

## Die Mollusken- und Ostrakodenfauna der Quellkalkvorkommen westlich von Leipzig-Rückmarsdorf und ihre Aussage zu einer starken Temperaturdepression im Endneolithikum

Mit 6 Abbildungen, 3 Tabellen und 1 Tafel

ROLAND FUHRMANN

### Abstract

FUHRMANN, R.: The mollusk and ostracod fauna of limestone deposits (tufa) west of Leipzig-Rückmarsdorf (Saxony, Germany) and their statement on a rapid temperature depression in the end Neolithic

Two age-variant Holocene limestone deposits (tufa) west of Leipzig-Rückmarsdorf contain a rich mollusk fauna. The older early Atlantic date represents the transition from the Early Holocene *ruderatus* fauna to the *rotundatus* fauna of the mid-Holocene. The younger spring limestone deposit (tufa) was deposited in the older Subboreal in the late Neolithic. The short-term immigration of the boreo-alpine species *Vertigo genesii*, a leader of the Late Weichselian of Central and Western Saxony, is evidence of a rapid temperature depression affecting anthropogenic land use. Only the older occurrence contains a rich ostracod fauna of a boreal climate.

*Keywords:* Mollusks, ostracods, Holocene, tufa, temperature depression, Leipzig-Rückmarsdorf, Saxony, Germany

### Kurzfassung

Zwei altersverschiedene holozäne Quellkalkvorkommen westlich von Leipzig-Rückmarsdorf enthalten eine reiche Molluskenfauna. Das ältere frühatlantisch datierte Vorkommen repräsentiert den Übergang von der *Ruderatus*-Fauna des Frühholozäns zur *Rotundatus*-Fauna des Mittelholozäns. Das jüngere Quellkalkvorkommen wurde im älteren Subboreal im Endneolithikum abgelagert. Die kurzzeitige Wiedereinwanderung der boreo-alpinen Art *Vertigo genesii*, einer Leitart des Weichsel-Spätglazials Mittel- und Westsachsens, belegt eine starke Temperaturdepression, die Auswirkungen auf die anthropogene Landnutzung hatte. Nur das ältere Vorkommen enthält eine reiche und für Sickerquellen charakteristische Ostrakodenfauna eines boreal geprägten Klimas.

*Schlüsselwörter:* Mollusken, Ostrakoden, Holozän, Quellkalk, Temperaturdepression, Leipzig-Rückmarsdorf, Sachsen

## 1 Einleitung

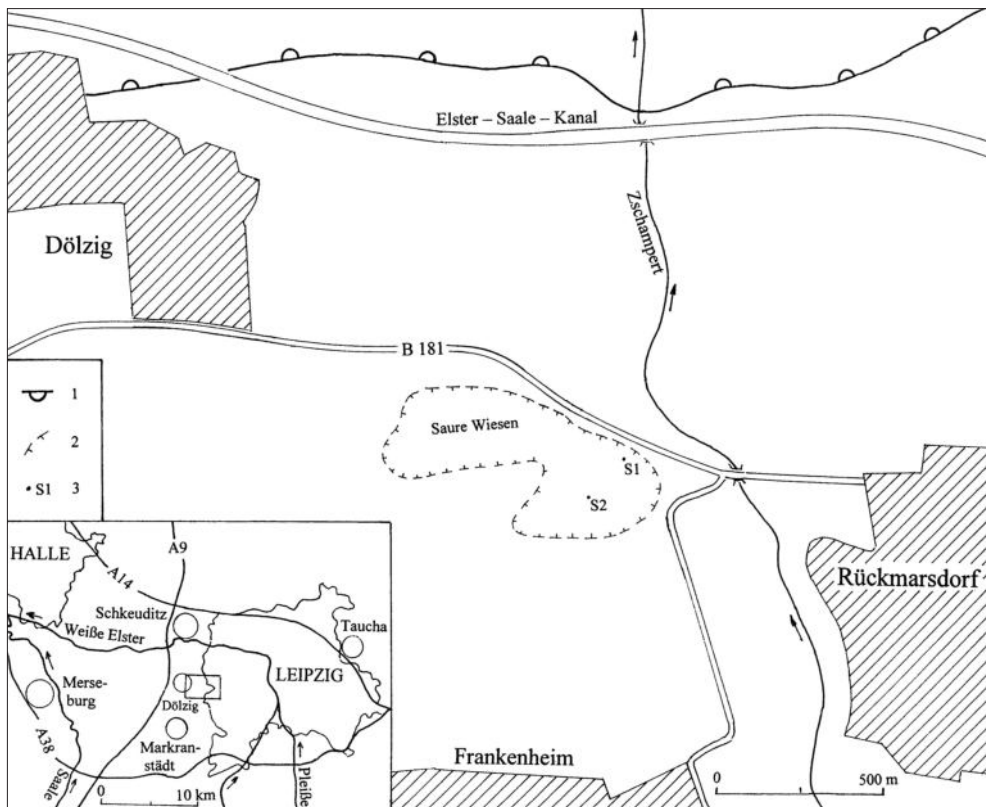
Durch die geologische Spezial-Kartierung Ende des 19. Jahrhunderts (siehe ETZOLD 1905, 1907) war südlich der B 181 zwischen den Ortslagen Leipzig-Rückmarsdorf und Dölzig ein größeres, als „Moormergel“ „alluvialen“ Alters bezeichnetes Vorkommen bekannt geworden, seine Lage zeigt die Abbildung 1.

Im Jahre 1962 hatte der Verfasser mittels Peilstangensondierung die Lagerungsverhältnisse im größeren in einer Senke gelegenen Westteil „Saure Wiesen“ übersichtsmäßig geklärt, eine detaillierte Untersuchung erfolgte aber nicht. Im 1979/80 durch Drainagegräben aufgeschlossenen Ostteil wurden zwei offensichtlich altersverschiedene Ablagerungen festgestellt und beprobt. Vom kleineren Vorkommen am Unterhang, ein Querkalk ohne organische Beimengungen, wurden Proben in den Schürfen 1 und 3 entnommen. Die am Oberhang großflächig anstehende Torfmudde mit Querkalkanteilen konnte im Schurf 2 beprobt werden. Die Lage der Schürfe enthält die Abbildung 1, die Lagedaten der beiden quantitativ untersuchten Probenserien lauten:

Schurf 1:  $51^{\circ}20'50''\text{N}$ ,  $12^{\circ}14'28''\text{E}$ , 106 m ü. NN,

Schurf 2:  $51^{\circ}20'46''\text{N}$ ,  $12^{\circ}14'23''\text{E}$ , 110 m ü. NN.

Nachdem die quantitative Untersuchung der Mollusken- und Ostrakodenfauna abgeschlossen wurde, soll über das Ergebnis berichtet werden.



**Abb. 1:** Rückmarsdorf – Lageskizze

1 – Rand der Aue der Weißen Elster, 2 – Verbreitungsgebiet der holozänen Querkalkablagerungen, 3 – Lage der beiden untersuchten Schürfe.

## 2 Geologische Situation und Schichtenfolge

Das Vorkommen liegt innerhalb der morphologisch markanten Dehlitz-Rückmarsdorfer Endmoräne. Die Quartärabfolge der von ihr umrahmten ebenen Markranstädter Grundmoränenplatte besteht nach einem geologischen Schnitt von EISSMANN (1975: Abb. 50, Schnitt 3) aus den basalen Schottern eines frühelsterkaltzeitlichen Laufs der Saale sowie drei Grundmoränenbänken mit dazwischen lagernden kalkhaltigen Kiessanden und Sanden. Die beiden unteren Bänke haben ein elsterkaltzeitliches Alter, die obere Grundmoräne wurde in der Saale-Kaltzeit abgelagert. Die Schichtenfolge streicht am Talhang des eingeschnittenen Zschamperttals aus. Versickerndes Niederschlagswasser staut sich auf den Grundmoränenbänken und tritt in Sickerquellen am Talhang aus. Das austretende kalkhaltige Quellwasser führte zur Bildung von moorigen kalkhaltigen Ablagerungen. Erhalten geblieben sind offensichtlich nur Ablagerungen holozänen Alters. Dass der ältere Teil frei von organischen Bestandteilen ist, liegt sehr wahrscheinlich daran, dass er in niederschlagsärmeren Klimaphasen trocken fiel und die organischen Bestandteile oxidiert wurden.

Das ca. 0,1 km<sup>2</sup> umfassende Gesamtverbreitungsgebiet ist noch nicht im Detail kartiert. Seine Begrenzung ist unscharf, wie anhand der Bodenverfärbung besonders gut im Google-Earth-Luftbild vom 17.06.2015 erkennbar ist. Die beiden auf dieser Luftaufnahme erkennbaren Bereiche ohne ackerbauliche Nutzung sind sicher die Kerngebiete mächtigerer quellmooriger Ablagerungen. Das rein mineralische Quellkalkvorkommen hebt sich im Luftbild nicht ab, seine Abgrenzung ist ebenfalls noch nicht detailliert bekannt. Die lithologische Ausbildung in den Schürfen 1 und 2 zeigen die Abbildungen 3 bis 6.

