



Forschungsbohrungen im nördlichen Oberrheingraben (Heidelberger Becken) – Neue Erkenntnisse zur geologischen Entwicklung

CHRISTIAN HOSELMANN*), DIETRICH ELLWANGER**), GERALD GABRIEL***), JOACHIM WEDEL*)
& MICHAEL WEIDENFELLER****)

2 Abbildungen

*Deutschland
Oberrheingraben
Heidelberger Becken
Pleistozän
Cromer-Komplex
Fluviatile Sedimentation*

Inhalt

Zusammenfassung	95
Abstract	95
1. Geologischer Rahmen	96
2. Das Heidelberger-Becken-Projekt	96
3. Die Forschungsbohrungen	96
4. Ergebnisse und Ausblick	98
Literatur	98

Zusammenfassung

Im nördlichen Oberrheingraben bildet das Heidelberger Becken den Bereich mit der größten quartären Subsidenz. Die dort abgelagerten Sedimente sind somit ein ausgezeichnetes Archiv hinsichtlich der fluviatilen, tektonischen und klimatischen Entwicklung des Raums im Quartär. Drei Forschungsbohrungen schließen diese Ablagerungen auf und werden systematisch hinsichtlich ihrer Sedimentologie, Sedimentpetrographie, Geochronologie, Paläobotanik und Paläontologie untersucht. An dieser Schlüsselstelle des Rheingrabens sollen die Ergebnisse wichtige Hinweise zur Entwicklung des Geosystems Alpen – Rheingraben – Nordsee liefern. Die Mächtigkeit der quartären Sedimente schwankt nach ersten Ergebnissen der Forschungsbohrungen und nach seismischen Messungen zwischen rund 200 m im Randbereich und 400–500 m im zentralen Teil des Beckens.

Research Boreholes in the Upper Rhine Graben (Heidelberg Basin) – New Aspects about the Geological Development

Abstract

The Heidelberg Basin as part of the Upper Rhine Graben represents the largest subsidence center within the Quaternary of the Rhine Graben. Therefore the sediments of the Heidelberg Basin are a comprehensive archive to reveal the fluviatile, tectonic and climatic history of this area. New results about the development of the geosystem Alps – Rhine Graben – North Sea could be expected by means of systematic sedimentological, geochronological, palaeobotanical and palaeontological analysis of three research boreholes. These detailed investigations could be the key to get substantial information about the palaeogeographic development of the Upper Rhine Graben region. However, first results from seismic data and the research boreholes indicate a thickness of quaternary sediments between 200 m at the margin of the basin and 400 to 500 m in the depocenter.

*) Dr. CHRISTIAN HOSELMANN, JOACHIM WEDEL, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Rheingaustraße 186, D 65203 Wiesbaden.
c.hoselmann@hlug.de.

**) Dr. DIETRICH ELLWANGER, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau im Regierungspräsidium Freiburg, Albertstraße 5, D 79104 Freiburg i. Br.

***) Dr. GERALD GABRIEL, Institut für Geowissenschaftliche Gemeinschaftsaufgaben, Stilleweg 2, D 30655 Hannover.

****) Dr. MICHAEL WEIDENFELLER, Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, Emy-Roeder-Straße 5, D 55129 Mainz.

1. Geologischer Rahmen

Der Oberrheingraben (ORG) ist eine der bedeutendsten geologischen Strukturen in Mitteleuropa. Die Grabenbildung setzte im Miozän ein und dauert bis heute an, so dass eine maximale känozoische Sedimentfüllung von gut 3000 m erreicht wird. Neben dem Becken von Geiswasser, westlich von Freiburg, sind im Heidelberger Becken mit rund 1000 m die größten Mächtigkeiten jungtertiärer sowie pleistozäner Sedimente anzutreffen. Hier ist deshalb eine hohe zeitliche Auflösung der känozoischen Sedimente zu erwarten. Die Ablagerungen können somit grundlegende Informationen über die Entwicklung von Klima, Sedimentation und Tektonik im ausgehenden Pliozän sowie Quartär liefern. Über die genaue Ausbildung der Sedimente, die stratigraphische Stellung und die Mächtigkeiten ist bisher jedoch wenig bekannt.

