

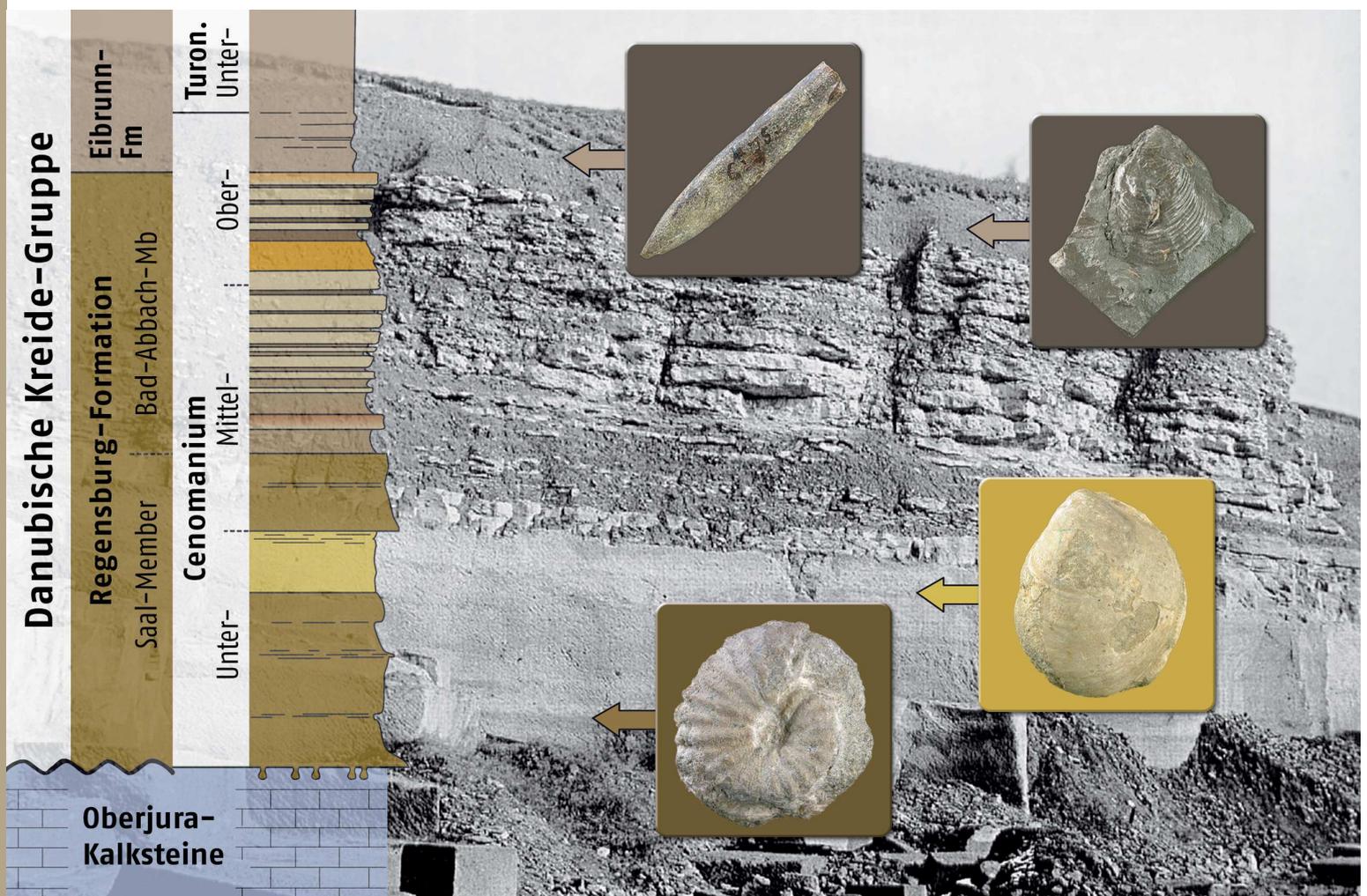
SDGG

Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften

2009 . Heft 65

Beitrag zur Stratigraphie von Deutschland

Litho- und Biostratigraphie der außeralpinen Kreide von Bayern



ISBN 978-3-510-49211-4



9 783510 492114

Schriftenreihe der
Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften
Heft 65