Im Schurf 1 besteht die 20 cm mächtige Deckschicht aus kalkhaltigem Schluff, der wohl durch die landwirtschaftliche Nutzung anthropogen aufgetragen wurde. Darunter folgt ein 85 cm mächtiger stark schluffiger Quellkalk ohne organische Bestandteile. Die oberen hellgrauen 35 cm enthalten einen geringen Anteil grobkörniger Bestandteile, einige Krotowinen sind infolge ihrer ähnlichen Färbung unauffällig. Der untere Teil ist feinkörniger, ein auf ihm ausgebildeter schwacher Boden wird durch eine rostfarbene Durchwurzelung und im Schlämmrückstand durch Fe-/Mn-Oxidkonkretionen angezeigt. Unterlagert wird der Quellkalk von einem geringmächtigen stark sandigen kalkhaltigen Schluff, dieser enthält die gleiche Fauna wie der Quellkalk. Der liegende saalekaltzeitliche Beckenschluff wirkte als Stauhohizont für die Quellablagerung.

Im Schurf 2 besteht die 20 cm mächtige Deckschicht aus stark humosen kalkhaltigen Schluff, der wohl ebenfalls durch die landwirtschaftliche Nutzung unter Einbeziehung der unterlagernden Torfmudde aufgetragen wurde. Darunter folgt eine 75 cm mächtige kalkhaltige Torfmudde. Obwohl der Anteil an Quellkalkbröckchen gering ist, wird diese Ablagerung eines Quellsumpfes zur Vereinfachung auch als jüngeres Quellkalkvorkommen bezeichnet. Von der Oberfläche des unteren Teils geht eine starke Durchwurzelung aus. Auch die Fe-/Mn-Oxidkonkretionen im Schlämmrückstand weisen auf eine schwache Bodenbildung oder zumindest auf eine Unterbrechung der Sedimentation hin. Die Unterlage der Torfmudde bildet Geschiebelehm mit einer Steinsohle an der Oberfläche. Von der Torfmudde wurden Proben für Pollenanalysen entnommen und archiviert, eine Untersuchung steht noch aus.

### 3 Datierung

Bei der zuerst näher untersuchten Molluskenfauna des Schurfs 1 war der markante Faunenwechsel zwischen den Arten *Discus ruderatus* und *Discus rotundatus* sowie die Beschränkung der boreo-alpinen Arten *Vertigo geyeri* und *Vertigo substriata* auf den unteren Teil des Profils aufgefallen. Aus dem Vergleich mit dem Holozän-Standardprofil Klosterbuch (FUHRMANN 1973) war auf das Alter Frühatlantikum (Pollenzone VI nach FIRBAS 1949) zu schließen. Die <sup>14</sup>C-Datierung am Karbonat der Probe 1/6 von HILLER & FUHRMANN (1991) unterstützt diese Annahme. Sie erbrachte ein Alter von  $8130 \pm 170$  konvBP, bei dem in dieser Publikation abgeleiteten Korrekturwert für „Sumpfkalke“ von 600 Jahren ergibt sich ein Alter von rd. 7550 konvBP.

Das Torfmuddevorkommen konnte nur jünger sein und etwas Außergewöhnliches war eigentlich nicht zu erwarten. Das änderte sich, als in der Molluskenfauna durch den Nachweis der boreo-alpinen Art *Vertigo genesii* eine markante Temperaturdepression angezeigt wurde. Weil die Anlage neuer Aufschlüsse zu aufwändig gewesen wäre, wurde versucht, anhand der ausgelesenen Fossilreste die zeitliche Eingrenzung dieses Ereignisses zu bestimmen. Für AMS <sup>14</sup>C-Datierungen erschienen die von den meisten Proben in ausreichender Menge vorliegenden Fragmente der Landschneckenart *Fruticicola fruticum* (dt.: Genabelte Strauschnecke) am besten geeignet. Angaben zum Reservoir-Effekt bei dieser Art liegen allerdings noch nicht vor. Im AMS <sup>14</sup>C-Labor der Universität Kiel wurden die in der Tabelle 1 zusammengefassten Datierungen durchgeführt. Die Wiederholungsmessungen wurden wegen des stratigraphisch unrealen Alters der Probe Rü-1b durchgeführt. Die Lage der einzelnen Proben enthalten die Abbildungen 3 bis 6.

Die Messungen zeigen die bekannten Probleme bei sehr oberflächennahen Funden. Bei einer ungestörten Abfolge müsste das Alter der Probe Rü-1b wesentlich älter als das der Probe Rü-2a und etwas geringer als das der Probe Rü-1a sein. Als Ursache der starken Abweichungen beim Schurf 1 kommt nur eine Verlagerung viel jüngeren Materials durch Bioturbation in Betracht. Darauf weisen Krotowinen in der Schicht der Probe Rü-1b hin. Auch die Fossilfunde von *Cricetus cricetus* (Feldhamster) und der erst viel später eingewanderten Molluskenart *Cecilioides acicula* sprechen dafür. Das signifikant höhere Alter der Wiederholungsmessung von Probe Rü-1a wird die gleiche Ursache haben und dazu kommen noch die Unsicherheiten durch das verwendete Probenmaterial. Bei allen Unwägbarkeiten unterstützen diese Alterswerte die älteren Datierungen. Die Ablagerung des älteren Quellkalkvorkommens erfolgte sehr wahrscheinlich mit der zunehmenden Niederschlagsmenge am Beginn des Frühatlantikums, wie auch für das Bachtal Klosterbuch (FUHRMANN 1973: Bild 23) belegt wurde.

**Tab.1:** Rückmarsdorf – AMS <sup>14</sup>C-Datierungen des Leibniz-Labors der Universität Kiel. <sup>1)</sup> Wiederholungsmessung

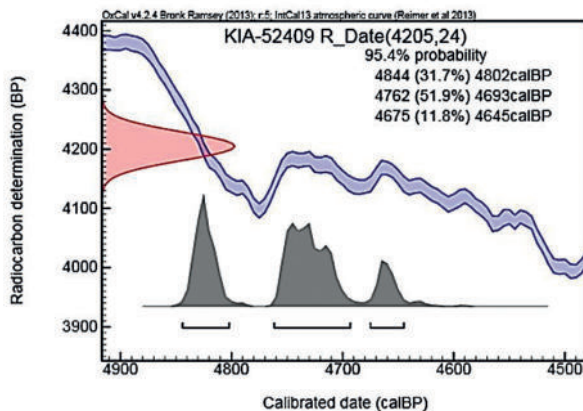
Aufschluss	Meter unter Gelände	Proben-Nr.	Labor-Nr.	AMS <sup>14</sup> C-Alter konvBP	AMS <sup>14</sup> C-Alter calBP
Schurf 1	0,80 – 0,90	Rü-1a	KIA-52407	$7077 \pm 29$	7849 – 7962
Schurf 1	0,80 – 0,90	Rü-1a	KIA-52407 <sup>1)</sup>	$7990 \pm 40$	8705 – 9006
Schurf 1	0,33 – 0,43	Rü-1b	KIA-52408	$1505 \pm 21$	1335 – 1515
Schurf 1	0,33 – 0,43	Rü-1b	KIA-52408 <sup>1)</sup>	$1515 \pm 30$	1331 – 1522
Schurf 2	0,65 – 0,80	Rü-2a	KIA-52409	$4205 \pm 24$	4645 – 4844
Schurf 2	0,40 – 0,55	Rü-2b	KIA-52410	$2810 \pm 27$	2849 – 2991

Viel wichtiger ist das gemessene Alter der Probe Rü-2a aus dem Schurf 2, es liegt in der Chronostufe Subboreal, im Anfangsabschnitt der Kulturstufe Endneolithikum. Das Kalibrierungsdiagramm der Probe Rü-2a zeigt die Abbildung 2. Problematisch erscheint das deutlich geringere Alter der Probe Rü-2b, denn die durch Durchwurzelung angezeigte Trockenphase zwischen beiden müsste fast 2000 Jahre gedauert haben. Eine durch Bioturbation verursachte Verjüngung der oberen Probe ist zwar nicht ausgeschlossen, aber bei dem moorigen Substrat weniger wahrscheinlich.

Die bisherigen Ergebnisse sind vorwiegend erste Hinweise, die durch detaillierte Untersuchungen an den leicht zugänglichen Vorkommen verbessert werden können. Das wäre auch für die Molluskenfauna des Schurfes 1 wichtig, denn die Einwanderungsabfolge der Arten im Frühatlantikum war bisher wegen einer Lücke im Holozän-Standardprofil Klosterbuch noch nicht genauer bekannt.

#### 4 Methodik der Bearbeitung der Mollusken- und Ostrakodenfauna

Vom Schurf 1 wurden für die quantitative Bearbeitung der 8 Proben insgesamt rd. 40 kg verwendet, vom Schurf 2 standen für 5 Proben nur rd. 3 kg zur Verfügung. In Abhängigkeit vom Fossilinhalt erfolgte die Aufbereitung ausgewählter Probenteile: Dispergieren durch Kochen mit Wasserstoffperoxid, Schlämmen bei der Maschenweite 0,2 mm, Trocknen und Fraktionieren des Schlämmerückstandes. Aus dem Rückstand der Fraktionen > 0,63 mm wurden die Mollusken und aus der Fraktion 0,2 bis 1,0 mm die Ostrakoden ausgelesen. Die Fragmente der Mollusken wurden wie in FUHRMANN (1973) beschrieben berücksichtigt. Bei den Ostrakoden wurden nur die adulten Klappen und ihre charakteristischen Fragmente gezählt. Wenn Adulte fehlten, ging unabhängig von der Anzahl larvaler Klappen die Art mit nur einem Exemplar in die Gesamtmenge ein. In nicht mit veröffentlichten Protokollen sind Art und Anzahl festgehalten, sie werden zusammen mit dem Fossilmaterial im Naturkundemuseum Mauritianum Altenburg hinterlegt. Die Ergebnisse sind in den Diagrammen der Abbildungen 3 bis 6 dargestellt und in den Tabellen 2 und 3 zusammengefasst. Beim Auslesen der Proben angefallene andere Fossilreste sind in der Tabelle 3 aufgelistet.



