

Das Quartär als chronostratigraphische Einheit

THOMAS LITT ^{*)}

Das Quartär als System – traditionell als Eiszeitalter aufgefasst – ist ein Intervall, das durch wechselnde klimatische Extreme (Kalt- und Warmzeiten) gekennzeichnet ist und chronostratigraphisch durch die Serien Pleistozän und Holozän untergliedert wird. Der Begriff wurde formal durch DESNOYERS (1829) eingeführt.

Die Grundprinzipien für die Gliederung des Quartärs sind dieselben, die auch für andere chronostratigraphische Einheiten des Phanerozoikum gelten (SALVADOR 1994). Allerdings ist für die Gliederung des Quartärs – im Gegensatz zu anderen Systemen – der Klimawechsel, der in den Sedimentfolgen dokumentiert ist, von entscheidender Bedeutung. Die Klassifikation auf der Grundlage von klimatostratigraphischen Einheiten wie „Glaziale“ und „Interglaziale“ bzw. Warm- und Kaltzeiten besitzt eine lange Tradition und ist in verschiedenen Ländern bzw. Regionen in chronostratigraphischen Standards verankert (GIBBARD & WEST 2000, GIBBARD & VAN KOLFSCHOTEN 2004, LITT et al. 2005).

Die klimatostratigraphischen Begriffe „Interglazial“ und „Interstadial“ wurden von JESSEN & MILTHERS (1928) aufgrund von paläobotanischen Kriterien definiert, die auch gegenwärtig in Europa allgemein akzeptiert werden. Als Interglazial wird danach ein temperater Abschnitt charakterisiert, dessen klimatisches Optimum mindestens das Klimaniveau des gegenwärtigen Interglazials (Holozän) in derselben Region erreicht hat. Als Interstadial wird ein wärmerer Abschnitt bezeichnet, das entweder zu kurz oder zu kalt war, um das Klimaniveau von einem Interglazial in derselben Region zu erreichen. Von der AMERICAN COMMISSION ON STRATIGRAPHIC NOMENCLATURE (1961) wurden für die Klassifikation quartärer Sequenzen folgende Definition eingeführt: „A glaciation is a climatic episode during which extensive glaciers developed, attained a maximum extent, and receded. A stadial is a climatic episode, representing a subdivision of a glaciation, during which a secondary advance of glaciers took place. An interstadial is a climatic episode within a glaciation during which a secondary recession or standstill of glaciers took place. An interglacial is an episode during which the climate was incompatible with the wide extent of glaciers that characterize a glaciation“ (zitiert nach GIBBARD & KOLFSCHOTEN 2004). Die Anwendung dieser glazial geprägten Definitionen ist jedoch problematisch, wenn sie auf Gebiete übertragen werden soll, die nicht direkt von Inlandvereisungen betroffen waren. Überdies haben häufig eher kalte als wirklich glaziale Klimabedingungen die Intervalle zwischen voll entwickelten Interglazialen bestimmt. Deshalb ist mittlerweile der Begriff „Kaltzeit“ mehr gebräuchlich als „Glazial“ (GIBBARD & WEST 2000). Gelegentlich werden auch Begriffe wie Thermomer (relativ warme Perioden mit folgenden Abstufungen: Interglazial, Interstadial, Intervall, Subintervall) und Kryomer (relativ kalte Perioden mit folgenden Abstufungen: Glazial, Stadium, Phase, Staffel) verwendet (LÜTTIG 1965a).

Die Grundeinheiten der chronostratigraphischen Gliederung (Stufe/Alter) sind im Quartär bislang nicht international verbindlich festgelegt und benannt worden. Hierin drückt sich offensichtlich die Schwierigkeit aus, bei der starken zeitlichen und räumlichen Variabilität des Klimas im Quartär Kriterien zu finden, die für die Definition der kleinsten chronostratigraphischen Einheiten auf globaler Ebene verwendet werden können. Die Entwicklung regionaler Stratigraphien mit entsprechenden Stratotypen ist deshalb für das Quartär insbesondere im kontinentalen Bereich unabdingbar. Teilweise werden in Nordwesteuropa Kalt- und Warmzeiten als chronostratigraphische Einheiten im Sinne von

^{*)} Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. THOMAS LITT, Institut für Paläontologie, Universität Bonn, Nussallee 8, 53115 Bonn, Email: t.litt@uni-bonn.de

regionalen Stufen gebraucht (z.B. Holsteinian Stage, Eemian Stage, vgl. GIBBARD & VON KOLFSCHOTEN 2004). Auch in der Stratigraphischen Tabelle von Deutschland 2002 (STD 2002): Quartär (LITT et al. 2005) erfolgt die Gliederung in Kaltzeiten und Warmzeiten (Beilage 1). Sie ist also klimatostratigraphisch begründet. Insbesondere bei der Definition und Korrelation von Warmzeiten hat sich die Palynologie durch die Erfassung von Biozonen (Pollen Assemblage Zones, Pollen Abundance Zones) bewährt. Zahlreiche regionalstratigraphische Einheiten und Grenzstratotypen des Quartärs wurden in Deutschland und Europa mittels palyno-stratigraphischer Kriterien definiert.