**Litho- und Biostratigraphie
der außeralpinen Kreide von Bayern**

Beitrag zur Stratigraphie von Deutschland
im Auftrag der Deutschen Stratigraphischen Kommission

zusammengestellt von
Birgit Niebuhr

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme
Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

(Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, Heft 65)
ISBN ebook (pdf) 978-3-510-49263-3
ISBN 978-3-510-49211-4

Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften SDGG
Herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften

Schriftleitung
Jan-Michael Lange und Heinz-Gerd Röhling

Vertrieb
Deutsche Gesellschaft für Geowissenschaften
Alfred-Bentz-Haus
Stilleweg 2
30655 Hannover
<http://www.dgg.de>

© Deutsche Gesellschaft für Geowissenschaften, Hannover 2007
Layout: DesignRing Designmanagement GmbH, 06114 Halle
Druck: Mecke Druck und Verlag, 37115 Duderstadt
ISSN 1860-1782
ISBN 978-3-510-49211-4

Titelseite: Typusprofil der Regensburg-Formation im ehemaligen Steinbruch am Mühlberg bei Bad Abbach;
historisches Foto von Prof. Dr. A. WURM (aus SCHUSTER et al. 1936: Taf. 18, Fig. 2); Fossilien aus der Bayeri-
schen Staatssammlung für Paläontologie, München [von unten: *Mantelliceras mantelli* (SOWERBY), *Inoceramus*
virgatus virgatus SCHLÜTER, *Inoceramus pictus pictus* SOWERBY, *Praeactinocamax plenus* (BLAINVILLE)].

Inhaltsverzeichnis

NIEBUHR, B., PÜRNER, T. & WILMSEN, M.: Lithostratigraphie der außeralpinen Kreide Bayerns	7
TRÖGER, K.-A., NIEBUHR, B. & WILMSEN, M.: Inoceramen aus dem Cenomanium bis Coniacium der Danubischen Kreide-Gruppe (Bayern, Süd-Deutschland).....	59
WILMSEN, M., WOOD, C.J., NIEBUHR, B. & KAPLAN, U.: Cenomanian–Coniacian ammonoids of the Danubian Cretaceous Group (Bavaria, southern Germany).	111

Mit Sicherheit: Erdgas und Erdöl aus Niedersachsen



Heimische Förderung



Umweltbewusste Verarbeitung

Hohe Sicherheitsstandards



Sicheres Erdöl



Bedarfsgerechte Speicherung

Die ExxonMobil Production Deutschland GmbH mit Firmensitz in Hannover betreibt für die BEB Erdgas und Erdöl GmbH und die Mobil Erdgas und Erdöl GmbH vorwiegend in Norddeutschland Erdgas- und Erdölproduktionsanlagen. Sie fördert im Auftrag dieser Unternehmen pro Jahr etwa 15 Milliarden Kubikmeter Erdgas und über 750.000 Tonnen Reinöl. Außerdem wird von der ExxonMobil Production Deutschland GmbH die Reinigung, der Transport und die Speicherung des produzierten Erdgases durchgeführt. Das Reinöl wird in deutschen Raffinerien zu Qualitätstreibstoffen und -Ölen weiter verarbeitet. Dies geschieht unter Beachtung höchster Sicherheitsstandards, um Umfeld und Umwelt so wenig wie möglich zu belasten.

ExxonMobil
Production

Riethorst 12 · 30659 Hannover · Tel. 05 11/641-0

HOFFMANN MINERAL

- der innovative, weltweit operierende Füllstoffspezialist. Ein Unternehmen, das seit mehr als 100 Jahren seine Produkte ausschließlich auf der Grundlage Neuburger Kieselerde herstellt, veredelt und vermarktet. Unser Unternehmensanspruch heißt daher –
- **global denken, lokal handeln.** Bestes Beispiel dafür sind die zahlreichen ehemaligen Abbaustätten, die sich durch unser Zutun zu wahren Biotopen entwickelt haben und Heimat einer Vielzahl von Tieren und Pflanzen sind.



HEIMAT GESTALTEN

Wir bringen den Stein ins Rollen



**Bundesverband der Deutschen
Kies- und Sandindustrie e.V.**

**Ihr Ansprechpartner in allen Fragen
rund um die Rohstoffe Kies und Sand**

Kies und Sand
Wir gestalten Zukunft. Natürlich.