**Abb. 2:** Kalibrierungsdiagramm der AMS <sup>14</sup>C-Datierung der Probe Rü-2a (aus dem Bericht des Leibniz-Labors der Universität Kiel vom 18.02.2018)

## 5 Molluskenfauna

### 5.1 Frühatlantische Molluskenfauna

Für die Bewertung der artenreichen Molluskenfauna des Schurfes 1 standen 9.817 Exemplare von 70 Taxa zur Verfügung. Für Abbildungen der Arten wird auf FUHRMANN (1973) verwiesen, die der Gattung *Vertigo* enthält die beigegebene Tafel. Vertreten sind fast alle ökologischen Gruppen, nur Arten des fließenden Wassers fehlen. Die Verbreitung im Vertikalprofil zeigt das Molluskendiagramm der Abbildung 3.

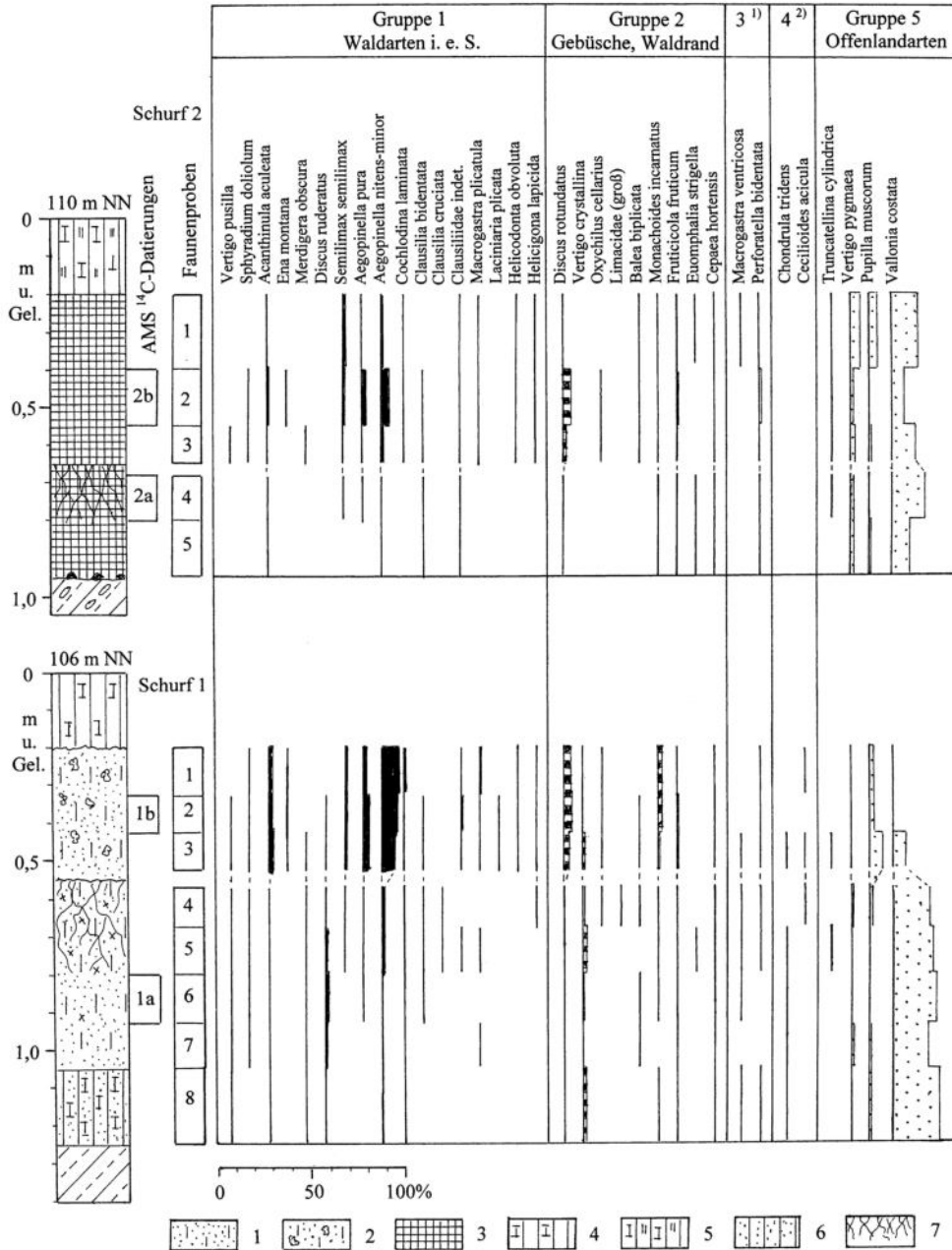
In Analogie zum Holozän-Standardprofil Klosterbuch (FUHRMANN 1973) ist es die Übergangsfaua des Frühatlantikums von der *Ruderatus-Vallonia/crystallina*-Fauna des Boreals und zu der ab dem Jungatlantikum verbreiteten *Rotundatus-Carychium*-Fauna. Charakteristisch sind die boreo-alpinen Arten *Discus ruderatus*, *Clausilia cruciata*, *Vertigo geyeri* und *Vertigo substriata*, die zusammen mit vielen neu ins Gebiet einwandernden Waldarten vorkommen. Wegen dem Hiatus im Profil Klosterbuch wird in Rückmarsdorf für viele dieser Arten, z. B. *Sphyradium doliolum*, *Merdigera obscura*, *Semilimax semilimax*, *Aegopinella pura*, *Clausilia bidentata*, *Helicodonta obvoluta* und *Helicigona lapicida*, die Einwanderungsfolge besser abgebildet. Bei den wenigen und mit nur geringem Anteil vertretenen Wasserarten (Gruppen 9 und 10) dominieren, wie bei einer Quellablagerung zu erwarten, die Sumpffarten. Die Steppenart *Chondrula tridens* ist nur im unteren Bereich fast durchgehend verbreitet. Das Vorkommen der subterranean Art *Ceciloides acicula* ist sehr wahrscheinlich nicht autochthon, sie wurde bisher gesichert erst ab dem älteren Subatlantikum nachgewiesen (FUHRMANN 2008).

Veränderungen im Sedimentationsablauf werden in der Regel durch eine Zusammenfassung in den ökologischen Gruppen besser abgebildet. Im vorliegenden Fall, siehe Abbildung 4, sind bei den Wasserarten (Gruppen 9 und 10) die Schwankungen im Vertikalprofil aber nur relativ gering. Lediglich im mittleren Bereich deutet sich ein Minimum an, der Hiatus durch die schwache Bodenbildung spiegelt sich nicht direkt wider. Im Gegensatz dazu erreicht der Anteil der Feuchtlandarten erst im oberen Teil das Maximum, aber auch da spiegelt sich der Hiatus kaum wider.

Bei der Landfauna i. e. S. (Gruppen 1 bis 6) zeigen die Hauptgruppen A (Waldfauna i. w. S.) und B (Offenlandfauna i. w. S.) einen fast vollständig gegensätzlichen Kurvenverlauf. In der Abbildung 5 wird aus der Summe dieser beiden Hauptgruppen der Bewaldungsgrad als Maß der Bedeckung durch die Vegetation dargestellt. Im unteren Teil ist der Waldanteil gering, er beträgt durchschnittlich nur rd. 15 %. Danach erfolgte die kontinuierliche Bewaldung, wie sie auch für das Bachtal Klosterbuch (FUHRMANN, 1973: Bild 20) festgestellt wurde. Die sprunghafte Zunahme zwischen den Proben 1/3 und 1/4 wird durch den Hiatus der schwachen Bodenbildung verursacht. Im oberen Teil des Profils erreicht der Waldanteil mit durchschnittlich 85 % fast das Stadium der Vollbewaldung.