In den zurückliegenden Jahren wurde die Grenzziehung zwischen Pliozän und Pleistozän kontrovers diskutiert. In Nordwesteuropa (so auch in Nordwestdeutschland) wird bislang der niederländischen Gliederung gefolgt, die Untergrenze des Pleistozäns bzw. des gesamten Quartärs mit der ersten deutlichen Abkühlungsphase zu definieren (Praetiglium), die zu einem markanten Umbau der Flora am Ende des Neogens, nach dem Reuverium, führte (ZAGWIJN 1960, 1963, 1974a). Hierbei kam es zum Aussterben typischer Tertiärgehölze wie *Sequoia*, *Nyssa*, *Liquidambar*, *Sciadopitys* u.a. Dieser klimatisch bedingte Florenwechsel eignet sich für Korrelationen innerhalb Mitteleuropas und ist überdies durch seine Position knapp oberhalb der paläomagnetisch definierten Gauss-Matuyama-Grenze (2,6 Ma v.h.) gut reproduzierbar. Auf dem 27. Internationalen Geologischen Kongress in Moskau 1984 wurde allerdings das Profil von Vrica (Italien) als GSSP für die Untergrenze des Pleistozäns (Top der Olduvai-Magnetozone, 1,8 Ma v.h.) festgelegt (vgl. AGUIRRE & PASINI 1985). Die Zweckmäßigkeit dieser Grenzziehung wurde in den Folgejahren kritisiert, da mit ihr nicht der wirklich erste kalte Klima-Event im späten Känozoikum erfasst wurde (ZAGWIJN 1992, PARTRIDGE 1997, SUC et al. 1997, MAUZ 1998). Die INQUA-Kommission für Quartärstratigraphie, die zum damaligen Zeitpunkt zugleich den Status einer Subkommission innerhalb der Internationalen Kommission für Stratigraphie der IUGS besaß, legte deshalb einen Vorschlag vor, die Untergrenze des Pleistozäns neu zu definieren (Gauss-Matuyama-Grenze, vgl. PARTRIDGE 1997). Den Instruktionen der IUGS folgend, wurde 1998 ein gemeinsames Votum der internationalen Subkommissionen Neogen und Quartär organisiert, wobei allerdings die notwendige 2/3-Mehrheit verfehlt wurde. Somit ist das Profil Vrica als GSSP für die Pleistozän-Basis weiterhin gültig (Beginn des Calabriums). Ein GSSP besitzt nach den internationalen Konventionen für mindestens 10 Jahre Gültigkeit. In der STD 2002: Quartär (Beilage 1) wird deshalb in der Spalte „Globale Gliederung“ diese Grenze berücksichtigt, allerdings setzt in der regionalen Gliederung für das kontinentale Nordwesteuropa (ZAGWIJN 1998) bzw. für Norddeutschland und angrenzende Gebiete (zusammenfassende Übersichten in BENDA 1995) traditionell das Unterpleistozän bereits mit dem Praetiglium ein (vgl. auch HEUMANN & LITT 2002).

Auf dem XII. INQUA-Kongress in Ottawa 1987 wurde von der zuständigen stratigraphischen Kommission vorgeschlagen, die paläomagnetisch definierte Brunhes/Matuyama-Grenze (780 ka) auch als Grenze zwischen Unter- und Mittelpleistozän zu nutzen (RICHMOND 1996). Hierüber besteht international weitgehend Konsens, jedoch steht die Festlegung eines Profils als Grenzstratotyp (GSSP) noch aus.

Die Grenze zwischen Mittel- und Oberpleistozän ist bislang ebenfalls nicht formell definiert. Seit den Arbeiten von WOLDSTEDT (1955) und ZEUNER (1959) wird zumindest in Europa als Oberpleistozän der Zeitraum des letzten Glazials (Weichsel bzw. Würm) und des letzten Interglazials (Eem) akzeptiert. Den Beginn des letzten Interglazials vor ziemlich genau 126 ka als Mittel-Oberpleistozän-Grenze zu nutzen, bekräftigt neuerdings auch GIBBARD (2003), wobei er als Grenzstratotyp (GSSP) die neu bearbeitete Bohrung vom Amsterdam-Terminal (VAN LEEUWEN et al. 2000) vorschlägt (gleichzeitig auch Parastratotyp für das Eemian). Dieser Vorschlag wird gegenwärtig von einer Arbeitsgruppe der Subcommission on Quaternary Stratigraphy geprüft.

In jüngster Zeit ist der Status des Quartärs als formale stratigraphische Einheit im Sinne einer geologischen Periode angezweifelt worden. Es gibt Vorschläge, den Begriff völlig fallen zu lassen und das Neogen als Periode bis in die Gegenwart zu verlängern (mit Miozän, Pliozän, Pleistozän und Holozän als Epochen, z.B. STEININGER 2002, GRADSTEIN et al. 2004). PILLANS (2004) schlägt vor, das Quartär als formale chronostratigraphische Einheit zu erhalten, allerdings als Subperiode des Neogens. Die Untergrenze des Quartärs läge dann bei 2,6 Ma v.h., und die Plio-Pleistozän-Grenze bei 1,8 Ma v.h. bliebe davon unberührt. Eine klare Position beziehen dagegen GIBBARD et al. (2005): Das Quartär behält

den Status einer eigenständigen Periode (mit Pleistozän und Holozän als Epochen). Der Beginn des Quartärs und des Pleistozäns sollte übereinstimmend an der Gauss/Matuyama-Grenze (Untergrenze Gelasium-GSSP bei 2,6 Ma v.h.) festgelegt werden. Das neu zu definierende Pleistozän würde dann das Gelasium mit beinhalten (siehe auch BOWEN & GIBBARD 2006). Das INQUA Executive Committee vertritt mittlerweile ebenfalls diese Auffassung (Open Letter, Quaternary Perspectives 16/1, 2006). Die Subkommission Quartär der Deutschen Stratigraphischen Kommission schließt sich diesem Vorschlag voll und ganz an.

The Quaternary as a chronostratigraphical unit

Keywords: Quaternary, System, Series, Boundaries

The Quaternary as a system – traditionally regarded as an Ice Age – is an interval characterised by alternating climatic extremes (cold and warm stages) and subdivided chronostratigraphically into the Pleistocene and Holocene Series. The term was formally introduced by DESNOYERS (1829).

The basic principles underlying the subdivision of the Quaternary are the same as those applying to other chronostratigraphical units of the Phanerozoic (SALVADOR 1994). In contrast to other systems, however, the Quaternary is subdivided mainly on the basis of climate changes, which are recorded in sediment series. The classification based on climatostratigraphical units such as “glacials” and “interglacials” or warm and cold stages has a long tradition and is firmly rooted in chronostratigraphical standards in various countries and regions (GIBBARD & WEST 2000, GIBBARD & VAN KOLFSCHOTEN 2004, LITT et al. 2005).

The climatostratigraphical terms “interglacial” and “interstadial” were defined by JESSEN & MILTHERS (1928) on the basis of palaeobotanical criteria that are still generally accepted in Europe at the present time. An interglacial is understood as a temperate period with a climatic optimum at least as warm as the present-day interglacial (Holocene) climate in the same region. An interstadial is defined as a warmer period that was either too short or too cold to reach the climatic level of an interglacial in the same region. The American COMMISSION ON STRATIGRAPHIC NOMENCLATURE (1961) introduced the following definition for the classification of Quaternary sequences: “A glaciation is a climatic episode during which extensive glaciers developed, attained a maximum extent, and receded. A stadial is a climatic episode, representing a subdivision of a glaciation, during which a secondary advance of glaciers took place. An interstadial is a climatic episode within a glaciation during which a secondary recession or standstill of glaciers took place. An interglacial is an episode during which the climate was incompatible with the wide extent of glaciers that characterize a glaciation” (quoted after GIBBARD & KOLFSCHOTEN 2004). However, usage of a glacially based nomenclature is problematic if it is applied to non-glaciated regions. In addition, the climatic conditions prevailing in the intervals between fully developed interglacials were frequently cold rather than glacial. This is why the term “cold stage” is now more customary than “glacial” (GIBBARD & WEST 2000). Occasionally terms such as thermomer (relatively warm periods subdivided into interglacial, interstadial, interval, subinterval) and cryomer (relatively cold periods subdivided into glacial, stadial, phase, subphase) are used (LÜTTIG 1965).