Düsseldorfer Str. 50, 47051 Duisburg
www.bks-info.de
Tel.: 0203-99239-0
E-Mail: info@baustoffverbaende.de

Lithostratigraphie der außeralpinen Kreide Bayerns

BIRGIT NIEBUHR¹, THOMAS PÜRNER² & MARKUS WILMSEN³

¹ Sagarder Weg 2, D–01109 Dresden, <niebuhr.birgit@googlemail.com>

² Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), Abt. 10, Leopoldstr. 30, D–95615 Marktredwitz, <thomas.puerner@lfu.bayern.de>

³ Senckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden, Museum für Mineralogie und Geologie, Königsbrücker Landstr. 159, D–01109 Dresden, <markus.wilmsen@senckenberg.de>

Kurzfassung

Im Zuge der großen Transgressionen der frühen Oberkreide wurden auch weite Gebiete nördlich der unterkretazischen Tethys zu randlichen Schelfmeeren. In Nord-Bayern zeigt sich diese Überflutung in der Danubischen Kreide-Gruppe (früher „Regensburger“, „Oberpfälzer“ und „Fränkische albüberdeckende Kreide“). Die zwölf Formationen dieser Gruppe repräsentieren terrestrische bis neritische Ablagerungsräume, in denen Konglomerate, Sande und Sandsteine, Tone, Mergel und Mergelsteine, Kalkarenite, spiculitische Opoka und Kalksteine mit einer Mächtigkeit von 300-500 m sedimentiert wurden. Neun der Formationen beinhalten marine Sedimente (Wellheim-, Regensburg-, Eibrunn-, Winzerberg-, Kagerhöh-, Großberg-, Hellkofen-, Sandbach- und Jeding-Formationen) und zwei weisen ausschließlich terrestrische Sedimente auf (Schutzfels- und Hessenreuth-Formationen), die Roding-Formation vermittelt zwischen beiden Faziesräumen.

Im distalen Ablagerungsraum der Regensburg-Formation auf der Höhe der heutigen Donau datiert der älteste kretazische Meeresvorstoß auf tiefes Unterocenomanium, in den proximalen Profilen der Bodenwöhrer Senke erfolgt die Transgression der glaukonitisch-bioklastischen Flachwasser-Sedimente auf das variszische Grundgebirge erst 5-6 Mio. Jahre später im Obercenomanium und Unterturonium. Die folgende mergelige Eibrunn-Formation dokumentiert eine weitere Eintiefung des Sedimentationsraumes. Die Wellheim-Formation zwischen Solnhofen und Neuburg an der Donau ist eine zeitgleiche karbonat- und glaukonitfreie Stillwasser-Fazies des tiefen Unterocenomanium bis Unterturonium. Die in Depressionen des Paläokarsts der Malmkalkstein-Verebnungsfläche erhaltenen Sedimente der liegenden Schutzfels-Formation inklusive der eingelagerten Eisenerze des Amberg-Members sind fluviatil-limnisch Entstehung und datieren zumindest zwischen Regensburg und Wellheim ausschließlich in die Unterkreide. In der unterturonen Winzerberg-Formation werden die klassischen „Reinhausener Schichten“ und der „Knollensand“ zusammengefasst. Die grobsandige „Hornsand“-Fazies am Topp der Winzerberg-Formation und an der Basis der folgenden Kagerhöh-Formation markiert eine Sequenz- und Formationsgrenze. Die klassischen „Eisbuckel-Schichten“, der „Pulverturm-Kalk“ und der „Karthauser Baculitenmergel“ werden zur Kagerhöh-Formation zusammengefasst. Die drei Member folgen vertikal aufeinander und sind durch markante Glaukonitmergel-Bänke voneinander getrennt. Im (mittleren) Pulverturm-Member während der maximalen Überflutung der Danubischen Kreide-Gruppe werden im Mittel-/ Oberturonium-Grenzbereich auch die höchsten Karbonat-Gehalte erreicht. Die schräggeschichteten Kalkarenite und Sandsteine der Großberg-Formation überlagern mit deutlichem lithologischem Schnitt erosiv die Kagerhöh-Formation im höheren Oberturonium. In der Bodenwöhrer Senke wurden im Mittel- und Oberturonium die fluviatil-limnisch bis flachmarinen Sedimente der Roding-Formation abgelagert. Mit einem deutlichen Schnitt sind die Großberg- und Roding-Formationen von den folgenden coniacischen Tonen und Mergeln der Hellkofen-Formation und den Glimmer-Glaukonit-Sandsteinen der Jeding-Formation getrennt. In der Hessenreuth-Formation werden im Parkstein-, Friedersreuth- und Hesserberg-Member die groben, terrestrischen Schuttächer-Sedimente im nördlichen Ablagerungsraum bei Parkstein–Erbendorf und Auerbach zusammengefasst. Nach Vergleichen mit den Roding-, Hellkofen- und Jeding-Formationen begleitet die Hessenreuth-Formation die marine Sedimentation mindestens vom Mittel- bis Oberturonium bis Coniacium. Die Sandbach-Formation mit dem liegenden Marterberg- und dem hangenden Buchleiten-Member westlich von Passau (Ortenburger Kreide) ist als Erosionsrelikt heute lateral von den anderen Kreide-Vorkommen isoliert und reicht vom höheren Oberturonium bis ins Mittelconiacium. Die zeitgleichen Hellkofen-, Jeding- und Sandbach-Formationen sowie das Friedersreuth-Member der Hessenreuth-Formation zeichnen sich durch einen auffälligen Glimmer-Reichtum aus, der verstärkte Hebungen des Hinterlandes ab dem Oberturonium annehmen lässt. Marine kretazische Sedimente, die jünger als Coniacium sind, liegen nur noch südlich von Regensburg unter mächtiger Molasse-Bedeckung im Übergangsbereich zur alpinen Kreide.