### 5.2 Subboreale Molluskenfauna

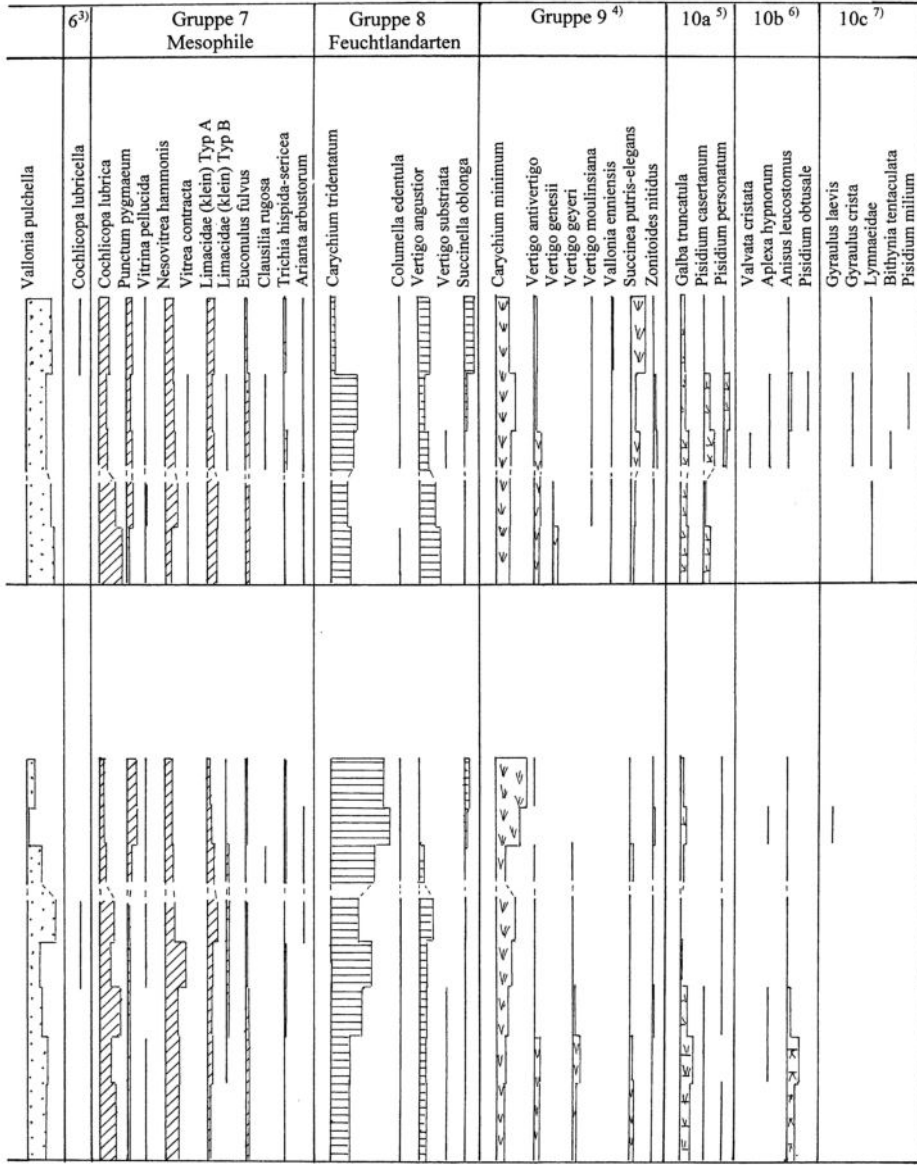
Für die Bewertung der Molluskenfauna des Schurfes 2 standen 16.212 Exemplare von 63 Taxa zur Verfügung. Wie beim Schurf 1 sind fast alle ökologischen Gruppen vertreten, lediglich Vertreter der Steppenfauna und des fließenden Wassers fehlen. Die Verbreitung im Vertikalprofil zeigt das Molluskendiagramm der Abbildung 3.



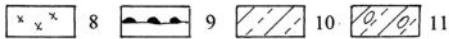
**Abb. 3 Teil 1:** Rückmarsdorf – Molluskendiagramme

**Lithologie/Stratigraphie**

Holozän: 1 – Quellkalk, feinkörnig, stark schluffig; 2 – Quellkalk, feinkörnig, schwach grobkörnig, stark schluffig; 3 – Torfmudde kalkhaltig, mit Quellkalkbröckchen; 4 – Schluff, schwach tonig, kalkhaltig; 5 – Schluff, schwach tonig, stark humos, kalkhaltig; 6 – Schluff, schwach tonig, stark sandig, kalkhaltig; 7 – starke Durchwurzelung (schwache Bodenbildung); 8 – Fe-/Mn-Oxidkonkretionen; 9 – Steinsohle. Saale-Kaltzeit: 10 – Schluff, stark tonig, sandig, kalkfrei (Beckenschluff); 11 – Geschiebelehm.



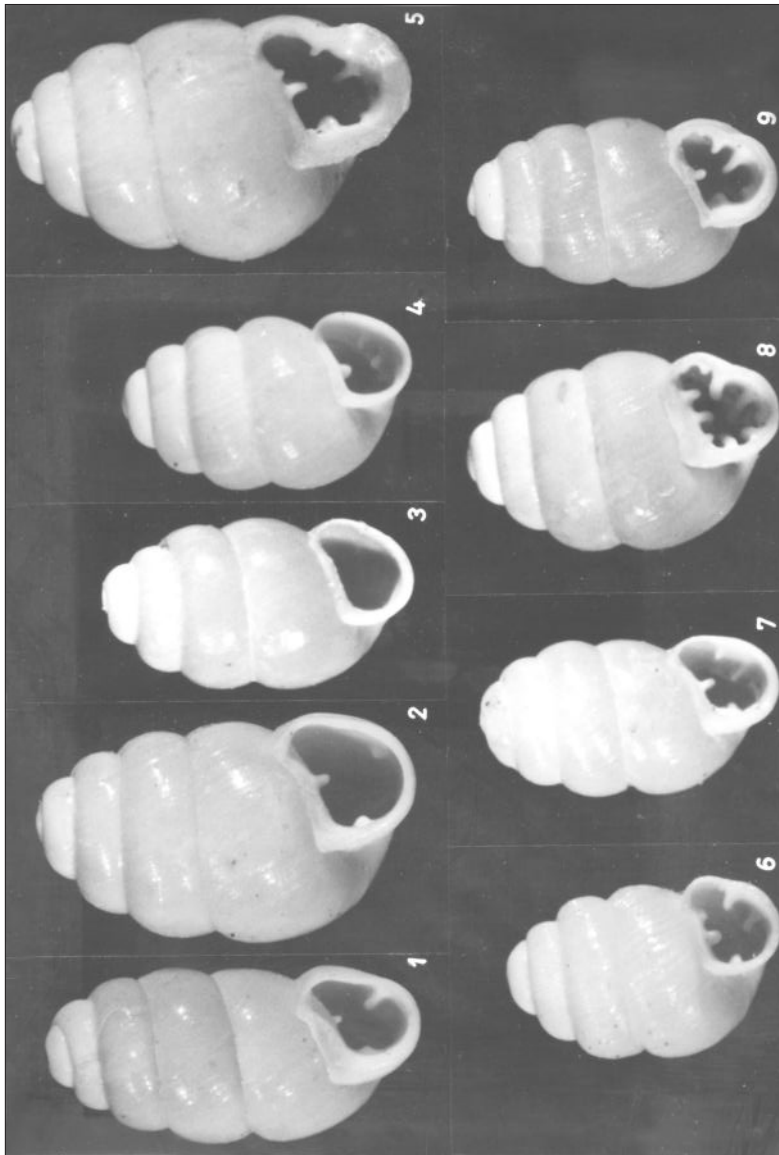
26.029 Exemplare



**Abb. 3** Teil 2: Rückmarsdorf – Molluskendiagramme  
**Ökologische Gruppen** (nach Ložek 1964, mit Ergänzungen)

- <sup>1)</sup> Gruppe der Arten des feuchten Waldes (Auewald), <sup>2)</sup> Gruppe der Arten trockener warmer Standorte (Steppe), <sup>3)</sup> Gruppe der xerothermen Arten, <sup>4)</sup> Landarten des Sumpfes, <sup>5)</sup> Gruppe der Wasserarten des periodischen Sumpfes, <sup>6)</sup> Gruppe der Wasserarten des Sumpfes, <sup>7)</sup> Gruppe der Arten des stehenden Wassers.

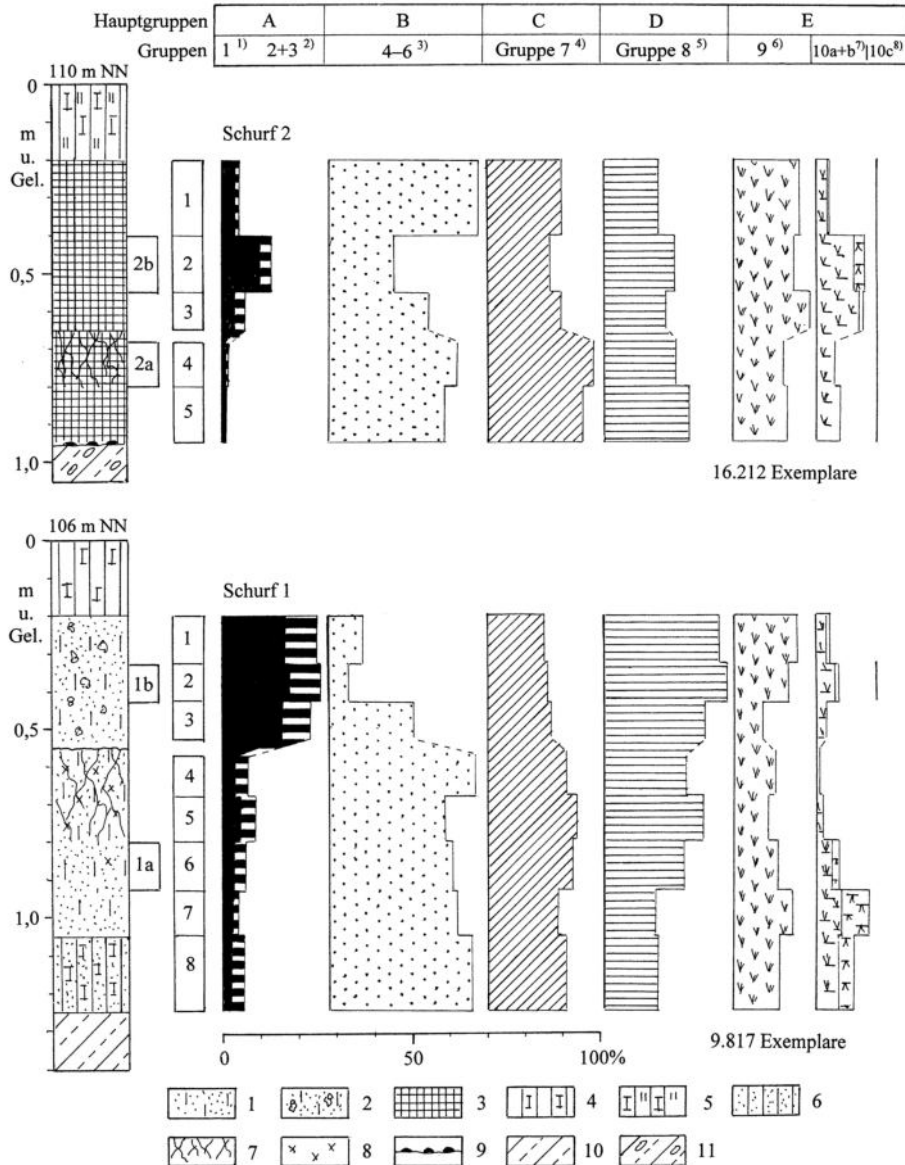




**Tafel 1:** Arten der Gattung *Vertigo* aus dem Weichsel-Spätglazial und Holozän Mittel- und Westsachsens (aus FUHRMANN 1973: Tafel 3).