2. Das Heidelberger-Becken-Projekt

Um die Sedimente des Heidelberger Beckens näher untersuchen zu können, wurde von den Staatlichen Geologischen Diensten (SGD) der Länder Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz 2003 eine Projektinitiative gestartet, um verschiedene Kernbohrungen, die zumindest die pleistozäne Sedimentfüllung des Heidelberger Beckens komplett erschließen, abzuteufen. Diese Initiative wird maßgeblich vom Institut für Geowissenschaftliche Gemeinschaftsaufgaben (GGA-Institut, Hannover) unterstützt. Die

Kerne wurden von den beteiligten SGD, dem GGA-Institut sowie Universitäten wissenschaftlich untersucht. Eine erste Bestandsaufnahme der Forschungsergebnisse soll Ende 2008 in einem Themenband zum Heidelberger Becken im Quaternary Science Journal (Eiszeitalter und Gegenwart) veröffentlicht werden. Ein Bündelantrag bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) wurde gestellt, so dass künftig mit weiteren Ergebnissen zur sedimentologischen Entwicklung, Geochronologie, Neotektonik und Klimaentwicklung zu rechnen ist. Grundlegende Ergebnisse zur Geometrie und Strukturgeologie des Heidelberger Beckens erbrachten schon seismische und gravimetrische Untersuchungen des GGA-Instituts.

3. Die Forschungsbohrungen

Insgesamt konnten drei Bohrlokationen realisiert werden, die das Heidelberger Becken in jeweils unterschiedlichen Faziesbereichen erschließen (Abb. 1).

- Die Bohrung Heidelberg UniNord am Ostrand des Beckens zielt auf den Bereich der mächtigsten Sedimentsukzession im Heidelberger Becken ab. Die Bohrung wurde 2006 begonnen, aber aus technischen Gründen bei einer Teufe von 190 m eingestellt. Im Laufe des Jahres 2008 soll sie bis zu einer geplanten Endteufe von rund 500 m fortgeführt werden. Die Sedimente in diesem Gebiet werden sehr stark vom Neckarschwemmfächer geprägt und zeigen bisher dominant