An internationally standard definition of the basic units of Quaternary chronostratigraphy (stage/age) has not yet been agreed. This is evidently due to the difficulty of finding appropriate criteria to define the smallest chronostratigraphical units at the global scale, given the strong variability of Quaternary climate in space and time. Hence, it is essential to develop regional stratigraphies with corresponding stratotypes for the Quaternary, especially in continental regions. Sometimes cold and warm stages are used as chronostratigraphical units in northwestern Europe in the sense of regional stages (e.g. Holsteinian Stage, Eemian Stage, see GIBBARD & VAN KOLFSCHOTEN 2004). The Stratigraphical Table of Germany 2002 (STD 2002): Quaternary (LITT et al. 2005) also uses the division between cold and warm stages (supplement 1). It is therefore based on climatostratigraphy. Palynology has proved its worth especially

in the definition and correlation of warm stages by means of biozones (pollen assemblage zones, pollen abundance zones). In Germany and Europe, numerous regional stratigraphical units and boundary stratotypes of the Quaternary were defined with reference to palynostratigraphical criteria.

In the past years the Pliocene/Pleistocene boundary has been a matter of controversy. Hitherto the system used in northwestern Europe (and hence in northwestern Germany) was that of the Netherlands, with the base of the Pleistocene and the entire Quaternary at the first clearly cooler stage (Pretiglian), which led to a distinct floral change at the end of the Neogene, after the Reuverian (ZAGWIJN 1960, 1963, 1974a). At this time some typical Tertiary woody plants became extinct (*Sequoia*, *Nyssa*, *Liquidambar*, *Sciadopitys*, and others). This climate-induced floral change is appropriate for correlations within central Europe and is well reproducible thanks to its position just above the palaeomagnetically defined Gauss-Matuyama boundary (2.6 Ma BP). At the 27th International Geological Congress in Moscow in 1984, however, the section at Vrica (Italy) was chosen as the GSSP for the base of the Pleistocene (top of the Olduvai magnetozone, 1.8 Ma BP, see AGUIRRE & PASINI 1985). In subsequent years this boundary was criticised as inappropriate because it did not include the first really cold climate event in the late Cenozoic (ZAGWIJN 1992, PARTRIDGE 1997, SUC et al. 1997, MAUZ 1998). Therefore, the INQUA Commission for Quaternary Stratigraphy, which at that time had the status of a subcommission within the International Commission for Stratigraphy of the IUGS, proposed that the base of the Pleistocene should be re-defined (Gauss-Matuyama boundary, see PARTRIDGE 1997). Following IUGS instructions, a joint vote of the international Neogene and Quaternary subcommissions was organised in 1998, but the proposal did not obtain the necessary two-thirds majority. So the Vrica section is still the valid GSSP for the basal boundary of the Pleistocene (beginning of the Calabrian). According to international conventions a GSSP remains valid for at least 10 years. In STD 2002: Quaternary (supplement 1) the column "Global Division" includes this boundary; however, in the regional division of continental northwestern Europe (ZAGWIJN 1998) and of northern Germany and adjacent regions (summarised in BENDA 1995), the Lower Pleistocene traditionally begins with the Pretiglian (see also HEUMANN & LITT 2002).

At the XII INQUA Congress in Ottawa in 1987 the stratigraphical commission suggested that the Brunhes-Matuyama boundary (780 ka) should also serve as the boundary between Lower and Middle Pleistocene (RICHMOND 1996). This has met with wide international consensus, yet a boundary stratotype (GSSP) has not yet been established.

Nor has the boundary between Middle and Upper Pleistocene been formally defined. Since WOLDSTEDT (1955) and ZEUNER (1959), the period of the last glacial (Weichselian/Würmian) and the last interglacial (Eemian) is accepted as the Upper Pleistocene, in Europe at least. GIBBARD (2003) is now also in favour of positioning the boundary between the Middle and Upper Pleistocene at the beginning of the last interglacial, about 126 ka ago. He proposes establishing the re-analysed Amsterdam-Terminal borehole (VAN LEEUWEN et al. 2000) as the boundary stratotype (GSSP) (and also the parastratotype for the Eemian). This suggestion is presently being reviewed by a working group of the Subcommission on Quaternary Stratigraphy.

Recently doubts have been raised about the status of the Quaternary as a formal stratigraphical unit, in the sense of a geological period. It has been proposed that the term should be dropped altogether and the Neogene extended into the present (with the Miocene, Pliocene, Pleistocene and Holocene as epochs, e.g. STEININGER 2002, GRADSTEIN et al. 2004). PILLANS (2004) suggests retaining the Quaternary as a formal chronostratigraphical unit, but as a subsystem of the Neogene. The lower limit of the Quaternary would then be at 2.6 Ma BP, and the Plio-Pleistocene boundary at 1.8 Ma BP would not be affected. However, GIBBARD et al. (2005) argue that the Quaternary should retain its status as a full period (with Pleistocene and Holocene as its epochs). The beginning of the Quaternary and the Pleistocene should coincide with the Gauss/Matuyama boundary (GSSP of the Gelasian base at 2.6 Ma BP). The Pleistocene would be redefined to include the Gelasian stage (see also BOWEN & GIBBARD 2006). In the meantime the INQUA Executive Committee also shares this opinion (Open Letter, Quaternary Perspectives 16/1, 2006). The Quaternary Subcommission of the German Stratigraphic Commission fully concurs with this proposal.

