ungaromys* und *Pliomys* sowie bisher nur in Osteuropa

*Lemmus*, *Synaptomys*, *Borsodia* und *Villanyia*. Hinzu kommt *Mimomys*, sieht man von den eingangs erwähnten, stratigraphisch noch nicht eindeutig fixierten Vorkommen ab. Die stammesgeschichtliche Herkunft dieser Gattungen ist im einzelnen noch unklar. Es ist nicht ausgeschlossen, ja sogar wahrscheinlich, dass sie sich unabhängig von verschiedenen Cricetidenlinien herleiten. Entwicklungstrends, die für Arvicoliden kennzeichnend sind, werden in den einzelnen Linien unterschiedlich und zu verschiedenen Zeitpunkten verwirklicht: Zum einen tauchen mit dem Csarnótanum Gattungen auf, die ihre cricetinen Merkmale nie ganz «abgelegt» haben, wie z. B. *Germanomys* und *Stachomys*. Sie bleiben im Verlaufe ihrer Geschichte konservativ. Relativ dicke und unvollständig alternierende Schmelzwände, bewurzelte mesodonte Molaren sowie das Fehlen von Zement sind ihre charakteristischen Merkmale. Zum anderen erscheinen im Csarnótanum (Chaprov) Osteuropas (Fundstätte Simbugino: SUCHOV 1976) Arvicoliden, die bereits «fertig» sind. Es handelt sich um zwei Taxa der Lemminae mit wurzellosen und zementtragenden Molaren, deren Bau als hochmodern bezeichnet werden muss. Dieses Entwicklungsstadium der Molaren wurde z. B. von *Mimomys* nie, von den direkten Nachkommen dieser Gattung (*Arvicola*) erst ca. 2 Millionen Jahre später im Toringium (*Arvicola-Microtus*-Stufe) annähernd erreicht. Dieser Sachverhalt stellt für den Säugetierpaläontologen einen grossen Vorteil dar, denn die schrittweise Modernisierung eines bewurzelten prismatischen Molaren kann nirgendwo so gut in allen Einzelheiten verfolgt werden wie bei *Mimomys*. So ist es nicht weiter verwunderlich, dass gerade dieser Arvicolidengattung nahezu ideale Leitformen verdankt werden, die für die biostratigraphische Kennzeichnung des Csarnótanums und Villafranchiums von Bedeutung sind.

In diesem Zeitraum können an den Molaren der Gattung *Mimomys* folgende wesentliche Evolutionstendenzen beobachtet werden:

1. Die Kronenhöhe und die durchschnittliche Grösse der Molaren nehmen zu.
2. Die Undulation der Schmelzkronenbasis verstärkt sich, was zu Unterbrechungen des Schmelzbandes in zunehmend früheren Altersstadien führt.
3. In den Synklinalen der Molaren erscheint Zement.
4. Die durchschnittliche Länge der Wurzeln nimmt in der Tendenz ab.
5. Die Schmelzband-Differenzierung wird fortgeführt.
6. Das Schmelzmuster kompliziert sich zunehmend durch den Einbau weiterer Schmelztypen.

Diese Evolutionstrends, die bei den csarnótanischen und villafranchischen Arten der *Mimomys (Hintonia)*- und *Mimomys (Cseria)*-Reihe auftreten, lassen sich im einzelnen wie folgt charakterisieren:

Die Kronenhöhe und die durchschnittliche Grösse der Molaren nehmen in der *Mimomys (Hintonia)*-Reihe seit dem Csarnótanum zu (Fig. 1: 1, 2, 5, 6, 9, 10; vgl. ferner CHALINE 1974; RABEDER 1981). Die Arten der *Mimomys (Cseria)*-Linie scheinen sich in dieser Hinsicht etwas konservativer zu verhalten (Fig. 1: 3, 4, 7, 8, 11, 12). Im gleichen Zeitraum verstärkt sich die Undulation der Schmelzkronenbasis in beiden Entwicklungsreihen. Die Regel ist, dass die Undulation an der buccalen Seite der Molaren deutlich stärker ausgeprägt ist als an der lingualen. Die Faltung der Schmelzkronenbasis (= *linea sinuosa* bei RABEDER 1981) führt dazu, dass