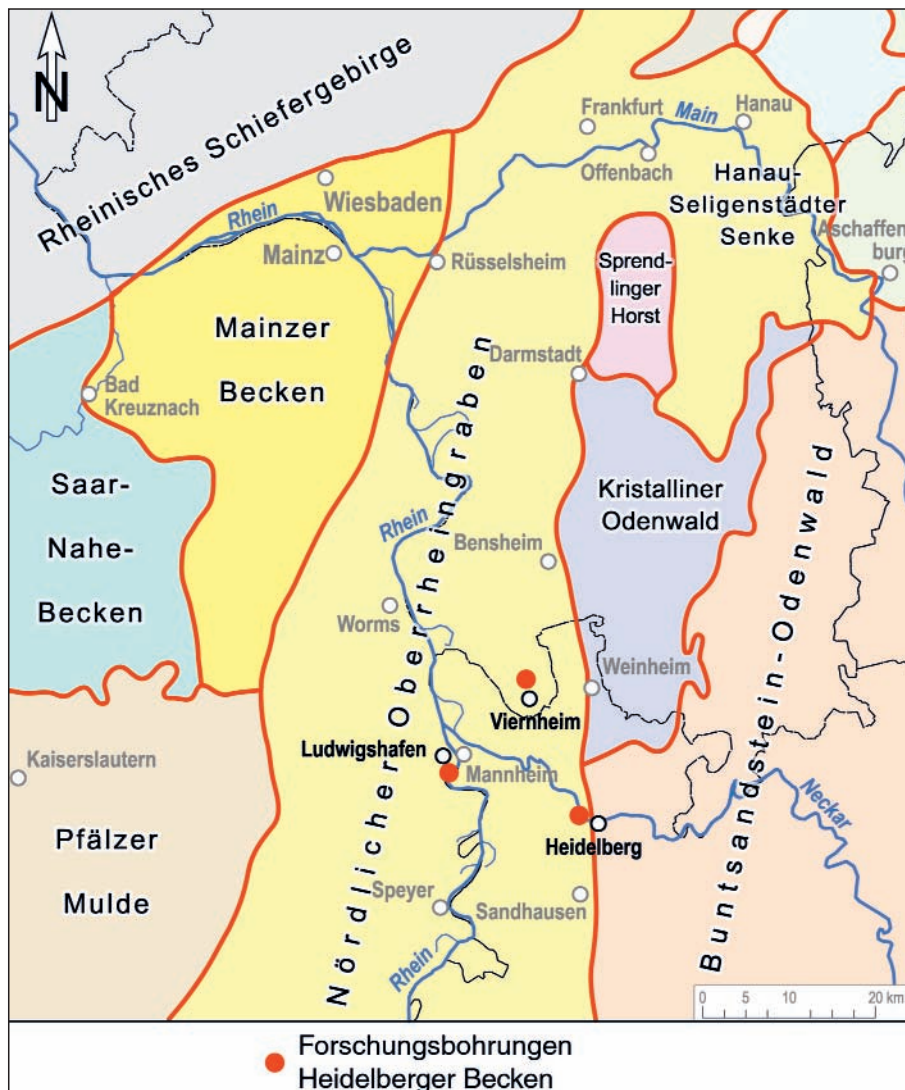
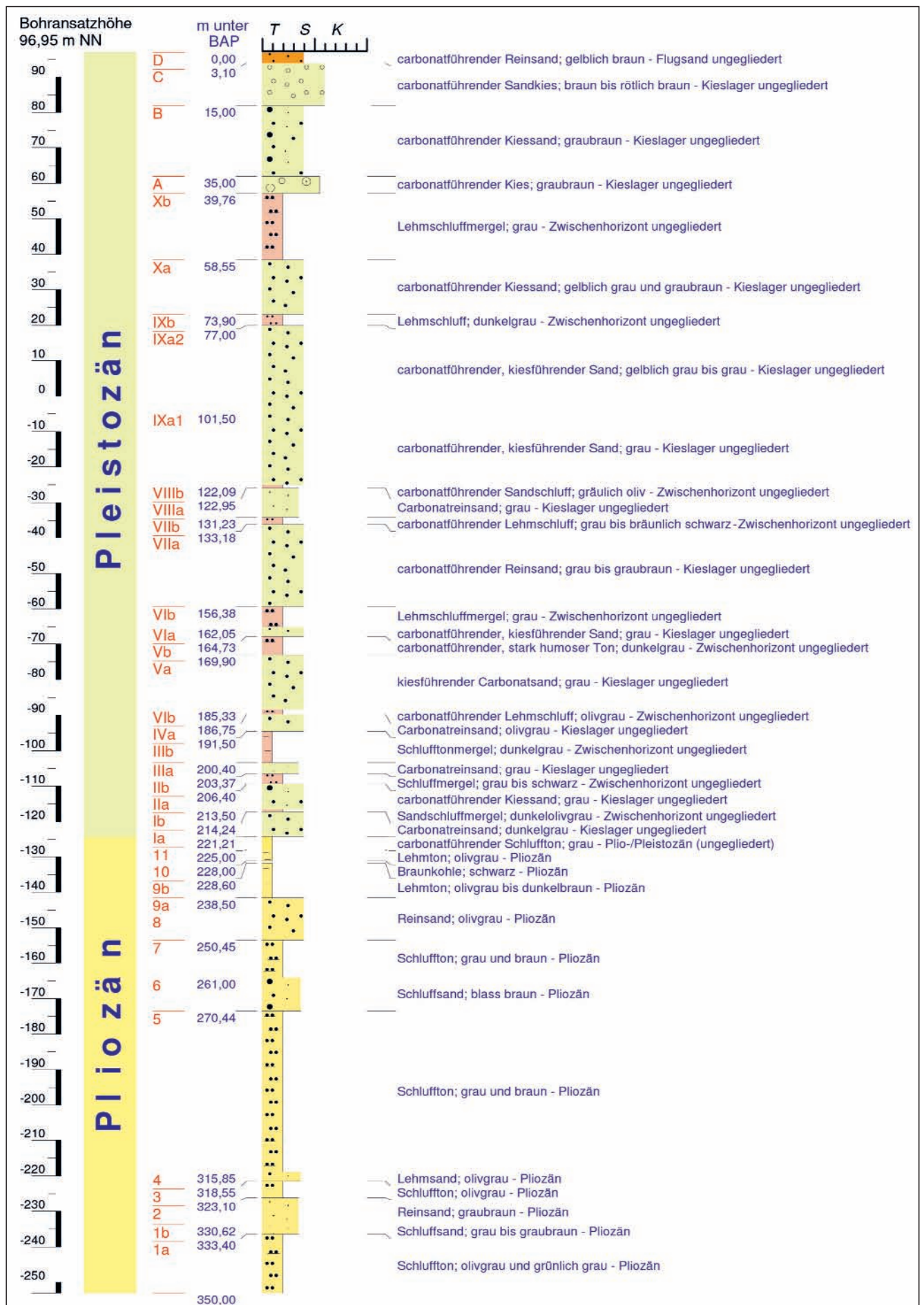


Abb. 1. Lage der Forschungsbohrungen im Heidelberger Becken.