- 1 – *Vertigo parcedentata* (BRAUN), Klosterbuch – 2,31 : 0,88 (Spätweichsel)
- 2 – *Vertigo arctica* (WALLENBERG), Golzern – 2,38 : 1,47 (Alleröd)
- 3 – *Vertigo genesii* (GREDLER), Klosterbuch – 1,91 : 1,06 (Alleröd)
- 4 – *Vertigo geyeri* LINDHOLM, Möritzsch – 1,83 : 1,09 (Altholozän)
- 5 – *Vertigo moulinsiana* (DUPUY), Dölzig – 2,44 : 1,56 (Jungatlantikum)
- 6 – *Vertigo substriata* (JEFFREYS), Golzern – 1,75 : 1,09 (Alleröd)
- 7 – *Vertigo alpestris* ALDER, Golzern – 1,81 : 1,00 (Altatlantikum)
- 8 – *Vertigo antivertigo* (DRAPARNAUD), Möritzsch – 2,00 : 1,28 (Subatlantikum)
- 9 – *Vertigo pygmaea* (DRAPARNAUD), Klosterbuch – 1,91 : 0,81 (Alleröd).

Die Zahlen sind Größenangaben in Millimetern, die erste Zahl ist die Höhe und die zweite Zahl die Breite.



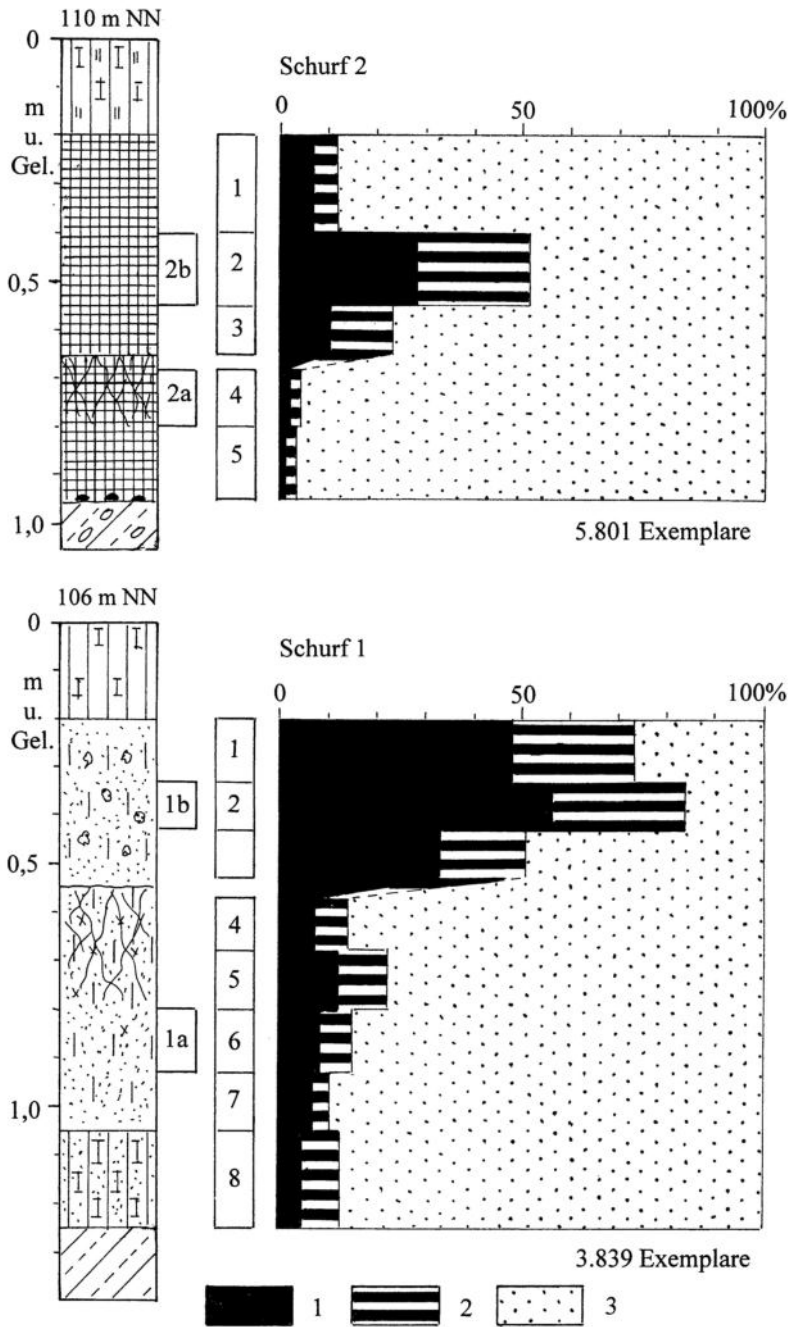
**Abb. 4:** Rückmarsdorf – Mollusken – ökologische Gruppen

**Lithologie/Stratigraphie**

Holozän: 1 – Quellkalk, feinkörnig, stark schluffig; 2 – Quellkalk, feinkörnig, schwach grobkörnig, stark schluffig; 3 – Torfmudde kalkhaltig, mit Quellkalkbröckchen; 4 – Schluff, schwach tonig, kalkhaltig; 5 – Schluff, schwach tonig, stark humos, kalkhaltig; 6 – Schluff, schwach tonig, stark sandig, kalkhaltig; 7 – rostfarbene Durchwurzelung (schwache Bodenbildung); 8 – Fe-/Mn-Oxidkonkretionen; 9 – Steinsohle. Saale-Kaltzeit: 10 – Schluff, stark tonig, sandig, kalkfrei (Beckenschluff); 11 – Geschiebelehm.

**Ökologische Gruppen** (nach LOŽEK 1964, mit Ergänzungen)

<sup>1)</sup> Gruppe der Waldarten i. e. S.; <sup>2)</sup> Gruppe der Arten der Gebüsche, des Waldrandes und des Auewaldes (Waldarten i. w. S.); <sup>3)</sup> Gruppen der Arten des Offenlandes i. w. S.; <sup>4)</sup> Mesophile; <sup>5)</sup> Feuchtlandarten; <sup>6)</sup> Gruppe der Landarten des Sumpfes; <sup>7)</sup> Gruppen der Wasserarten des Sumpfes; <sup>8)</sup> Gruppe der Arten des stehenden Wassers. Hauptgruppe A = Summe der Gruppen 1 bis 3 (Waldarten i. w. S.), Hauptgruppe B = Summe der Gruppen 4 bis 6 (Offenland i. w. S.), Hauptgruppe C = Gruppe 7, Hauptgruppe D = Gruppe 8, Hauptgruppe E = Summe der Gruppen 9 bis 10c (Wasserarten i. w. S.).



**Abb. 5:** Rückmarsdorf – Mollusken – Bewaldungsgrad

**Ökologische Gruppen** (nach LOŽEK 1964, mit Ergänzungen)

1 – Waldarten i. e. S. (Gruppe 1); 2 – Waldarten i. w. S. (Gruppen 2 und 3); 3 – Offenlandarten i. w. S. (Gruppen 4 bis 6).

**Lithologie/Stratigraphie:** siehe Abb. 3.

Bei der Waldfauna fehlen gegenüber dem Schurf 1 nicht nur die boreo-alpinen Arten *Discus ruderatus* und *Clausilia cruciata*, sondern insbesondere im unteren Teil viele auch anspruchsvollere Arten, z. B. *Sphyradium doliolum*, *Helicodonta obvoluta* und *Helicigona lapicida*. Im oberen Abschnitt steigen die Anzahl der Waldarten und auch die Individuenzahl wieder. Auffällig ist, dass gegenüber dem Schurf 1 *Vitrea crystallina* fehlt und dafür *Vitrea contracta* durchgehend verbreitet ist. Der Schurf 2 unterscheidet sich außerdem durch die neu erschienenen Arten *Vallonia enniensis* und *Vertigo moulinsiana* sowie einige Vertreter des stehenden Wassers.

Eine Besonderheit ist das Vorkommen der boreo-alpinen Art *Vertigo genesii* in den Proben 2/4 und 2/5. Rezent ist sie auf Nordskandinavien und höhere Gebirgslagen beschränkt. Für Mitteldeutschland (FUHRMANN 1973: Bild 13) ist es eine Leitart des Weichsel-Spätglazials, die im Tiefland spätestens im Frühabschnitt des Präboreals erlischt. Die dadurch belegte boreale Klimaphase klingt mit der kurzen Anwesenheit der gemäßigt borealen Art *Vertigo substriata* bereits in der Probe 2/3 wieder aus. Damit wird eine Absenkung der Jahresmitteltemperatur vom Niveau des bisher allgemein angenommenen Klimaoptimums um ca. 4 °C belegt.