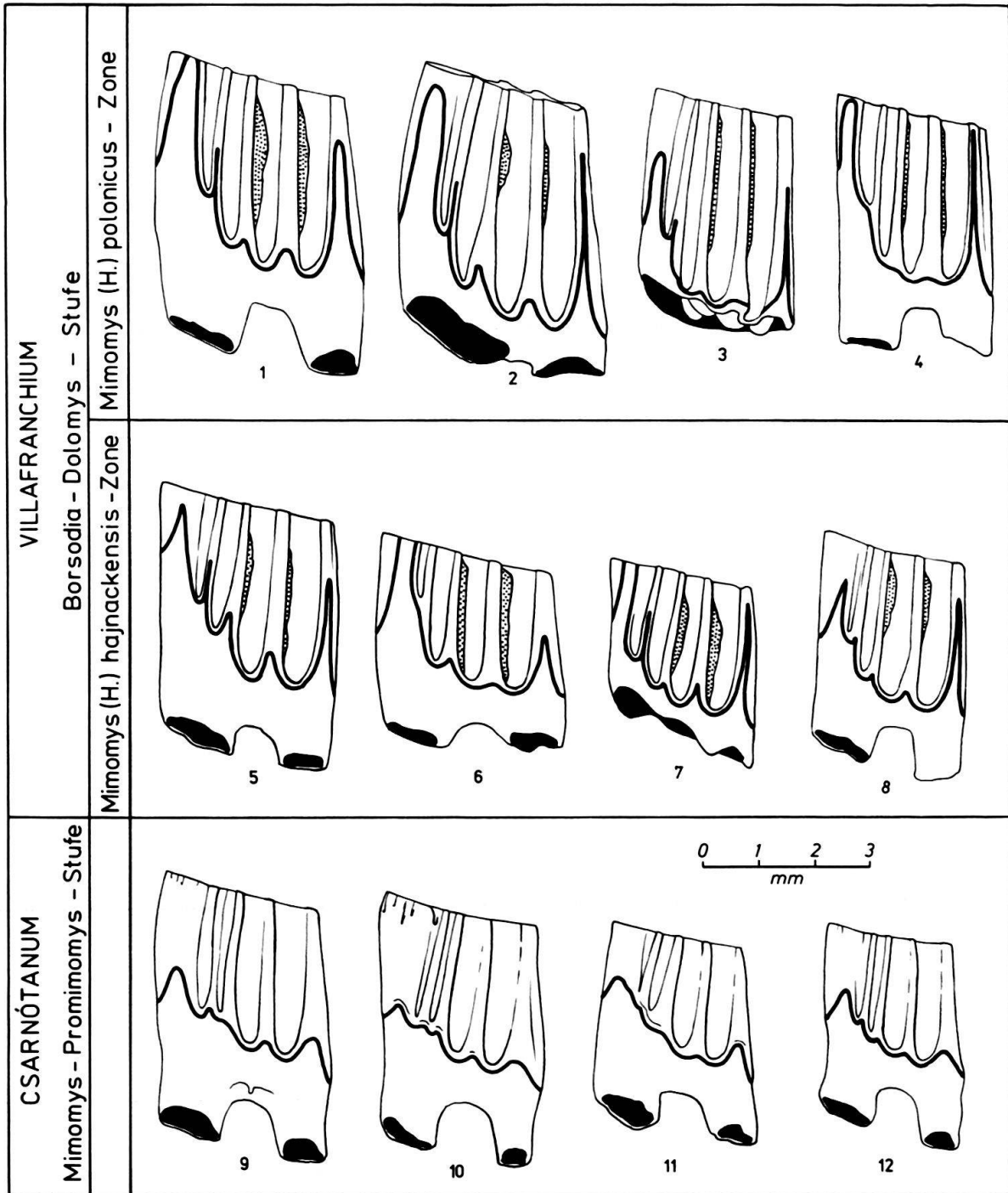
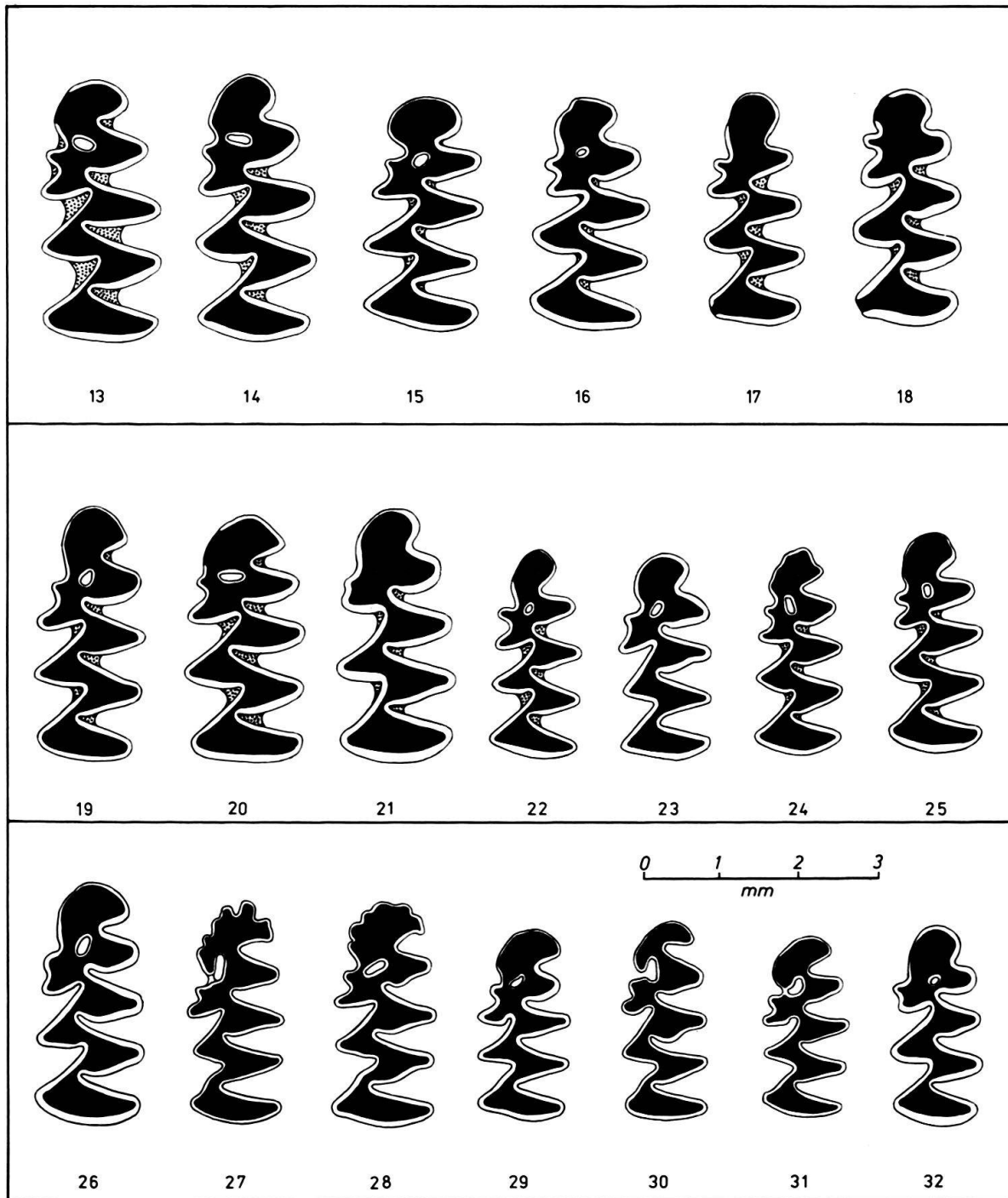


Fig. 1. Evolutionstendenzen an den ersten unteren Molaren der Gattung *Mimomys* im Csarnótanum und Villafranchium Europas. Erläuterungen im Text. Die buccalen Seitenansichten (1-12) und Occlusalflächen (13-32) der linken unteren  $M_1$ .