- TILLMANN, W., BRUNNACKER, K. & LÖSCHER, M. (1983): Erläuterungen zur Geologischen Übersichtskarte der Aindlinger Terrassentreppe zwischen Lech und Donau 1:50.000. – Geol. Bav., **85**:1-31; München.
- TORRELL, O. (1875): Schliff-Flächen und Schrammen auf der Oberfläche des Muschelkalks von Rüdersdorf. – Z. dt. geol. Ges., **27**: 961-962; Berlin.
- TURNER, E. (1990): Middle and Late Pleistocene Macrofaunas of the Neuwied Basin Region (Rhine-land-Palatinate) of West Germany. – Jb. Röm.-Germ. Zentralmus. Mainz, **1990**: 1-403; Mainz.
- TURON, J.-L. (1984): Direct land-sea correlations in the last interglacial complex.- Nature, **309**: 673-676; London.
- UNGER, K. P. (1974): Die Elster-Vereisung des Zentralen Thüringer Keuperbeckens. – Z. geol. Wiss., **2**: 791-800; Berlin.
- UNGER, K. P. (1995): Quartär. – In: Seidel, G. (Hrsg.): Geologie von Thüringen: 392-412; Stuttgart (Schweizerbarth).
- URBAN, B. (1978a): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen zur Gliederung des Altquartärs der Niederrheinischen Bucht. - Sonderveröff. Geol. Inst. Univ. Köln, **34**: 165 S.; Köln.
- URBAN, B. (1978b): The Interglacial of Frechen I/Rheinland - A section of the Tiglian A-type. – Geologie en Mijnbouw, **57**(3): 401-406; Leiden.
- URBAN, B. (1978c): Die Stellung des Kärlich-Brockentuffs im Kärlicher Interglazial im Mittelrhein. – In: NAGL, H. (Hrsg.): Beiträge zur Quartär- und Landschaftsforschung: 649-654; Wien.
- URBAN, B. (1979): Bio- und Magnetostratigraphie Plio/Pleistozäner Ablagerungen in der Niederrheinischen Bucht. – Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungaricae, **22**(1-4): 153-160; Budapest.
- URBAN, B. (1980a): Zur Stratigraphie des Frimmersdorf-Interglazials und Krefeld-Interglazials in der Niederrheinischen Bucht. – Decheniana, **133**: 224-228; Bonn.
- URBAN, B. (1980b): Paläoökologische Untersuchungen zum Krefeld-Interglazial am Niederrhein. – Eiszeitalter u. Gegenwart, **30**:73-88; Hannover.
- URBAN, B. (1983): Biostratigraphic correlation of the Kärlich Interglacial, Northwestern Germany. – Boreas, **12**: 83-90; Oslo.
- URBAN, B. (1992): Die Rolle der Quartärbotanik und ihre Bedeutung für die Fundstelle des *Homo heidelbergensis* von Mauer. – In: BEINHAEUER, K. W. & WAGNER, G. A. (HRSG.): Schichten von Mauer – 85 Jahre *Homo erectus heidelbergensis*: 111-119; Edition Brauns/Reiß-Museum der Stadt Mannheim; Mannheim, Heidelberg.
- URBAN, B. (1995): Palynological evidence of younger Middle Pleistocene Interglacials (Holsteinian, Reinsdorf and Schöningen) in the Schöningen open cast lignite mine (eastern Lower Saxony, Germany). – Meded. Rijks Geol. Dienst, **52**: 175-186; Haarlem.
- URBAN, B. (1996): Pollenanalytische Untersuchungen an der *Homo erectus heidelbergensis*-Fundstelle Mauer.- In: BEINHAEUER, K. W., KRATZ, R. & G. A. WAGNER (Hrsg.): *Homo erectus heidelbergensis* von Mauer; Kolloquium I; Mannheimer Geschichtsblätter, Neue Folge **1**: 37-40; Sigmaringen.
- URBAN, B. (1997): Grundzüge der eiszeitlichen Klima- und Vegetationsgeschichte in Mitteleuropa. – In: BEINHAEUER, K. W. & WAGNER, G. A. (Hrsg.): *Homo heidelbergensis* von Mauer. Das Auftreten des Menschen in Europa: 241-263; Heidelberg (Winter).
- URBAN, B. (2007): Interglacial Pollen Records from Schöningen, North Germany. – In: SIROCKO, F., CLAUSSEN, M., SANCHEZ GOÑI, M.F. & LITT, T. (Hrsg.): The climate of past interglacials: 417-444; Amsterdam (Elsevier).
- URBAN, B., LENHARD, R., MANIA, D. & ALBRECHT, B. (1991): Mittelpleistozän im Tagebau Schöningen, Ldkr. Helmstedt. – Z. dt. geol. Ges., **142**: 351-372; Hannover.
- URBAN, B., THIEME, H. & ELSNER, H. (1988): Biostratigraphie, quartärgeologische und urgeschichtliche Befunde aus den Tagebau „Schöningen“, Ldkr. Helmstedt. – Z. dt. geol. Ges., **139**: 123-154; Hannover.
- USINGER, H. (1975): Pollenanalytische und stratigraphische Untersuchungen an zwei Spätglazial-Vorkommen in Schleswig-Holstein. – Mitt. Arbeitsgem. Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg, **25**: 183 S.; Kiel.