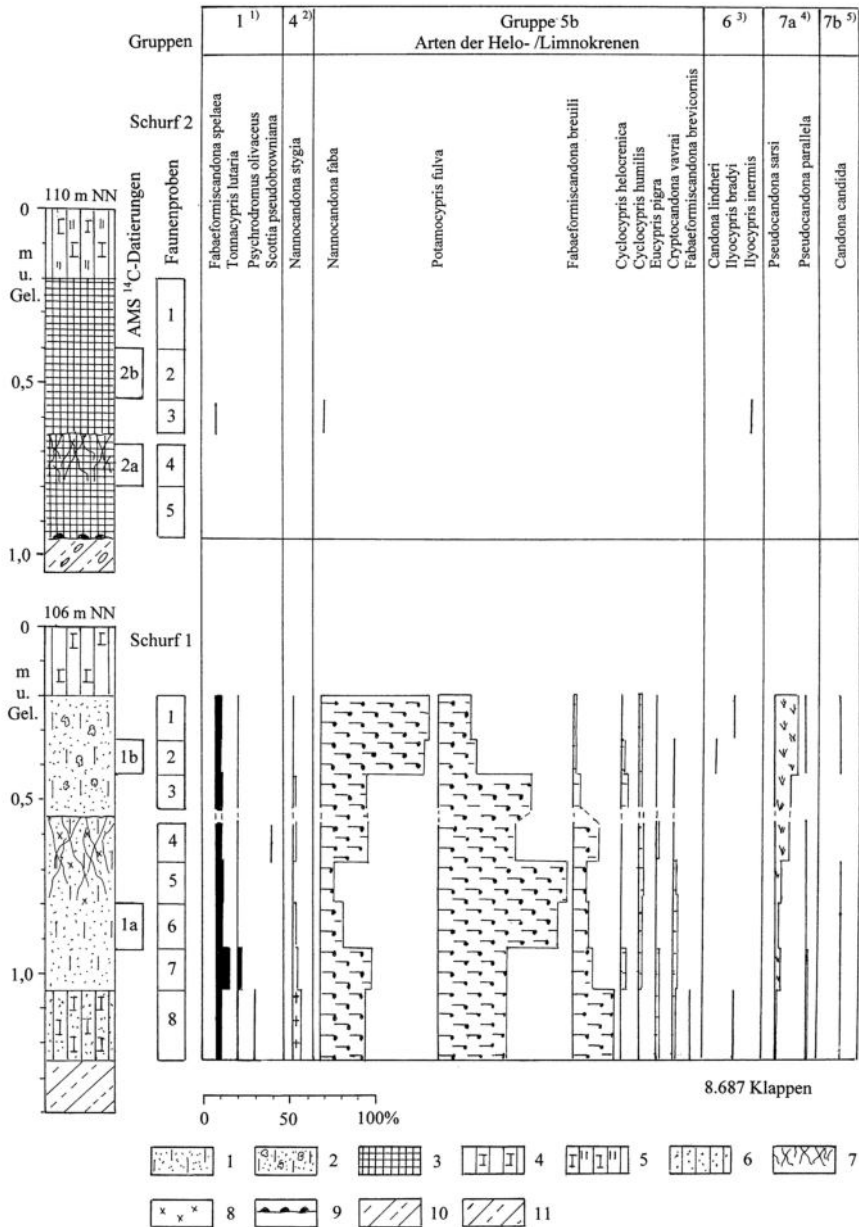
Im Diagramm der ökologischen Gruppen (Abbildung 4) wird deutlich, dass der Anteil der Wasserarten höher als beim Schurf 1 ist und Arten des stehenden Wassers im gesamten Profil präsent sind. Gegensätzlich ist auch ein kleines Maximum in der Mitte des Profils und auch die Gleichläufigkeit der Kurven der Gruppen 7 und 8 abweicht.

Bei der Landfauna i. e. S. (Gruppen 1 bis 6) zeigen die Hauptgruppen A (Waldfauna i. w. S.) und B (Offenlandfauna i. w. S.) ebenfalls einen fast vollständig gegensätzlichen Kurvenverlauf. Der Bewaldungsgrad (Abbildung 5) ist in den beiden untersten Proben mit weniger als 5 % extrem niedrig. Eine natürliche Waldfreiheit kommt dafür nicht in Betracht, das würde allen bisher bekannten Fakten für diesen Zeitabschnitt widersprechen. Für eine Entwaldung hätte die nachgewiesene kühle Phase auch nicht ausgereicht. Der geringe Waldanteil kann deshalb nur auf eine anthropogene Einwirkung zurückgeführt werden. Die danach erfolgte rasche Zunahme des Bewaldungsgrades auf 50 % ist mit einer Aufgabe der anthropogenen Nutzung zu erklären. Danach erfolgte wieder eine Zunahme der Waldnutzung und der Bewaldungsgrad sinkt auf unter 15 %. Bei dieser abgeleiteten Kausalkette hat die Temperaturdepression zur Aufgabe der Landnutzung geführt. Nach der „Normalisierung“ der Temperatur erfolgte rasch eine erneute Nutzungsaktivität.

Das durch die Probe Rü-2a gemessene Alter liegt in einem der endneolithischen Plateaus der Kalibrierungskurve (Abbildung 2). Die Einordnung der Abkühlungsphase in die Reihe der bereits für das Mittelholozän bekannten Temperaturdepressionen ist noch unsicher. Sie würde mit rd. 4750 calBP zwischen der *Piora*-Schwankung von 5900 calBP und dem sog. 4,2-Kilojahr-Ereignis liegen.

## 6 Ostrakodenfauna

Nur aus den Proben des Schurfes 1 war eine auswertbare Ostrakodenfauna zu erhalten. Die Häufigkeit ist aber auch bei diesen deutlich geringer als in anderen Quellkalkvorkommen, denn für die ausgelesenen 8.682 Klappen mussten rd. 40 kg Probenmaterial bearbeitet werden. Die Verbreitung der 19 Taxa im Vertikalprofil zeigt das Ostrakodendiagramm der Abbildung 6.



**Abb. 6:** Rückmarsdorf – Ostrakodendiagramme

**Lithologie/Stratigraphie**

Holozän: 1 – Quellkalk, feinkörnig, stark schluffig; 2 – Quellkalk, feinkörnig, schwach grobkörnig, stark schluffig; 3 – Torfmudde kalkhaltig, mit Quellkalkbröckchen; 4 – Schluff, schwach tonig, kalkhaltig; 5 – Schluff, schwach tonig, stark humos, kalkhaltig; 6 – Schluff, schwach tonig, stark sandig, kalkhaltig; 7 – rostfarbene Durchwurzelung (schwache Bodenbildung); 8 – Fe-/Mn-Oxidkonkretionen; 9 – Steinsohle. Saale-Kaltzeit: 10 – Schluff, stark tonig, sandig, kalkfrei (Beckenschluff); 11 – Geschiebelehm.

**Ökologisch-klimatische Gruppen** (nach FUHRMANN 2006)

<sup>1)</sup> warmzeitliche Arten; <sup>2)</sup> oligostenothermale/boreo-alpine Arten; <sup>3)</sup> – Arten des Rhithrals; <sup>4)</sup> Arten der periodischen Frühjahrgewässer, sog. „Frühjahrsformen“; <sup>5)</sup> Arten der kühlen permanenten Gewässer, sog. „Winter-/Frühjahrsformen“.

Die Arten der Helokrenen dominieren mit über 90% sowohl bei der Zahl der Arten als auch der Individuen. Daneben erreichen nur die Arten temporärer Kleingewässer *Tonnacypris lutaria*, *Pseudocandona sarsi* und *Pseudocandona parallela* einen nennenswerten Anteil. Auffällig ist der geringe Anteil und die lückenhafte Verbreitung der in der rezenten Fauna (FUHRMANN 2006) häufigsten Art *Candona candida*. Extrem selten sind die fließendes Wasser anzeigenden *Ilyocypris bradyi* und *Candona lindneri*. Bemerkenswert ist auch die Seltenheit der in der rezenten Fauna für permanente Sickerquellen charakteristischen Arten *Psychrodromus olivaceus* und *Scottia pseudobrowniana*. Die Seltenheit von Arten so unterschiedlicher ökologischer Präferenz spricht dafür, dass es sich um einen Quellsumpf handelte, der häufig trocken fiel. Auffällig gegenüber rezenten Quellsümpfen ist der hohe Anteil von *Nannocandona faba* und *Potamocypris fulva*, sowie der im gesamten Profil verbreiteten *Nannocandona stygia*, die alle in der rezenten Fauna fehlen. *Nannocandona stygia* ist ein boreo-alpines Element und wurde bisher rezent nur in den Sudeten und den Alpen nachgewiesen (FUHRMANN 2012). Fossilfunde sind im Gebiet überwiegend nur für das Spätweichsel und den Anfangsabschnitt des Frühholozäns bekannt geworden. Die Faunengemeinschaft weist in Übereinstimmung mit der Molluskenfauna auf die besondere klimatische Prägung des Frühatlantikums hin. Wie bei den Mollusken schwankt die Häufigkeit im Vertikalprofil relativ wenig. Die schwache Gegenläufigkeit der Kurven von *Nannocandona faba* und *Potamocypris fulva* sowie von *Fabaeformiscandona breuili* und *Pseudocandona sarsi* kann wegen der zu wenig bekannten Autökologie der Arten noch nicht gedeutet werden.