1, 2, 5, 6, 9, 10, 13-15, 19-21, 26-28 = Vertreter der *Mimomys (Hintonia)*-Linie; 1, 2, 13-15 = *Mimomys (Hintonia) polonicus* KOWALSKI aus Rembielice Królewskie (1, 13), Osztrámos 7 (14) und Les Etouaires (2, 15); 5, 6, 19, 20 = *Mimomys (Hintonia) hajnackensis* FEJFAR aus Arondelli (5, 19) und Hajnáčka (6, 20: der Typus); 21 = *Mimomys (Hintonia) hassiacus* HELLER aus Gundersheim 1 (der Typus); 9, 10, 26-28 = *Mimomys (Hintonia) occitanus* THALER aus Węże (9, 27), Sète (10, 28) und Ivanovce (26).



3, 4, 7, 8, 11, 12, 16-18, 22-25, 29-32 = Vertreter der *Mimomys (Cseria)*-Linie; 3, 4, 16-18 = *Mimomys (Cseria) stehlini stehlini* KORMOS aus Osztrámos 7; 7, 8, 22, 25 = *Mimomys (Cseria) stehlini minor* FEJFAR aus Hajnáčka (7, 22: der Typus), Arondelli (23), Beremend 1-3 (8, 24) und aus Seynes (25); 11, 12, 29-32 = *Mimomys (Cseria) gracilis* KRETZOI aus Ivanovce 1 (11, 29, 30), Węże (12, 31) und aus Csarnóta 2 (32).

zunehmend grössere Abschnitte der Krone nicht mehr von Schmelz bedeckt sind. Dies führt schliesslich zur Unterbrechung des Schmelzbandes, zunächst in adulten, dann in fortschreitend früheren ontogenetischen Stadien (Fig. 1: 1–12).

Alle csarnótanischen (sowie die möglicherweise ruscinischen) Angehörigen der beiden *Mimomys*-Linien besitzen keinen Zement in den Synklinalen der Molaren (Fig. 1: 26–32). Die Einlagerung von Zement beginnt schrittweise im tiefsten Villafranchium. Bei *Mimomys (Hintonia) hajnackensis* und *Mimomys (Cseria) stehlini minor* von Arondelli kommt Zement nur sehr spärlich und nur bei adulten Individuen vor (Fig. 1: 5, 9, 10, 23; vgl. auch MICHAUX 1970). Demgegenüber tritt in den unter-villafranchischen *Mimomys*-Populationen von Hajnáčka und Gundersheim Zement bereits in allen Altersstadien regelmässig auf (Fig. 1: 6, 7, 20–22). Das Fehlen von Zement in den Synklinalen der Molaren weist daher biostratigraphisch auf das Csarnótanum (und gegebenenfalls auf das Ruscinium), das Vorhandensein von Zementeinlagerungen in zumindest einem Altersstadium dagegen auf ein post-csarnótanisches Alter.

In diesem Zusammenhang sei auf *Mimomys (Hintonia) hassiacus* von Gundersheim näher eingegangen. Diese Art wurde von HELLER (1936) eingeführt. Kriterium für die Aufstellung der Art war das Fehlen von Zement in den Synklinalen der Molaren. Die «zementlosen» Formen dieser Fundstätte wurden von HELLER (1936) als *Mimomys hassiacus*, die zementtragenden Vertreter jedoch als *Mimomys pliocaenicus* beschrieben. Die Nachuntersuchung des Typusmaterials ergab jedoch, dass nur ein einziges unter-villafranchisches Taxon vorliegt. Dieses ist durch spärliche Zementeinlagerungen in juvenilen Stadien, die von HELLER (1936) offensichtlich übersehen worden sind, und durch etwas stärkere Zementablagerungen in den adulten Stadien gekennzeichnet. In den hier vorgelegten Abbildungen wurde *Mimomys (Hintonia) hassiacus* von Gundersheim berücksichtigt, da diese Art das Evolutionsniveau villafranchischer *Mimomys*-Arten eindrucksvoll veranschaulicht. Zwischen *Mimomys (Hintonia) hajnackensis* und *Mimomys (Hintonia) hassiacus* bestehen einerseits gute Übereinstimmungen, andererseits sind aber auch Unterschiede, etwa im Bau der *Mimomys*-Kante und des Anteroconid-Komplexes, nicht zu übersehen (Fig. 1: 6, 20, 21). Ob dies für eine Gleichsetzung der beiden Arten spricht, die dann beide als *Mimomys (Hintonia) hassiacus* zu bezeichnen wären, oder aber dagegen, sei hier offengelassen. Denkbar erscheint auch eine geographische Differenzierung einer einzigen Spezies in zwei Unterarten, die dann allerdings aus Prioritätsgründen ebenfalls auf *Mimomys (Hintonia) hassiacus* zu beziehen wären: *Mimomys (Hintonia) hassiacus hassiacus* und *Mimomys (Hintonia) hassiacus hajnackensis*.