- USINGER, H. (1981): Zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte der schleswig-holsteinischen Geest nach Pollen- und Pollendichtediagrammen aus dem Esinger Moor. – *Pollen et Spores*, **XXIII**: 389-432; Paris.
- USINGER, H. (1985): Pollenstratigraphische, vegetations- und klimageschichtliche Gliederung des Bölling-Alleröd-Komplexes in Schleswig-Holstein und ihre Bedeutung für die Spätglazial-Stratigraphie in benachbarten Gebieten. – *Flora*, **177**: 1-43; Berlin.
- USSING, N.V. (1913): Danmarks Geologi i almenfattigt Omrids. – *Danm. geol. Unders.*, **III**(2): 372 S.; København.
- VANDENBERGHE, J. (1985): Paleoenvironment and stratigraphy during the last glacial in the Belgian-Dutch border region. – *Quaternary Research*, **24**: 23-38; Orlando.
- VANDENBERGHE, J. & van HUISSTEDEN, J. (1989): The Weichselian stratigraphy of the Twente region, eastern Netherlands. – In: ROSE, J. & SCHLÜCHTER, C. (Hrsg.): *Quaternary Type Sections: Imagination or Reality?*, 93-99, Rotterdam (Brookfield).
- VAN DEN BOOGARD, C., VAN DEN BOOGARD, P. & SCHMINCKE, H.-U. (1989): Quartärgeologisch-tephrostratigraphische Neuaufnahme und Interpretation des Pleistozänprofils Kärlich. – *Eiszeitalter u. Gegenwart*, **39**: 62-86; Hannover.
- VAN DER HAMMEN, T. (1971): The upper Quaternary stratigraphy of the Dinkel Valley. – *Mededelingen Rijks Geologische Dienst, N.S.* **22**: 59-72; Haarlem.
- VAN DER HAMMEN, T., MAARLEVELD, G. C., VOGEL, J. C. & ZAGWIJN, W. H. (1967): Stratigraphy, climatic succession and radiocarbon dating of the last glacial in the Netherlands. – *Geologie en Mijnbouw*, **45**: 33-35; Leiden.
- VAN DER MEULEN, A. J. (1973): Middle Pleistocene smaller mammals from the Monte Peglia, (Orvieto, Italy) with special reference to the phylogeny of *Microtus* (Arvicolidae, Rodentia). – *Quaternaria*, **17**: 1-144; Roma.
- VAN DER VLERK, J. M. & FLORSCHÜTZ, F. (1950): *Nederland in het Ijstijdvak*. – 287 S.; Utrecht (de Haan).
- VAN KOLFSCHOTEN, T. & TURNER, E. (1996): Early Middle Pleistocene mammalian faunas from Kärlich and Miesenheim I and their biostratigraphical implications. – In: TURNER, C. (Hrsg.): *The early Middle Pleistocene in Europe*: 227-253; Rotterdam (Balkema).
- VAN LEEUWEN, R. J. W., BEETS, D. J., BOSCH, J. H. A., BURGER, A. W., CLEVERINGA, P., VAN HARTEN, D., HERNGREEN, G. F. F., KRUG, R. W., LANGEREIS, C. G., MEIJER, T., POWUER, R. & DE WOLF, H. (2000): Stratigraphy and integrated facies analysis of the Saalian and Eemian sediments in the Amsterdam Terminal borehole, the Netherlands. – *Geol. Mijnbouw, Netherlands J. Geosci.*, **79**: 161-198; Utrecht.
- VAN DE WEERD, A. (1979): Early Ruscian rodents and lagomorphs (Mammalia) from the lignites near Ptolemais (Macedonia, Greece). – *Proc. Kon. Ned. Akad. Wetenschap., Ser. B.*, **82**: 127-180; Amsterdam.
- VON DER BRELIE, G., KILPPER, K. & TEICHMÜLLER, R. (1959): Das Pleistozän-Profil von Frimmersdorf an der Erft. – *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.*, **4**: 179-196; Krefeld.
- VON DER BRELIE, G. & REIN, U. (1952): Die Interglazialbildungen im Niederrheinischen Diluvium. – *Niederrhein*, **19**: 63-68; Krefeld.
- VON DER BRELIE, G., & REIN, U. (1956): Pollenanalytische Untersuchungen zur Gliederung des Pleistozäns am linken Niederrhein. – *Geol. en Mijnb., N.S.*, **18**: 423-425; 's-Gravenhage.
- VON MORLOT, A. (1844): *Ueber die Gletscher der Vorwelt und ihre Bedeutung*. – 18 S.; Bern (Rätzer).
- VOS, P. C. & VAN HEERINGEN, R. M. (1997): Holocene geology and occupation history of the province of Zeeland. – In: FISCHER, M. M. (Hrsg.): *Holocene evolution of Zeeland (SW Netherlands)*. – *Mededelingen Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen*, **59**: 5-109; Haarlem.
- WAGNER, A.W., FEZER, F., HAMBACH, U., KOENIGSWALD, W. v. & ZÖLLER, L. (1997): Das Alter des *Homo heidelbergensis* von Mauer. – In: BEINHAEUER, K. W. & WAGNER, G. A. (Hrsg.): *Homo heidelbergensis von Mauer. Das Auftreten des Menschen in Europa*: 124-143; Heidelberg (Winter).

- WEINBERGER, L. (1955): Exkursionen durch das österreichische Salzachgletschergebiet und die Möränengürtel des Irrsee- und Attersee-Zweiges des Traungletschers. – Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, **D**: 7-34; Wien.
- WELTEN, M. (1981): Verdrängung und Vernichtung der anspruchsvollen Gehölze am Beginn der letzten Eiszeit und die Korrelation der Frühwürm-Interstadiale in Mittel- und Nordeuropa. – Eiszeitalter u. Gegenwart, **31**: 187-202; Hannover.
- WELTEN, M. (1982): Pollenanalytische Untersuchungen im Jüngeren Quartär des nördlichen Alpenvorlandes der Schweiz. – Beitr. geol. Karte der Schweiz, N.F., **156**: 174 S.; Bern.
- WELTEN, M. (1988): Neue pollenanalytische Ergebnisse über das Jüngere Quartär der Schweiz (Mittel- und Jungpleistozän). – Beitr. geol. Karte der Schweiz, N.F. **162**: 40 S.; Bern.
- WEST, R. G. (1968): Pleistocene geology and biology. – 379 S.; London (Longman).
- WEST, R. G. (1977): Pleistocene Geology and Biology with especial reference to the British Isles. – 2. Aufl.: 440 S.; London (Longman).
- WEST, R. G. (1980): The pre-glacial Pleistocene of the Norfolk and Suffolk coasts. – 203 S.; Cambridge (Cambridge University Press).
- WEST, R. G. (1996): Outline of the stratigraphy and vegetational history of the Cromer Forest-bed Formation. – In: TURNER, C. (Hrsg.): The early Middle Pleistocene in Europe: 1-24; Rotterdam (Balkema).
- WEST, R. G. & WILSON, D. G. (1966): Cromer Forest Bed Series. - Nature, **209**: 497-498; London.
- WESTERHOFF, W. (2004): Upper Pliocene and Lower Pleistocene Rhine-Meuse deposits in the Tegelen-Reuver type area. With contributions of H. A. KEMNA – DEUQUA 2004, Excursion Guide, 79-130, 37 Abb., Nijmegen.
- WIEGANK, F. (1990): Magnetostratigraphisch-geochronologische Untersuchungen zur Geschichte des Plio-Pleistozäns in Mitteleuropa und ihrer Beziehungen zur globalen geologischen, paläoklimatologischen und paläoökologischen Entwicklung. – Veröffentl. Zentralinst. für Physik der Erde, **113**: 307 S.; Potsdam.
- WOILLARD, G. M. (1975): Recherches palynologiques sur le Pleistocène dans l'est de la Belgique et dans les Vosges Lorraines. – Acta Geograph. Lovanensia, **14**: 1-118; Leuven.
- WOILLARD, G. M. (1978): Grande Pile peat bog: a continuous pollen record for the last 140.000 years. – Quaternary Research, **9**: 1-21; Orlando.
- WOILLARD, G. M. & MOOK, W. G. (1982): Carbon-14 dates at Grande Pile: correlation of land and sea chronologies. – Science, **215**: 159-161; Washington.
- WOLDSTEDT, P. (1925): Die „Äußere“ und die „Innere“ Baltische Endmoräne in der westlichen Umrandung der Ostsee. – Centralbl. f. Min., Geol. u. Paläont., Abt. B., **1925**: 34-39; Berlin.
- WOLDSTEDT, P. (1926): Die großen Endmoränenzüge Norddeutschlands. – Z. dt. geol. Ges., **77** (1925): 172-184, 1 Kt.; Stuttgart.
- WOLDSTEDT, P. (1927): Über die Ausdehnung der letzten Vereisung in Norddeutschland. – Sitzungsber. preuß. geol. L.-Anst., **2**: 115 - 119; Berlin.
- WOLDSTEDT, P. (1928): Die Parallelisierung des nordeuropäischen Diluviums mit dem anderer Vereisungsgebiete. – Zeitschr. f. Gletscherkunde, **16**(3/4): 230-241; Berlin.
- WOLDSTEDT, P. (1929): Das Eiszeitalter. Grundlinien einer Geologie des Diluviums. – 406 S., 162 Abb., 15 Tab.; Stuttgart (Enke).
- WOLDSTEDT, P. (1950): Norddeutschland und angrenzende Gebiete im Eiszeitalter. – Stuttgart (Koehler).
- WOLDSTEDT, P. (1954a): Saaleeiszeit, Warthestadium und Weichselzeit in Norddeutschland. – Eiszeitalter u. Gegenwart, **4/5**: 34-48; Öhringen/Württ.
- WOLDSTEDT, P. (1954b): Das Eiszeitalter - Grundlinien einer Geologie des Quartärs. – Bd. 1: 438 S.; Stuttgart (Enke).
- WOLDSTEDT, P. (1955): Norddeutschland und angrenzende Gebiete im Eiszeitalter. – 2. Aufl.: 467 S.; Stuttgart (Koehler).
- WOLDSTEDT, P. (1958): Das Eiszeitalter - Grundlinien einer Geologie des Quartärs. 2. Aufl., Bd. 2, 438