Text-Fig. 1. Distribution of various research boreholes within the Heidelberg Basin.

Abb. 2. Schematisiertes geologisches Profil der Forschungsbohrung Viernheim mit den zusammengefassten sedimentologischen Einheiten.

Text-Fig. 2 (opposite page). Schematic geological section of the Viernheim research borehole showing a summary of the sedimentological units.



grobklastisches Material mit feinklastischen Zwischenlagen. Die Schwermineralanalyse zeigt aber auch den Einfluss des Rheinsystems sowie vermutlich äolischen Eintrag auf. Die Pliozän-Pleistozängrenze wird bei einer Tiefe von gut 400 m erwartet.

- Zwei 300 m tiefe Schlauchkernbohrungen im Gebiet Ludwigshafen-Parkinsel wurden 2002 und 2005 dem Geologischen Dienst Rheinland-Pfalz von den Technischen Werken Ludwigshafen zu weiterführenden Untersuchungen zur Verfügung gestellt. Die Lokation im westlichen Bereich des ORG wird im Pleistozän wiederholt von Lokalschüttungen aus dem Pfälzer Wald geprägt. Dokumentiert wird dies durch den wiederholten Wechsel in der Schwermineralführung von einer alpidisch geprägten Assoziation zu einer lokal geprägten Zusammensetzung (HAGEDORN & BOENIGK, 2008). Die Basis der pleistozänen Sedimentakkumulation liegt bei 177 m unter GOK (WEIDENFELLER & KÄRCHER, 2008).
- 2006 wurde die Forschungsbohrung Viernheim ca. 2 km nördlich der Ortschaft mit einer Endtiefe von 350 m abgeteuft. Die Pliozän-Pleistozängrenze wurde bei 225 m unter GOK angetroffen und zeichnet sich durch einen markanten Wechsel von eher tonig-schluffig ausgebildeten Sedimenten im Pliozän zu einer durch eine Wechselfolge von sandig-kiesigen bis tonig-schluffigen Ablagerungen mit torfigen Horizonten geprägten Sedimentation im Pleistozän aus (HOSELMANN, 2008). Die Forschungsbohrung Viernheim konnte in verschiedene Abschnitte unterteilt werden, die zusammengefasst in Abbildung 2 dargestellt werden. Die Bohrung stellt im Pleistozän die Normalfazies des nördlichen ORG dar mit einer Dominanz von Neckarsedimenten in der Kiesfraktion und rheinisch geprägten feinklastischen Sedimenten. Typisch für diese Sedimente sind Sande in „Rheinischer Fazies“. Hierbei handelt es sich um gut bis sehr gut sortierte graue bis grünlichgraue fluviatile Fein- bis Mittelsande. Diese führen einen Carbonatgehalt von zum Teil über 20 %. Charakteristisch ist eine deutliche Glimmerführung. Die Hellglimmerplättchen können mehrere Millimeter Durchmesser besitzen.

4. Ergebnisse und Ausblick

Die Interpretation der Bohrungen wird dadurch erschwert, dass bisher nur wenige chronostratigraphische Marken existieren. Wichtige Hinweise zur Alterseinstufung gibt der schwermineralogische Wechsel von der eher lokal geprägten Schwermineralassoziaton im Pliozän mit einer Dominanz der stabilen Schwerminerale Zirkon, Turmalin und Rutil zur pleistozänen Zusammensetzung mit dem alpidischen Spektrum, das durch die instabilen Minerale Epidot, Granat und grüne Hornblende geprägt wird. Dieser Wechsel erfolgt in der Bohrung Ludwigshafen-Parkinsel bei rund 177 m (HAGEDORN & BOENIGK, 2008) und in Viernheim bei knapp 225 m (HOSELMANN, 2008).