Die Mehrzahl der Proben aus dem Schurf 2 enthält keine Ostrakoden, nur in der Probe 2/3 wurden 5 Klappen gefunden. Ursache für das weitgehende Fehlen von Ostrakoden ist wahrscheinlich eine häufige Austrocknung des Quellsumpfes infolge einer stark schwankenden Niederschlagsmenge. Zu einer solchen Schlussfolgerung im Widerspruch steht, dass bei den Mollusken der Anteil der Wasserarten und sogar der des stehenden Wassers größer ist. Erklären ließe sich dieser Widerspruch durch stärkere Störungen des Quellsumpfes infolge anthropogener Einwirkungen, wodurch zeitweise kleine Wasserstellen und Rinnsale entstanden.

## 7 Andere Fossilreste

Die größte Häufigkeit bei den sonstigen Fossilresten (Tabelle 3) haben die Konkremente der Regenwürmer (Lumbricidae). Im Profil des Schurfs 1 überwiegen die vom „terrestrischen Typ“ (FUHRMANN 1990), im Profil des Schurfs 2 dagegen die mit einer feinkristallinen Struktur, dem sog. „Sumpftyp“. Bemerkenswert ist der Nachweis des Feldhamsters (*Cricetus cricetus*). Von den anderen Kleinsäugetern wurden häufiger Reste von Wühlmäusen (Arvicolinae) nachgewiesen, von Waldmäusen der Gattung *Apodemus* nur im Profil des Schurfs 1. In der Torfmudde des Schurfs 2 haben sich im gesamten Profil Samen des Schwarzen Holunders (*Sambucus nigra*) erhalten. Seltener ist der Kulturfolger Mohn (*Papaver* sp.), auch Gyrogonite der Characeae wurden nur im oberen Teil gefunden.

## 8 Zusammenfassung

Das ältere der beiden Quellsalkvorkommen westlich von Leipzig-Rückmarsdorf wurde im Frühatlantikum gebildet. In der reichhaltigen Molluskenfauna überwiegt die Landfauna, sie bildet den Übergang von der frühholozänen *Ruderatus*-Fauna zur *Rotundatus*-Fauna des

Mittelholozäns ab. In diesem Zeitabschnitt erfolgte auch der Übergang zur Vollbewaldung des Gebiets. Bei der spärlicheren Ostrakodenfauna dominieren die Vertreter des Quellsumpfes. Die boreo-alpine Art *Nannocandona stygia* weist wie die Molluskenfauna auf eine besondere klimatische Prägung hin.

Im unteren Teil des jüngeren Vorkommens belegt die boreo-alpine *Vertigo genesii* eine beträchtliche Temperaturabsenkung, die nach der bisher vorliegenden Datierung etwa um 4750 calBP erfolgte. Der sehr niedrige Bewaldungsgrad in diesem Abschnitt, die danach einsetzende Wiederbewaldung und die fortfolgende Reduzierung des Waldes werden als Auswirkung der Temperaturabsenkung auf die anthropogene Landnutzung gedeutet.

Zur Auswirkung der Temperaturdepression auf die Vegetation liegen palynologische Untersuchungsergebnisse noch nicht vor, möglicherweise erfolgte die Reaktion auf die relativ kurze Temperaturabsenkung stark abgeschwächt, wie bereits in FUHRMANN (2017) diskutiert wurde.

## 9 Literaturverzeichnis

- EISSMANN, L. (1975): Das Quartär der Leipziger Tieflandsbucht und angrenzender Gebiete um Saale und Elbe – Modell einer Landschaftsentwicklung am Rand der europäischen Kontinentalvereisung. – Schriftenreihe für geologische Wissenschaften **2**: 263 S.
- ETZOLD, F. (1905): Geologische Spezialkarte des Königreichs Sachsen 1 : 25.000, Nr. 10 Section Leipzig-Markranstädt, 2. Auflage, Leipzig. [[http://www.deutschefotothek.de/documents/obj/90009057/df\\_dk\\_0004605](http://www.deutschefotothek.de/documents/obj/90009057/df_dk_0004605)]
- ETZOLD, F. (1907): Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Königreichs Sachsen, Section Leipzig-Markranstädt Blatt 10, 2. Auflage, 100 S., Leipzig. [[http://digital.slub-dresden.de/fileadmin/data/322480094/322480094\\_tif/jpegs/322480094.pdf](http://digital.slub-dresden.de/fileadmin/data/322480094/322480094_tif/jpegs/322480094.pdf)]
- FUHRMANN, R. (1973): Die spätweichselglaziale und holozäne Molluskenfauna Mittel- und Westsachsens. – Freiburger Forschungshefte **C 278**: 1–121. Gesamttext: [[https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AMollusken\\_Sp%C3%A4tglazial-Holoz%C3%A4n\\_Mittel-\\_und\\_Westsachsen\\_1973.pdf](https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AMollusken_Sp%C3%A4tglazial-Holoz%C3%A4n_Mittel-_und_Westsachsen_1973.pdf)]
- FUHRMANN, R. (1990): Paläontologische Untersuchungen am Interglazial von Grabschütz (Kreis Delitzsch). – Altenburger Naturwissenschaftliche Forschungen **5**: 194–201. Gesamttext: [[https://www.researchgate.net/publication/265687153\\_Palaontologische\\_Untersuchungen\\_am\\_Interglazial\\_von\\_Grabschutz\\_Kreis\\_Delitzsch](https://www.researchgate.net/publication/265687153_Palaontologische_Untersuchungen_am_Interglazial_von_Grabschutz_Kreis_Delitzsch)]
- FUHRMANN, R. (2006): Die rezente Ostrakodenfauna Mitteldeutschlands (Vorläufige Mitteilung). – Mauritiana **19** (3): 427–438. Gesamttext: [[https://www.researchgate.net/publication/282676480\\_Die\\_rezente\\_Ostrakodenfauna\\_Mitteldeutschland\\_Vorlaufige\\_Mitteilung](https://www.researchgate.net/publication/282676480_Die_rezente_Ostrakodenfauna_Mitteldeutschland_Vorlaufige_Mitteilung)]
- FUHRMANN, R. (2008): Die Ostrakoden- und Molluskenfauna des Auelehmpfils Zeitz (Landkreis Burgenland) und ihre Aussage zum Klima sowie zur Landnutzung im jüngeren Holozän Mitteldeutschlands. – Mauritiana **20** (2): 253–281. Gesamttext: [[https://www.researchgate.net/publication/285744046\\_Die\\_Ostrakoden-und\\_Molluskenfauna\\_des\\_Auelehmpfils\\_Zeitz\\_Landkreis\\_Burgenland\\_und\\_ihre\\_Aussage\\_zum\\_Klima\\_sowie\\_zur\\_Landnutzung\\_im\\_juengeren\\_Holozan\\_Mitteldeutschlands](https://www.researchgate.net/publication/285744046_Die_Ostrakoden-und_Molluskenfauna_des_Auelehmpfils_Zeitz_Landkreis_Burgenland_und_ihre_Aussage_zum_Klima_sowie_zur_Landnutzung_im_juengeren_Holozan_Mitteldeutschlands)]
- FUHRMANN, R. (2012): Atlas quartärer und rezenter Ostrakoden Mitteldeutschlands. – Altenburger Naturwissenschaftliche Forschungen **15**: 1–320. Gesamttext: [[https://www.researchgate.net/publication/324248193\\_Atlas\\_quartarer\\_und\\_rezenter\\_Ostrakoden\\_Mitteldeutschlands](https://www.researchgate.net/publication/324248193_Atlas_quartarer_und_rezenter_Ostrakoden_Mitteldeutschlands)]. Tafeln der einzelnen Arten, z. B. *Nannocandona faba*, unter: [[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nannocandona\\_faba.pdf](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nannocandona_faba.pdf)]. Für die anderen Arten ist der entsprechende Artname einzusetzen.

- FUHRMANN, R. (2017): Wann kommt die nächste Eiszeit – ist anhand von paläontologischen Befunden eine Aussage zum zukünftigen Klima möglich? – *Mauritiana* **32**: 114–121. Gesamttext: [[https://www.researchgate.net/publication/327070143\\_Wann\\_kommt\\_die\\_nachste\\_Eiszeit\\_\\_ist\\_anhand\\_von\\_palaontologischen\\_Befunden\\_eine\\_Aussage\\_zum\\_zukunfftigen\\_Klima\\_moglich](https://www.researchgate.net/publication/327070143_Wann_kommt_die_nachste_Eiszeit__ist_anhand_von_palaontologischen_Befunden_eine_Aussage_zum_zukunfftigen_Klima_moglich)]
- HILLER, A. & FUHRMANN, R. (1991): Radiocarbonatierungen an koexistenten Kohlenstoffträgern aus Binnenwasser-kalkvorkommen Sachsens und Thüringens. – *Zeitschrift für geologische Wissenschaften* **19** (5): 569–584. Gesamttext: [[https://www.researchgate.net/publication/309283342\\_Radiocarbonatierungen\\_an\\_koexistenten\\_Kohlenstofftragern\\_aus\\_Binnenwasserkalkvorkommen\\_Sachsens\\_und\\_Thuringens\\_Zeitschrift\\_fur\\_geologische\\_Wissenschaften\\_19\\_5\\_569-584\\_Berlin](https://www.researchgate.net/publication/309283342_Radiocarbonatierungen_an_koexistenten_Kohlenstofftragern_aus_Binnenwasserkalkvorkommen_Sachsens_und_Thuringens_Zeitschrift_fur_geologische_Wissenschaften_19_5_569-584_Berlin)]
- LOŽEK, V. (1964): Quartärmollusken der Tschechoslowakei. – *Rozprawy Ústředního ústavu geologického* **31**: 374 S.