- S.; Stuttgart (Enke).
- WOLDSTEDT, P. (1969): Quartär. – Handbuch der stratigraphischen Geologie, **2**: 256 S.; Stuttgart (Enke).
- WOLDSTEDT, P. & DUPHORN, K. (1974): Norddeutschland und angrenzende Gebiete im Eiszeitalter. – 500 S.; Stuttgart (Koehler).
- ZAGWIJN, W. H. (1957): Vegetation, climate and timecorrelations in the Early Pleistocene of Europe. – *Geologie en Mijnbouw*; **19**: 233-244; Leiden.
- ZAGWIJN, W. H. (1960): Aspects of the Pliocene and early Pleistocene vegetation in the Netherlands. – *Meded. Geol. Stichting, Ser. C-III-1(5)*: 78 S.; Maastricht.
- ZAGWIJN, W. H. (1961): Vegetation, climate and radiocarbon datings in the Late Pleistocene of the Netherlands. – Part I. Eemian and Early Weichselian. – *Meded. Geol. Sticht., N.S.* **14**: 15 - 45; Maastricht.
- ZAGWIJN, W. H. (1963): Pollenanalytical investigations in the Tiglian of the Netherlands. – *Meded. Geol. Sticht., N.S.*, **16**: 49-71; Maastricht.
- ZAGWIJN, W. H. (1973): Pollenanalytic studies of Holsteinian and Saalian beds in the Northern part of the Netherlands. – *Review of Paleobotany and Palynology*, **26**: 243-248; Amsterdam.
- ZAGWIJN, W. H. (1974a): The Pliocene-Pleistocene boundary in western and southern Europe. – *Boreas*, **3**: 75-97; Oslo.
- ZAGWIJN, W. H. (1974b): Bemerkungen zur stratigraphischen Gliederung der plio-pleistozänen Schichten des niederländischen Grenzgebietes zwischen Venlo und Brüggen. – *Z. dt. geol. Ges.*, **125(1)**: 2-16; Hannover.
- ZAGWIJN, W. H. (1974c): Vegetation, climate and radiocarbon datings in the Late Pleistocene of the Netherlands, Part II: Middle Weichselian. – *Meded. Rijks Geol. Dienst N.S.*, **25**: 101-111; Haarlem.
- ZAGWIJN, W. H. (1985): An outline of the Quaternary stratigraphy of the Netherlands. – *Geologie en Mijnbouw*, **64**: 17-24; Leiden.
- ZAGWIJN, W. H. (1989): The Netherlands during the Tertiary and the Quaternary. A case history of Coastal Lowland evolution. – *Geologie en Mijnbouw*, **68**: 107-120; Leiden.
- ZAGWIJN, W. H. (1992): The beginning of the ice age in Europe and its major subdivisions. – *Quaternary Science Reviews*, **11**: 583-591; Oxford.
- ZAGWIJN, W. H. (1996): The Cromerian Complex Stage of the Netherlands and correlation with other areas in Europe. – In: TURNER, C. (Hrsg.): *The Middle Pleistocene in Europe*: 145-172; Rotterdam (Balkema).
- ZAGWIJN, W. H. (1998): Borders and boundaries: a century of stratigraphical research in the Tegelen-Reuver area of Limburg (The Netherlands). – In: VAN KOLFSHOTEN, T. & GIBBARD, P. L. (Hrsg.): *The Dawn of the Quaternary*. – *Proceedings of the SEQS-EuoMam symposium 1996*; Nr. **60**: 19-34; Haarlem.
- ZAGWIJN, W. H. & DE JONG, J. (1984): Die Interglaziale von Bavel und Leerdam und ihre stratigraphische Stellung im niederländischen Früh-Pleistozän. – *Mededel. Rijks Geolog. Dienst*, **37**: 155-169; Maastricht.
- ZAGWIJN, W. H., VAN MONTFRANS, H. M. & ZANDSTRA J. G. (1971): Subdivision of the „Cromerian“ in The Netherlands , pollenanalysis, paleomagnetism and sedimentary petrology. – *Geology en Mijnbow*, **50**: 41-58; Amsterdam.
- ZAGWIJN, W. H & PAEPE, R. (1968): Die Stratigraphie der weichselzeitlichen Ablagerungen der Niederlande und Belgiens. – *Eiszeitalter u. Gegenwart*, **19**: 129-146: Öhringen/Württ.
- ZANDSTRA, J. G. (1993): Nördliche kristalline Leitgeschiebe und Kiese in der Westfälischen Bucht und angrenzenden Gebieten. – In: SKUPIN, K., SPEETZEN, E. & ZANDSTRA, J. G. (HRSG.): *Die Eiszeit in Nordwestdeutschland - Zur Vereisungsgeschichte der Westfälischen Bucht und angrenzender Gebiete*: 43-106 (Krefeld).
- ZEUNER, F. (1959): *The Pleistocene Period*. – 447 S.; London (Hutchinson).
- ZÖLLER, L. (1997): Die Schichtenfolge der Fundstelle „Grafenrain“ in Mauer. – In: BEINHAUER, K.