Im Hinblick auf den zeitabhängigen Zementeinbau sei erwähnt, dass durchaus vergleichbare Verhältnisse bei *Mimomys (Hintonia) hajnackensis* und *Mimomys (Cseria) stehlini minor* der osteuropäischen Fundstätte Uryv 1 beobachtet werden können, die dort von AGADJANIAN (1976, S. 69, Abb. 3; S. 74, Abb. 5) als *Mimomys* cf. *polonicus* bzw. *Mimomys pliocaenicus* ex gr. *minor* beschrieben wurden. Bei beiden kann die schrittweise und nur spurenhafte Einlagerung von Zement deutlich verfolgt werden. Dieselben Verhältnisse scheinen sich auch für *Mimomys* der westsibirischen Fundstätte Beteke (ZAŽIGIN 1980, S. 109, Abb. 23/6–7) abzuzeichnen. Bei dieser als *Cromeromys* ex gr. *intermedius* beschriebenen Form, die mit

*Mimomys (Hintonia) hajnackensis* identisch sein dürfte, kann der schrittweise, vom Altersstadium abhängige Einbau von Zement ebenfalls beobachtet werden. Daraus ergibt sich, dass dieses Merkmal offensichtlich überregionale Bedeutung hat und damit für taxonomische und biostratigraphische Untersuchungen wichtig ist.

Die Wurzellänge der Molaren von *Mimomys* ist allem Anschein nach ein weiteres Merkmal, das in der *Mimomys (Hintonia)*- und *Mimomys (Cseria)*-Reihe einem evolutiven Wandel unterliegt. Dieses stark vom Altersstadium abhängige Merkmal kann zwar noch nicht definitiv beurteilt werden, doch entsteht bei der Durchsicht grösserer Serien der Eindruck einer allmählichen Reduktion der Wurzellänge.

Deutlicher sind die Veränderungen am Schmelzband der Molaren ausgeprägt. Die Differenzierung in stärkere distale und schwächere mesiale Schmelzbandabschnitte nimmt seit dem Csarnótanum in beiden Entwicklungsreihen von *Mimomys* kontinuierlich zu (Fig. 1: 13–32). Mit biometrischen Untersuchungen, wie sie an *Arvicola* durchgeführt wurden (HEINRICH 1982), müsste sich dieser Vorgang in allen Einzelheiten dokumentieren lassen.

Aufmerksamkeit verdienen in diesem Zusammenhang nicht nur die Abmessungen der Schmelzbänder, sondern vor allem die Schmelzstrukturen selbst. In den beiden *Mimomys*-Reihen können folgende Verhältnisse konstatiert werden (Tf. 1, Fig. 1–6; Tf. 2, Fig. 1–6):

Bei *Mimomys (Hintonia) occitanus* und *Mimomys (Cseria) gracilis* aus dem Csarnótanum liess sich im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen nur radialer Schmelz in den Antiklinalwänden nachweisen (Tf. 1, Fig. 5, 6; Tf. 2, Fig. 6). Demgegenüber ist bei den unter-villafranchischen Arten *Mimomys (Hintonia) hajnackensis* und *Mimomys (Cseria) stehlini minor* bereits eine deutliche Differenzierung zu beobachten. Die mesialen und distalen Schmelzbandabschnitte bestehen aus zwei Lagen (Tf. 1, Fig. 3, 4; Tf. 2, Fig. 1, 3–5): An den mesialen Wänden der Antiklinalen schiebt sich zwischen Dentin und Radialschmelz eine Lage von Lamellenschmelz. An den distalen Wänden erscheint tangentialer Schmelz, der dort den radialen Schmelz überlagert. Vergleichbare Verhältnisse werden bei den ober-villafranchischen Arten *Mimomys (Hintonia) polonicus* und *Mimomys (Cseria) stehlini stehlini* angetroffen, wobei jedoch Lamellenschmelz und Tangentialschmelz offenbar relativ stärker vertreten sind (Tf. 1, Fig. 1, 2; Tf. 2, Fig. 2).

In der vorliegenden Untersuchung konnte für die csarnótanischen Arten weder Tangential- noch Lamellenschmelz eindeutig nachgewiesen werden. Nach VON KOENIGSWALD (1980, S. 36, Abb. 22) tritt jedoch bei *Mimomys (Cseria) gracilis* von Csarnóta 2 Tangentialschmelz am Hinterlobus und Lamellenschmelz bereits in den peripheren Bereichen der mesialen Schmelzbandabschnitte der Antiklinalen auf. Bei *Mimomys (Hintonia) occitanus* von Sète kommt tangentialer Schmelz in den distalen Wänden vor, Lamellenschmelz soll dagegen nur am Vorderlobus nachweisbar sein (VON KOENIGSWALD 1980, S. 46, Abb. 70). Diese Befunde stellen sicher keinen Widerspruch zu unseren Untersuchungsergebnissen dar. Da der Einbau von Lamellen- und Tangentialschmelz von der Kronenbasis aus erfolgt, ist vielmehr anzunehmen, dass unterschiedlich alte Individuen in die Untersuchungen einbezogen wurden. Unabhängig davon könnten die Befunde bei VON KOENIGSWALD (1980) darauf hinweisen, dass sich *Mimomys (Cseria) gracilis* im Schmelzmuster progressiver verhält als die stratigraphisch gleichalte *Mimomys (Hintonia) occitanus*.