Eingereicht am 06.03.2019

Dr. ROLAND FUHRMANN  
Eilenburger Straße 32  
D-04317 Leipzig  
E-Mail: fuhrmann.roland@yahoo.de





Tab 2: Fortsetzung

Kennzeichen Ökologie/ Klima	Ökologische Gruppen	Stratigraphie	Mittelholozän (mHo)													
			Subboreal (SB)							Frühatlantikum (FA)						
			Schurf 2 17.12.1979							Schurf 1 12.02.1980						
			Probennummer	2/1	2/2	2/3	2/4	2/5	1/1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8
	Taxa	Meter unter Gelände	0,20-0,40	0,40-0,55	0,55-0,65	0,68-0,80	0,80-0,95	0,20-0,33	0,33-0,43	0,43-0,57	0,57-0,68	0,68-0,80	0,80-0,93	0,93-1,05-1,25		
<b>Gruppe 10 : Wasserarten</b>																
<b>Gruppe 10a : Wasserarten des periodischen Sumpfes</b>																
10 PpPS	<i>Galba truncatula</i> (O.F.MÜLLER, 1774)		82	63	221	96	69	26	62	36	6	28	52	51	27	
10 PpPSF (+)	<i>Pisidium casertanum</i> (POLI, 1791)		28	91	324	39	50	-	-	-	-	-	1	2	3	
10 PpPSF	<i>Pisidium personatum</i> MALM, 1855		7	116	96	-	-	5	16	3	3	2	4	-	1	
<b>Gruppe 10b : Wasserarten des Sumpfes</b>																
10 Pp	<i>Valvata cristata</i> O.F.MÜLLER, 1774		-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10 Pp (+)	<i>Aplexa hypnorum</i> (LINNAEUS, 1758)		-	4	4	-	-	-	5	-	-	-	1	1	-	
10 Pp (+)	<i>Anisus leucostomus</i> (MILLET, 1813)		15	71	6	-	-	7	12	2	2	2	24	50	19	
10 Pp	<i>Pisidium obtusale</i> (LAMARCK, 1818)		-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Gruppe 10c : Arten des stehenden Wassers</b>																
10 S	<i>Gyraulus laevis</i> (ALDER, 1838)		-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
10 S	<i>Gyraulus crista</i> (LINNAEUS, 1758)		-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10 S	<i>Lymnaeidae</i> indet.		4	5	2	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
10 S(F)	<i>Bithynia tentaculata</i> (LINNAEUS, 1758)		-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10 SF (+)	<i>Pisidium milium</i> HELD, 1836		-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Gruppe 10d : Arten des fließenden Wassers</b>																
	Gesamtzahl		26.029	3.424	2.633	5.498	2.853	1.804	1.118	1.536	1.443	1.088	2.025	1.371	732	504
	Probengewicht kg		11,76	0,62	0,23	0,52	0,72	0,66	0,37	0,38	0,40	0,40	0,79	0,79	0,87	5,01
	Anzahl pro kg		2.213	5.523	11.448	10.573	3.963	2.733	3.022	4.042	3.608	2.720	2.563	1.735	841	101

**Kennzeichen Ökologie** (nach LOŽEK 1964): W – Waldarten; Wf – im Wald bevorzugt an Felsen; W(M) – Wald, Waldrand, Gebüsch; Ws – trockener Wald; S – Steppe; O – offenes Land; X – sehr trockenes offenes Land; M – mesophil; H – hygrophil; P – Sumpf; Pp – temporärer Sumpf; PS – Sumpf und stehendes flaches Wasser; S – stehendes Wasser; SF – stehendes und fließendes Wasser.

**Kennzeichen Klima** (in Anlehnung an LOŽEK 1964): !! – hochwarmzeitlich; ! – warmzeitlich; im hochwechsellaltzeitlichen Löß Mitteleuropas; + – typische Lößart; (+) – sporadisch im Weichsellöß.

**Tab 3:** Rückmarsdorf – Anzahl der Ostrakoden und Verbreitung weiterer Fossilfunde

Aut- öko- logie	Ökologisch-klimatische Gruppen	Stratigraphie	Mittelholozän (mHo)													
			Subboreal (SB)					Frühatlantikum (FA)								
			Schurf 2 17.12.1979													
			Schurf 1 12.02.1980													
Taxa	Probennummer	2/1	2/2	2/3	2/4	2/5	1/1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8		
	Meter unter Gelände	0,20	0,40	0,55	0,68	0,80	0,20	0,33	0,43	0,57	0,68	0,80	0,93	1,05	1,25	
<b>Gruppe 1 : warmzeitliche Arten</b>																
KS	<i>Fabaeformiscandona spelaea</i> (KLIE, 1941)	-	-	1	-	-	27	67	19	14	12	32	23	18		
KS	<i>Scottia pseudobrowniana</i> KEMPF, 1971	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-		
SN	<i>Tonnacypris lutaria</i> (KOCH, 1838)	-	-	-	-	-	5	11	3	2	1	5	5	7		
KS	<i>Psychrodromus olivaceus</i> (BRADY & NORMAN, 1889)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	
<b>Gruppe 2 : kaltzeitliche Arten</b>																
<b>Gruppe 3 : osteuropäische/kontinentale Arten</b>																
<b>Gruppe 4 : oligostenothermale sowie boreo-alpine Arten</b>																
KS	<i>Nannocandona stygia</i> SYWULA, 1976	-	-	-	-	-	4	10	9	6	1	20	7	42		
<b>Gruppe 5 : Quellarten</b>																
<b>Gruppe 5a : Arten rheokrener Quellen</b>																
<b>Gruppe 5b : Arten der Helo-/Limnokrenen</b>																
KS	<i>Nannocandona faba</i> EKMAN, 1914	-	-	1	-	-	650	1858	160	172	29	183	97	261		
KS	<i>Fabaeformiscandona breuili</i> (PARIS, 1920)	-	-	-	-	-	9	26	19	88	26	119	35	247		
KS	<i>Fabaeformiscandona brevicornis</i> (KLIE, 1925)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7		
KS	<i>Cryptocandona vavraj</i> KAUFMANN, 1900	-	-	-	-	-	-	2	1	2	5	29	8	16		
KS	<i>Cyclocypris helocrenica</i> FUHRMANN & PIETRZENIUK, 1990	-	-	-	-	-	2	25	17	3	2	8	7	1		
KS	<i>Cyclocypris humilis</i> PIETRZENIUK, 1985	-	-	-	-	-	9	36	6	10	6	12	2	3		
KS	<i>Eucypris pigra</i> (FISCHER, 1851)	-	-	-	-	-	1	14	4	6	1	5	4	15		
KS	<i>Potamocypris fulva</i> (BRADY, 1868)	-	-	-	-	-	193	675	330	279	300	972	129	417		
<b>Gruppe 6 : Arten des Rhithrons</b>																
RK	<i>Candona lindneri</i> PETKOVSKI, 1969	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-		
RK	<i>Ilyocypris bradyi</i> SARS, 1890	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	4		
RK	<i>Ilyocypris inermis</i> KAUFMANN, 1900	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<b>Gruppe 7 : Arten des kühlen stehenden Wassers ("Winter-/Frühjahrsformen")</b>																
<b>Gruppe 7a : Kleingewässer, sommerlich austrocknend</b>																
SN	<i>Pseudocandona parallela</i> (G.W.MÜLLER, 1900)	-	-	-	-	-	2	11	-	5	1	3	2	11		
SN	<i>Pseudocandona sarsi</i> (HARTWIG, 1899)	-	-	-	-	-	139	410	57	52	16	31	9	13		
<b>Gruppe 7b : Kleingewässer, ausdauernd</b>																
LL	<i>Candona candida</i> (O.F.MÜLLER, 1776)	-	-	-	-	-	1	3	-	-	1	1	3	1		
<b>Gruppe 8 : Arten des wärmeren stehenden Wassers ("Sommerformen")</b>																
<b>Gruppe 9 : Halophile Arten</b>																
	Anzahl der Klappen	8.687	0	0	5	0	0	1.043	3.149	625	640	403	1.420	331	1.071	
	Probengewicht kg	42,46	0,62	0,46	0,52	0,72	0,66	3,95	3,91	0,79	3,55	0,79	4,79	4,77	16,93	
	Klappenanzahl pro kg	205	0	0	10	0	0	264	805	791	180	510	296	69	63	
<b>Sonstige Fossilreste:</b>																
	<i>Cricetus cricetus</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	ss	-	-	-	-	-	
	<i>Apodemus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	ss	ss	-	-	-	-	
	Arvicolinae	-	-	ss	ss	ss	-	-	s	-	s	s	s	s	s	
	Lumbricidae	mh	h	h	sh	sh	mh	mh	mh	mh	mh	h	s	s	s	
	<i>Sambucus</i> sp.	s	s	s	s	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>Papaver</i> sp.	ss	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>Rubus</i> sp.	-	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>Chara</i> sp.	-	s	h	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Holzkohle	-	-	-	-	-	-	s	-	-	-	-	-	-	-	

**Autökologie der Ostrakoden** (nach FUHRMANN 2006: Tab. 3): KS – Quellsumpf (Helokrenen), RK – kleines Fließgewässer (Quellgerinne, Bach), LL – permanente Flachgewässer, SN – Sumpfpflütze, durch Niederschlag gespeist.

**Ökologisch-klimatische Gruppen der Ostrakoden:** nach Fuhrmann (2006: Tab. 5).

Häufigkeit der weiteren Fossilfunde: ss – sehr selten (1 bis 2 Exemplare), s – selten (3 bis 10 Exemplare), h – häufig (11 bis 20 Exemplare), sh – (21 bis 50 Exemplare), mh – massenhaft (>51 Exemplare).