- W. & WAGNER, G. A. (Hrsg.): Homo heidelbergensis von Mauer. Das Auftreten des Menschen in Europa: 108-123; Heidelberg (Winter).
- ZÖLLER, L., STREMMER, H. & WAGNER, G. A. (1988): Thermolumineszenz-Datierung an Löß-Paläoboden-Sequenzen von Nieder-, Mittel und Oberrhein/Bundesrepublik Deutschland. – Chem. Geol. (Isotope Geosci.Sect.), **73**: 39-62; Heidelberg.
- ZOLLINGER, G. (1991): Zur Landschaftsgenese und Quartärstratigraphie im südlichen Oberrheingraben - am Beispiel der Lössdeckschichten der Ziegelei in Allschwil (Kanton Basel-Landschaft). – Eclogae geol. Helv., **84**(3): 739-752; Basel.

Hinweise für die Verfasser wissenschaftlicher Beiträge

Es gelten die Regeln der neuen Rechtschreibung. Daneben sind prinzipiell die Empfehlungen aus folgender Arbeit anzuwenden: HORATSCHEK, S. & SCHUBERT, T. (1998): Richtlinie für die Verfasser geowissenschaftlicher Veröffentlichungen. Empfehlungen zur Manuskripterstellung von Text, Abbildungen, Tabellen, Tafeln und Karten. – 51 S., 17 Tab.; Hannover (Schweizerbart).

Im Einzelnen ist besonders Folgendes zu beachten:

Manuskript-Aufbau

Kurzer Titel (ggf. Untertitel/Ergänzung z. B. des Landes), ausgeschriebener Vor- und Nachname mit akad. Grad des AUTOREN*) und seine*) Post- und E-Mail-Adresse, **Anzahl der Abbildungen sowie Tabellen und Tafeln, Zitat des Aufsatzes, englische Keywords.**

Möglichst informative und knapp-prägnante deutsche **Kurzfassung** u. englisches **Abstract** [mit englischem Titel in eckigen Klammern]; ggf. weitere, fremdsprachige Übersetzung der Kurzfassung.

Klar gegliederter Text (Kapitelnummerierung: 1, 2, 3...; bei längeren Arbeiten Inhaltsverzeichnis). Bei größeren Arbeiten am Textende deutsche sowie fremdsprachige **Zusammenfassung** (z. B. **Summary**). Alphabetisch geordnetes **Literaturverzeichnis**.

Die Platzierung jeder **Abbildung, Tabelle o. Ä.** durch Verweis im Text, z. B. „(Abb. 1)“, markieren. **Abbildungs-, Tabellen-Erläuterungen** o. Ä. jeweils in Deutsch und Englisch; entsprechende Texte am Manuskript-Ende platzieren (werden mit Grafiken erst vor Drucklegung eingefügt). Möglichst **keine Fußnoten bzw. Anmerkungen** (wenn nicht zu vermeiden, dann durchlaufend nummeriert, jedoch ohne automatische Verknüpfung). Anstatt Seitenverweisen nur Angabe des Kapitels.

Äußere Form des Manuskripts

Das Manuskript ist der Schriftleitung in dreifachem Ausdruck zuzusenden (einer für den Schriftleiter, zwei für die Gutachter). Manuskript-Format **DIN A4** (210 x 297 mm), **1-seitig beschrieben, 1 ½-facher Zeilenabstand, mit Seitenzahlen, ungeheftet**. Dem Manuskript ist eine entsprechende **MS-Windows-kompatible Diskette oder CD** (möglichst **.rtf** oder **.doc-Datei**) beizufügen. Schrift-Formatierungen, wie **Fettschrift, kursiv, KAPITÄLCHEN** sind per Autobefehl in die Text-Datei einzufügen. Abbildungen nicht in die Textdatei einbauen, sondern separat als Datei oder Zeichnung beifügen (s. u.).

Literaturzitate

Literaturzitate im fortlaufenden Text: Stets als Kurzzitate und in KAPITÄLCHEN-Schrift (nicht zu verwechseln mit GROßSCHRIFT). Bezieht sich ein Zitat auf eine Arbeit als Ganzes, so heißt es z. B.: (BÜTTNER 1938). Sind bestimmte Seiten, Abbildungen, ö. Ä. gemeint, müssen diese genau angegeben werden.:(BÜTTNER 1938: 34)

Beispiele für richtige und falsche Literaturzitate im Text:

Richtig: „...MÜLLER (1943: 76)...“/ „... (Müller 1943: 76)...“/ „...KELLER 1956: Taf. 12, Fig. 3a-b).“

Falsch: „...MÜLLER schreibt (MÜLLER 1943: 76)...“/ „...MÜLLER (MÜLLER 1943: 76) schreibt...“/ „... (BÜTTNER 1938: 34ff)“.

Werden von einem Autor mehrere Arbeiten aus einem Jahr zitiert, so sind diese durch Buchstaben zu unterscheiden, z. B.: (MÜLLER 1954a), (MÜLLER 1954b). Bei Mehrfachzitaten entsprechend: (MÜLLER 1954a, b), MÜLLER 1954a: 147; 1954b: 224). Gemeinschaftsarbeiten werden folgendermaßen zitiert: (BECKER & FUCHS 1963) oder (BECKER, FUCHS & RECKE 1967). Bei mehr als drei Autoren kann „et al.“ verwendet werden (MESSMER et al. 1969).

Schriftenverzeichnis

Ist als letztes Kapitel anzufügen, alphabetisch geordnet nach Autoren-Namen.