Interessant ist, dass bei *Mimomys* der Einbau von Tangentialschmelz am Hinterlobus (*Mimomys (Cseria) gracilis*: VON KOENIGSWALD 1980, S.36, Abb.22) und die Einlagerung von Lamellenschmelz im Niveau der Kronenbasis am Vorderlobus beginnt (*Mimomys (Hintonia) occitanus*: VON KOENIGSWALD 1980, S.46). Erst danach greifen beide Schmelztypen auf die lingualen und buccalen Antiklinalwände über und breiten sich dort aus. Mit diesem Stadium wird dieses Merkmal gut fassbar und allgemein vergleichbar, und aus diesem Grunde sind hier vorzugsweise Ausschnitte der Schmelzwände von den intermediären Antiklinalen dokumentiert worden (Tf. 1 und 2).

Insgesamt deutet sich damit an, dass bei den hier untersuchten frühen Arvicoliden des Rusciniens (*Promimomys moldavicus*: Tf. 2, Fig. 7, 8) nur radialer Schmelz vorhanden ist. Im Csarnótanum wird das Schmelzmuster bei *Mimomys* durch einen begrenzten Einbau von Tangential- und Lamellenschmelz kompliziert. Mit dem Unter-Villafranchium ist dann die vollständige Zweiteilung des Schmelzbandes (mesial: Radial- und Lamellenschmelz, distal: Tangential- und Radialschmelz) erreicht. Von jetzt ab finden offenbar nur noch quantitative Veränderungen statt, die den Anteil der verschiedenen Schmelztypen am Aufbau der Antiklinalwände betreffen. Wichtig ist, dass die bisher ältesten und ursprünglichsten *Mimomys*-Populationen im Villafranchium Europas, die von der norditalienischen Typuslokalität Arondelli stammen, bereits in beiden Evolutionslinien die Zweigliederung des Schmelzbandes an den Antiklinalen aufweisen.

Die aus den vorstehend geschilderten Evolutionstendenzen resultierenden Merkmale werden von den verschiedenen Bearbeitern unterschiedlich bewertet. Dies führt u. a. dazu, dass die Auffassungen über die Anzahl der *Mimomys*-Arten weit auseinandergehen. So werden beispielsweise *Mimomys (Hintonia) hajnackensis* und *Mimomys (Hintonia) polonicus* von MICHAUX (1970) und ZAŽIGIN (1980, S. 115) als einander synonym angesehen. Nach FEJFAR (1976), REPENNING & FEJFAR (1977) und FEJFAR & HEINRICH (1981) liegen jedoch zwei valide Arten vor, die zwei verschiedene Niveaus im Entwicklungsstrom der *Mimomys (Hintonia)*-Reihe repräsentieren. Dies wird durch die vorliegende Untersuchung erneut bestätigt. Danach ist *Mimomys (Hintonia) polonicus* von *Mimomys (Hintonia) hajnackensis* abzuleiten, die ihrerseits direkt auf *Mimomys (Hintonia) occitanus* zurückgeht. Demgegenüber soll aber *Mimomys (Hintonia) hajnackensis* nach RABEDER (1981) als Abkömmling von *Mimomys capettai* zu *Kislangia* führen. Ähnliche Unstimmigkeiten liessen sich für *Mimomys (Cseria)* aufzeigen, denen hier jedoch nicht im einzelnen nachgegangen werden soll.

#### 4. Schlussfolgerungen

Die vorgelegte Analyse erbringt eine Reihe von Ergebnissen, die für die Taxonomie und Biostratigraphie von *Mimomys* bedeutsam sind. Folgende Merkmalskombinationen haben sich an den Molaren als wichtig erwiesen:

1. Kennzeichnend für die frühen Arvicoliden aus dem Ruscinium sind folgende Merkmale:
  - mesodonte Molaren mit relativ langen Wurzeln,
  - das Fehlen von Zement in den Synklinalen,

- eine sehr schwache oder fehlende Undulation der Schmelzkronenbasis und
- radialer Schmelz.

Diese Verhältnisse sind zurzeit für *Promimomys* belegbar, dürfen aber auch mit Wahrscheinlichkeit für *Mimomys* erwartet werden, sofern diese Gattung bereits im Ruscinium auftreten sollte.

2. Charakteristisch für die csarnótanischen *Mimomys*-Taxa sind:

- mesodonte bewurzelte Molaren,
- das Fehlen von Zement in den Synklinalen,
- eine schwache bis mässige Undulation der Schmelzkronenbasis,
- Schmelzbandunterbrechungen am buccalen Rand der Vorderkappe und den beiden Aussenkanten des Hinterlobus im senilen Stadium,
- die Dominanz von radialem Schmelz und
- Vorkommen von Tangential- sowie begrenztes Auftreten von Lamellenschmelz.

3. Für das Villafranchium gelten folgende Merkmalskombinationen:

- Hypsodonte bewurzelte Molaren,
- Zementeinlagerungen in den Synklinalen in adulten Stadien,
- relativ starke Undulation der Schmelzkronenbasis,
- Unterbrechung des Schmelzbandes am labialen Rand der Vorderkappe und den beiden Kanten am Hinterlobus in adulten Stadien,
- Radial- und Tangentialschmelz in den distalen sowie Radial- und Lamellenschmelz in den mesialen Wänden der Antiklinalen kennzeichnen unter-villafranchische *Mimomys*-Arten.

Im Oberen Villafranchium ist folgender Merkmalskomplex typisch:

- Hypsodonte bewurzelte Molaren,
- Zementeinlagerungen in den Synklinalen in allen Altersstadien,
- starke Undulation der Schmelzkronenbasis,
- Schmelzbandunterbrechungen am labialen Vorderkappenrand und den beiden Hinterlobuskanten bereits im juvenilen Stadium,
- Radial- und Lamellenschmelz in den mesialen sowie Radial- und Tangentialschmelz in den distalen Wänden der Antiklinalen.