Pollenanalytische Untersuchungen von KNIPPING (2004, 2008) an verschiedenen Profilen im Bereich Mannheim-Ludwigshafen lassen den Schluss zu, dass im früher als „Oberer Zwischenhorizont“ bezeichneten Abschnitt mehrere interglaziale Floren enthalten sind, die dem Cromer-Komplex zugerechnet werden müssen. Eine Korrelation

mit der Eem-Warmzeit wird ausgeschlossen. Der Obere Zwischenhorizont entspricht Profilabschnitt Xb (58,55 bis 39,76 m) der Viernheim-Bohrung (Abb. 2), für den somit auch cromerzeitliches Alter angenommen werden muss.

Weitere Hinweise zur Altersstellung liegen aus paläomagnetischen Untersuchungen der Bohrung Ludwigshafen-Parkinsel vor. Hier zeigt sich, dass ein paläomagnetischer Wechsel vom Gauss- zum Matuyama-Chron bei 177 m der Bohrung Ludwigshafen-Parkinsel vorliegt (ROLF et al., 2008). Als klimatisches Signal wird bei ROLF et al. (2008) weiterhin der charakteristische Wechsel der Magneto-Mineralen von Goethit (Pliozän) nach Greigit (Pleistozän) gedeutet.

Erste paläontologische Untersuchungen besonders hinsichtlich der Molluskenführung werden von WEDEL (2008) vorgestellt. Bei diesen Untersuchungen konnten in der Bohrung Viernheim zwei Molluskenarten und eine Nagetierart erstmalig für das Altpleistozän (Altbiharium) des nördlichen Oberrheingrabens nachgewiesen werden. Die aus den altpleistozänen Abschnitten der Bohrung Viernheim vorliegenden Fossilien weisen deutliche Beziehungen zu der in das Obere Villanium/Tegelen datierten Uhlenberg-Fauna aus Bayerisch-Schwaben auf (RÄHLE, 1995).

Die in Kapitel 2 erwähnten Projekte versprechen nunmehr weitere wichtige Forschungsergebnisse, um das überregional bedeutende Sediment- und Klimaarchiv des Heidelberger Beckens zu entschlüsseln. Wichtige Bausteine insbesondere für die pleistozäne Entwicklung des Geosystems Alpen – Rheingraben – Nordsee werden erwartet.

Literatur

- HAGEDORN, E.-M. & BOENIGK, W. (2008): New evidences of the Pliocene and Quaternary sedimentary and fluvial history in the Upper Rhine Graben on basis of heavy mineral analyses. – *Netherlands Journal of Geosciences*, **87**(1), 19–30, Utrecht.
- HOSELMANN, C. (2008): The research borehole at Viernheim (Heidelberg Basin). – *Eiszeitalter und Gegenwart*, **57**(3/4), Stuttgart (zur Publikation eingereicht).
- KNIPPING, M. (2004): Pollenanalytische Untersuchungen an einem mittelpleistozänen Interglazial bei Mannheim. – *Tübinger Geowissenschaftliche Arbeiten*, **D 10**, 199–217, Tübingen.
- KNIPPING, M. (2008): Early and Middle Pleistocene pollen assemblages of deep core drillings in the northern Upper Rhine Graben, Germany. – *Netherlands Journal of Geosciences*, **87**(1), 49–63, Utrecht.
- RÄHLE, W. (1995): Altpleistozäne Molluskenfauna aus den Splattenschottern und ihrer Flussmergeldecke vom Uhlenberg und Lauterbrunn (Iller-Lech-Platte, Bayerisch Schwaben). – *Geologica Bavarica*, **99**, 103–117, München.
- ROLF, C., HAMBACH, U. & WEIDENFELLER, M. (2008): Rock and palaeomagnetic evidence for the Plio-Pleistocene palaeoclimatic change recorded in Upper Rhine Graben sediments (Core Ludwigshafen-Parkinsel). – *Netherlands Journal of Geosciences*, **87**(1), 39–48, Utrecht.
- WEDEL, J. (2008): Pleistozäne Mollusken aus Forschungsbohrungen des Heidelberger Beckens. – *Eiszeitalter und Gegenwart*, **57**(3/4), Stuttgart (zur Publikation eingereicht).
- WEIDENFELLER, M. & KÄRCHER, T. (2008): Tectonic influence on fluvial preservation: Aspects of the architecture of Middle and Late Pleistocene sediments in the northern Upper Rhine Graben, Germany. – *Netherlands Journal of Geosciences*, **87**(1), 31–38, Utrecht.