Zeitschriften-Aufsätze:

AUTOR (Erscheinungsjahr): Aufsatz-Titel. – Abgekürzter Zeitschrift-Name, **Bandzahl bzw. Jahrgang (fett)**: Seitenzahlen x-y; Erscheinungsort.

Beispiel: SCHWARZBACH, M. (1968): Neue Eiszeithypothesen. – Eiszeitalter U. Gegenwart, **19**: 250-261; Öhringen.

Monographische Werke:

AUTOR (Erscheinungsjahr): Titel. – Seitenzahlen (S.); Erscheinungsort (Verlag).

Beispiel: WOLDSTEDT, P. (1969): Quartär. – In: LOTZE, F. (Hrsg.): Handbuch der stratigraphischen Geologie, 2: VII + 263 S.; Stuttgart (Enke).

Botanische oder faunistische Fachausdrücke

Die wissenschaftlichen Namen von Pflanzen und Tieren (*Gattungen, Untergattungen, Arten, Unterarten*) sind *kursiv* zu schreiben. Die den biologischen Namen folgenden Autoren werden in KAPITÄLCHEN gesetzt.

Abbildungen

Alle Grafiken müssen eine Verkleinerung auf Spaltenbreite (= 7 cm) oder Satzspiegel (= 14,5 x 21 cm) zulassen (Schriften und Linien groß genug anlegen, keine zu dichten Flächensignaturen verwenden)! Zeichnungen aus Qualitätsgründen in 2- bis 4-facher Größe anfertigen und Beschriftungen freistellen. Abbildungen, die als Datei geliefert werden, möglichst als tif-Datei mit mindestens 600 dpi erstellen (keine reduzierten jpg- oder pdf-Dateien) und ggf. auf Satzspiegel herunterskalieren. Strichsignaturen sind Grauwerten vorzuziehen (Verwendung von fotokopierten/gescannten Graurastern oder Grautönen verursacht i. d. R. unschöne Effekte). Alle Vorlagen/Ausdrucke/Disketten etc. sind mit dem Namen des Autoren und der Abbildungs-Nummer zu versehen. Die Unterschriften der Abbildungen, Tabellen oder Tafeln sind am Ende der Textdatei anzufügen. Farbige Abbildungen können nur auf Kosten der Autoren erstellt werden.

Sonderdrucke

20 kostenlos, weitere auf Kosten des Verfassers.

Available volumes of
Eiszeitalter und Gegenwart
(status quo 03/2007)

Volume	Year	Price	Volume	Year	Price
6	1955	38,00 €	34	1984	40,00 €
7	1956	38,00 €	35	1985	40,00 €
11	1960	38,00 €	36	1986	42,00 €
12	1962	38,00 €	37	1987	44,00 €
13	1962	38,00 €	38	1988	44,00 €
14	1963	38,00 €	39	1989	44,00 €
15	1964	38,00 €	40	1990	48,00 €
16	1965	38,00 €	41	1991	48,00 €
17	1966	38,00 €	42	1992	49,90 €
18	1967	vergriffen	43	1993	49,90 €
19	1968	38,00 €	44	1994	49,90 €
20	1969	38,00 €	45	1995	49,90 €
21	1970	38,00 €	46	1996	49,90 €
22	1971	38,00 €	47	1997	49,90 €
23/24	1973	Doppelband 57,00 €	48	1998	49,90 €
25	1974	38,00 €	49	1999	49,90 €
26	1975	38,00 €	50	2000	49,90 €
27	1976	38,00 €	51	2002	49,90 €
28	1978	38,00 €	52	2003	54,00 €
29	1979	38,00 €	53	2003	54,00 €
30	1980	38,00 €	54	2004	54,00 €
31	1981	38,00 €	55	2005	54,00 €
32	1982	38,00 €	56	2007	54,00 €
33	1983	38,00 €			

A list of all published volumes is also shown under <http://www.schweizerbart.de/j/eiszeitalter-und-gegenwart>.

For members of the DEUQUA volumes 11-50 (exclusive of Vol. 17-18, 29) are available for 10,- € per volume.

The price for other volumes is 25,- € for DEUQUA-members.

Volume 6-7, 17, and 29 are exclusively offered by E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Johannesstr. 3A, D-70176 Stuttgart.

Also available:

EISSMANN L. & LITT, T. (Hrsg.) (1994): Das Quartär Mitteleuropas. – *Altenburger Naturwiss. Forsch.*, 7; Altenburg.

The price is 43,- €

If you are interested please contact:

Deutsche Quartärvereinigung e.V., Stilleweg 2, D-30655 Hannover deuqua@lbeg.niedersachsen.de

Volumes 1-5, 8 and 10 are available as reprints:

Firma Zwerts und Zeltinger, Heereweg 347, P.O. Box 80, NL-2160 SZ Lisse (price for DEUQUA-members is 28,- €).

Eiszeitalter und Gegenwart

Quaternary Science Journal

Published for the Deutsche Quartärvereinigung e. V.

Contents Vol. 56 No. 1/2 (2007)

Vorwort.....	1
<i>Preface</i>	
T. Litt	
Das Quartär als chronostratigraphische Einheit.....	3
<i>The Quaternary as a chronostratigraphical unit</i>	
T. Litt	
Stratigraphische Begriffe für das Quartär des norddeutschen Vereisungsgebietes.....	7
<i>Stratigraphical Terms for the Quaternary of the North German Glaciation Area</i>	
T. Litt, K.-E. Behre, K.-D. Meyer, H.-J. Stephan & S. Wansa	
Stratigraphische Begriffe für das Quartär des süddeutschen Alpenvorlandes.....	66
<i>Stratigraphical terms for the Quaternary of the south German Alpine Foreland</i>	
K.A. Habbe, unter Mitarbeit von D. Ellwanger & R. Becker-Haumann	
Stratigraphische Begriffe für das Quartär des Periglazialraums in Deutschland.....	84
<i>Stratigraphical Terms for the Quaternary of the Periglacial Area in Germany</i>	
B. Urban	
Biostratigraphische Begriffe aus der Säugetierpaläontologie für das Pliozän und.....	96
Pleistozän Deutschlands	
<i>Biostratigraphical Terms from Mammal Palaentology for the Pliocene and Pleistocene in Germany</i>	
W. von Koenigswald & W.-D. Heinrich	
Literaturverzeichnis.....	116
<i>Reference list</i>	