Die beschriebenen Merkmalskomplexe sind das Ergebnis von Evolutionsvorgängen, die in beiden Entwicklungsreihen von *Mimomys* mit gleichem Trend, aber nicht unbedingt mit gleicher Geschwindigkeit abgelaufen sind. Das gleichzeitige Auftreten von bestimmten Merkmalen in beiden Evolutionslinien von *Mimomys*, wie z. B. Zementeinlagerungen, darf als Antwort auf einschneidende ökologische Veränderungen im nördlichen Eurasien interpretiert werden. Damit wird ein Einblick nicht nur in Evolutionsabläufe, sondern auch in ihre möglichen Ursachen gewonnen. Dessenungeachtet werden mit der vorliegenden Untersuchung die Evolutionstendenzen bei csarnótanischen und villafranchischen *Mimomys*-Arten sicher noch nicht vollständig erfasst, jedoch gestatten sie bereits gegenwärtig wichtige Folgerungen für die Taxonomie und Biostratigraphie.

## Verdankungen

Folgende Institutionen unterstützten durch Vergleichsmaterial dankenswerterweise unsere Untersuchungen: Institut für Geowissenschaften (Paläontologie) der Johannes-Gutenberg-Universität, Mainz; Laboratoire de Paléontologie, Université de Montpellier; Department of Paleontology, University of California, Berkeley; Geol.-paläontologische Abteilung des Naturwissenschaftlichen Museums, Budapest; Faculty of Geography, Moscow State University; Institute of Systematic and Experimental Zoology, Kraków; Abteilung Fossile Säugetiere, Naturhistorisches Museum, Basel. Zu besonderem Dank sind wir dem Lehrstuhl für Paläontologie der Karls-Universität in Prag verpflichtet für die Möglichkeit, die Schmelzstruktur im REM-Labor dokumentieren zu können.

## LITERATURVERZEICHNIS

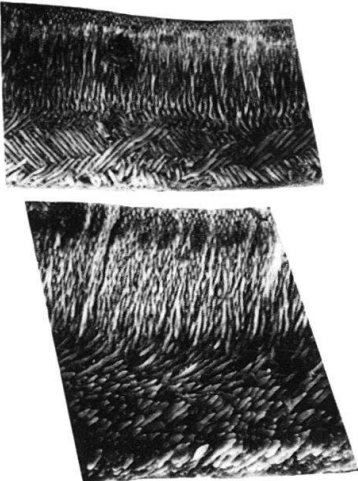
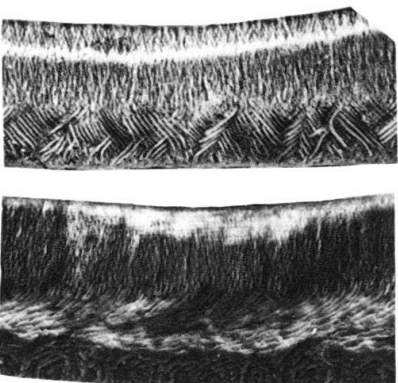
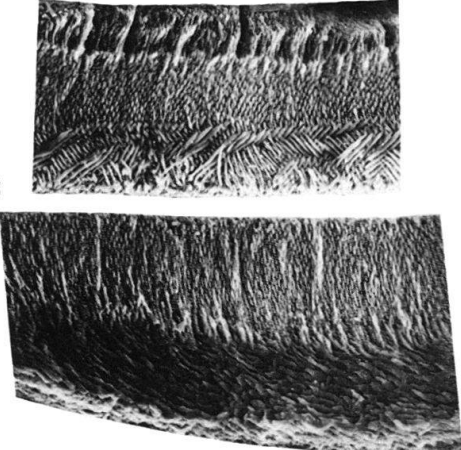
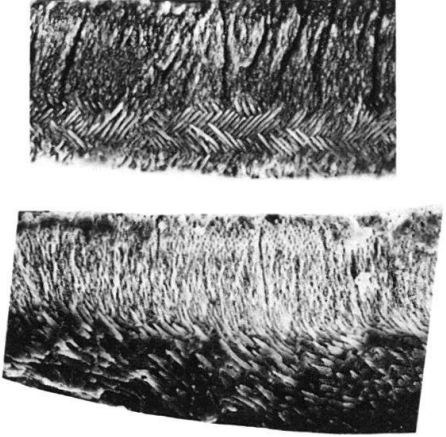

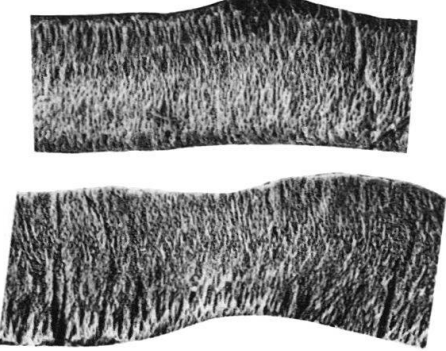
- AGADJANIAN, A.K. (1976): *Voles (Microtinae, Rodentia) of the pliocene locality Uryv 1, Middle Don.* – Trudy Zool. Inst. (Akad. Nauk SSSR) 66, 58–97.
- AZZAROLI, A. (1977): *The Villafranchian stage in Italy and the Plio-pleistocene boundary.* – G. Geol. (2a), 41, 61–79.
- BERGGREN, W.A., & VAN COUVERING, J.A. (1974): *The late Neogene.* – Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol. 16, 1–216.
- CHALINE, J. (1974): *Un nouveau d'étude des Mimomys, et les rapports de Mimomys occitanus – Mimomys stehlini et Mimomys polonicus (Arvicolidae, Rodentia).* – Acta Zool. Cracov. 19, 337–355.
- FEJFAR, O. (1964): *The Lower Villafranchian Vertebrates from Hajnacka near Fil'akovo in Southern Slovakia.* – Rozpr. ústřed. Ústavu geol. 30, 1–115.
- (1976): *Plio-pleistocene Mammal sequences.* – IGCP Proj. Quaternary glaciations in the Northern Hemisphere, Rep. 3, 351–366.
- FEJFAR, O., & HEINRICH, W.D. (1981): *Zur biostratigraphischen Untergliederung des kontinentalen Quartärs in Europa anhand von Arvicoliden (Rodentia, Mammalia).* – Eclogae geol. Helv. 74/3, 997–1006.
- (im Druck): *Arvicoliden-Succession und Biostratigraphie des Oberpliozäns und Quartärs in Europa.* – Schriftenr. geol. Wiss. Berlin.
- HEINRICH, W.O. (1982): *Zur Evolution und Biostratigraphie von Arvicola (Rodentia, Mammalia) im Pleistozän Europas.* – Z. geol. Wiss. 10 (1980)/6, 683–735.
- HELLER, F. (1936): *Eine oberpliozäne Wirbeltierfauna aus Rheinhessen.* – N. Jb. Mineral. Geol. Paläont. (B), p. 99–160.
- KOENIGSWALD, W. VON (1980): *Schmelzstruktur und Morphologie in den Molaren der Arvicolidae (Rodentia).* – Abh. senckenb. natf. Ges. 539, 1–129.
- MICHAUX, J. (1970): *Les Rongeurs (arvicolidés, muridés et gliridés) de la localité Arondelli a Villafranca d'Asti (Italie).* – Palaeontographia ital. 46 [N.S. 36], 67–80.
- RABEDER, G. (1981): *Die Arvicoliden (Rodentia, Mammalia) aus dem Pliozän und dem älteren Pleistozän von Niederösterreich.* – Beitr. Paläont. Österr. 8, 1–373.
- REPENNING, CH., & FEJFAR, O. (1977): *Holarctic Correlations of Microtid Rodents.* – IGCP Proj. Quaternary Glaciations in the Northern Hemisphere, Rep. 4, 234–250.
- (im Druck): *Holarctic Arvicolid Correlations.* – Prof. Pap. U.S. geol. Surv.
- SAVAGE, D.E., & CURTIS, G.H. (1970): *The Villafranchian Stage-Age and its Radiometric Dating.* – Geol. Soc. Amer., Spec. Pap. 124, 207–231.
- SUCHOV, V.P. (1976): *Remains of Lemmings in the Bashkirian pliocene deposits.* – Trudy Zool. Inst. (Akad. Nauk SSSR) 66, 117–121.
- TOBIEN, H. (1970): *Biostratigraphy of the Mammalian Faunas at the Pliocene-Pleistocene boundary in the middle and western Europe.* – Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol. 8, 77–93.
- WEERD, A. VAN DE (1979): *Early Ruscinian Rodents and Lagomorphs (Mammalia) from the lignites near Ptolemais (Macedonia, Greece).* – Proc. (k.) nederl. Akad. Wetensch. (B), 82, 127–170.
- YOUNG, C.C. (1935): *Miscellaneous mammalian Fossils from Shansi and Honan.* – Palaeontologia sinica, (C), 9, 1–59.
- ZAŽIGIN, V.S. (1980): *Late Pliocene and Anthropogene Rodents of the South of Western Siberia.* – Trudy Geol. Inst. (Akad. Nauk SSSR) 339, 1–156.

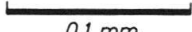


**Tafel 1**

Schmelzmuster csarnótanischer und villafranchischer *Mimomys*-Arten Europas. Dargestellt sind jeweils Ausschnitte aus den mesialen (oben) und distalen Antiklinalwänden (unten). Benennung der Antiklinalen nach VON KOENIGSWALD (1980). Erläuterungen im Text.

- Fig. 1 *Mimomys (Hintonia) polonicus* KOWALSKI, Rembielice Królewskie, M<sub>1</sub> sin., Buccalantiklinale 2.
- Fig. 2 *Mimomys (Cseria) stehlini stehlini* KORMOS, Osztrámos 7, M<sub>1</sub> sin., Buccalantiklinale 2.
- Fig. 3 *Mimomys (Hintonia) hajnackensis* FEJFAR, Hajnáčka, M<sub>1</sub> sin., Lingualantiklinale 2.
- Fig. 4 *Mimomys (Cseria) stehlini minor* (FEJFAR), Hajnáčka, M<sub>1</sub> sin., Lingualantiklinale 2.
- Fig. 5 *Mimomys (Hintonia) occitanus* THALER, Sète, M<sub>2</sub> sin., Lingualantiklinale 2.
- Fig. 6 *Mimomys (Cseria) gracilis* KRETZOI, Ivanovce, M<sub>1</sub> sin., oben: Buccalantiklinale 2, unten: Lingualantiklinale 2.

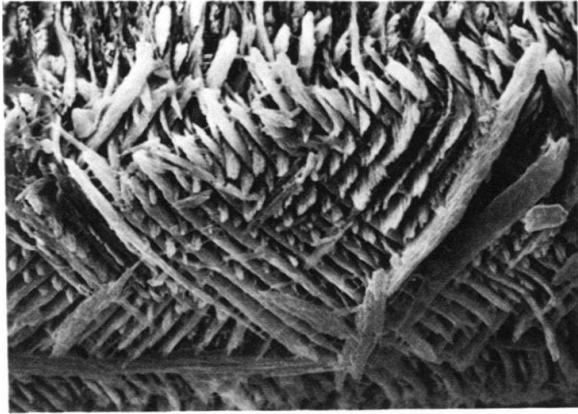
<p>VILLAFRANCHIUM</p> <p>Borsodia - Dolomys - Stufe</p>	<p>Mimomys (H.) polonicus - Zone</p>	<p>1</p> 	<p>2</p> 
	<p>Mimomys (H.) hajnackensis - Zone</p>	<p>3</p> 	<p>4</p> 
<p>CSARNÓTANUM</p> <p>Mimomys - Promimomys - Stufe</p>		<p>5</p> 	<p>6</p> 



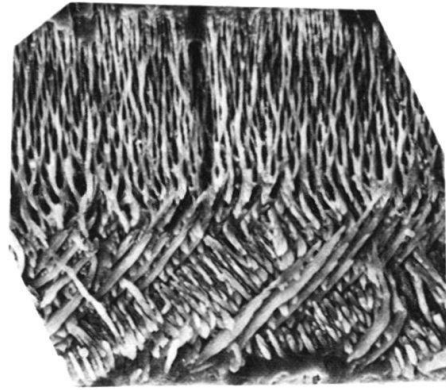
**Tafel 2**

Ausgewählte Schmelzmuster ruscinischer (Fig. 7, 8), csarnótanischer (Fig. 6) und villafranchischer (Fig. 1-5) Arvicoliden Europas. Erläuterungen im Text. Bei den Figuren 3-8 sind jeweils Ausschnitte aus den mesialen (oben) und distalen Antiklinalwänden (unten) dargestellt.

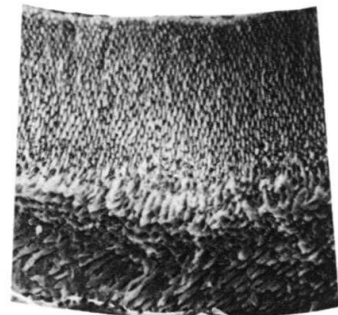
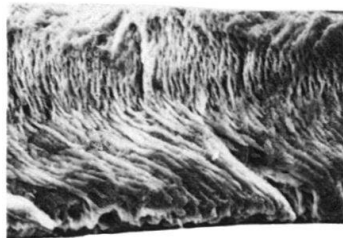
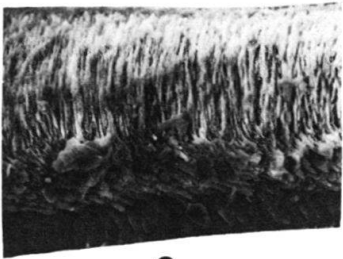
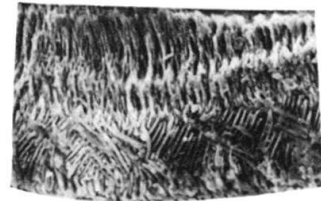
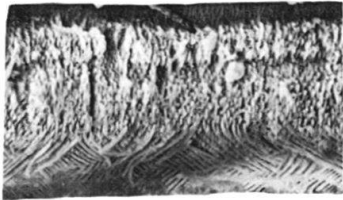
- Fig. 1, 3      *Mimomys (Hintonia) hajnackensis* FEJFAR, Arondelli, M<sub>2</sub>, sin., 1 = Detail von Lamel-  
lenschmelz der mesialen Antiklinalwand, 3 = Lingualantiklinale 2.
- Fig. 2      *Mimomys (Hintonia) polonicus* KOWALSKI, Rembielice Królewskie, Mesialwand der  
Buccalantiklinale 2, M<sub>1</sub> sin.
- Fig. 4, 5      *Mimomys (Cseria) stehlini minor* (FEJFAR) aus Arondelli, M<sub>2</sub> sin., Lingualantiklinale 2  
(Fig. 4), und aus Hajnáčka, M<sub>3</sub> dext., oben = Lingualantiklinale 2, unten = distale  
Hinterlobus-Wand.
- Fig. 6      *Mimomys (Cseria) gracilis* KRETZOI, Ivanovce, M<sub>3</sub> dext., Lingualantiklinale 2.
- Fig. 7, 8      *Promimomys moldavicus* KORMOS, M<sub>1</sub> sin., Lingualantiklinale 2, 7 = von Vendargues,  
8 = von Antipovka.



1 — 0,01 mm



2 — 0,01 mm

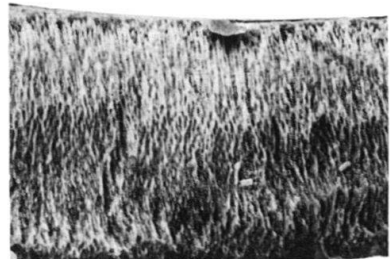
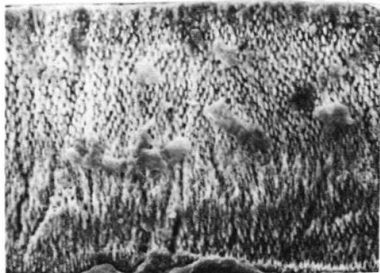
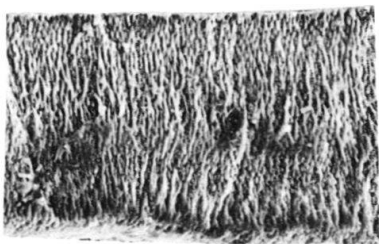
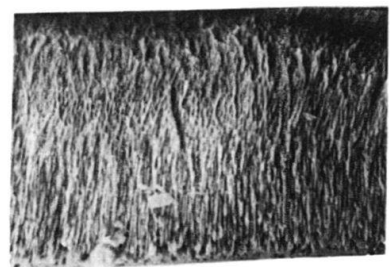
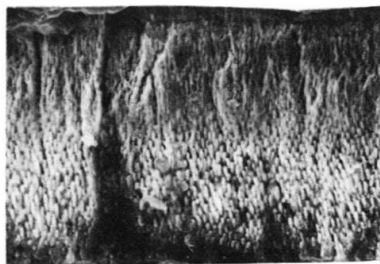


3

4

5

3 - 8 : — 0,1 mm



6

7

8