Schlüsselworte: Süd-Deutschland, Bayern, Lithostratigraphie, Danubische Kreide-Gruppe, Unterkreide, Oberkreide, Cenomanium, Turonium, Coniacium, ? Santonium

Abstract

During the early Late Cretaceous, vast, formerly emergent, continental areas north of the Early Cretaceous Tethys were flooded and transformed into peri-continental shelf seas. In northern Bavaria (southern Germany), this onlap is exemplified by the Danubian Cretaceous Group (formerly „Regensburger“, „Oberpfälzer“ and „Fränkische albüberdeckende Kreide“). The twelve formations of this 300-500 m thick group represent non-marine to neritic environments, comprising conglomerates, sandstones, clays, marls, calcarenites, siliceous opoka and limestones. Nine of the formations contain marine sediments (Wellheim, Regensburg, Eibrunn, Winzerberg, Kagerhöh, Großberg, Hellkofen, Sandbach, and Jeding formations), and two consist exclusively of terrestrial sediments (Schutzfels and Hessenreuth formations). The Roding Formation characterizes a transitional zone between both principal environments.

In the southern, more distal part of the depositional area, the oldest marine transgression (base of the Regensburg Formation) can be dated as early Early Cenomanian, reaching at least as far north as the present-day course of the river Donau. In the northern sections of the proximal Bodenwöhrer Senke, the transgression is much younger and glauconitic-bioclastic shallow-water deposits onlap Variscan basement rocks of the Bohemian Massif ca. 5-6 myr later, during the latest Cenomanian to earliest Turonian, documenting the diachronous nature of the Regensburg Formation. The following Eibrunn Formation shows an ongoing deepening of the depositional environment and an intermittent maximum flooding during the early Early Turonian. The Wellheim Formation of the Solnhofen–Neuburg an der Donau area represents a contemporaneous carbonate- and glauconite-free shallow- and quiet-water facies of early Early Cenomanian to Early Turonian age. The Schutzfels-Formation, known from karst depressions within Upper Jurassic limestones (including the intercalated iron ores of the Amberg Member), is of limnic to fluvial origin and dates exclusively into the Early Cretaceous, at least in the southern parts of the depositional area between Regensburg and Wellheim. The Lower Turonian Winzerberg Formation combines the classical “Reinhausen Beds” and the “Knollensand” as members. The coarse-grained “Hornsand” facies at its top and the base of the overlying Kagerhöh Formation marks an interregional sequence boundary in the Lower–Middle Turonian boundary interval and coincides with the formational boundary. The “Eisbuckel Beds”, the “Pulverturm Limestone” and the “Baculitid marl of Karthaus” are combined in the Middle to lower Upper Turonian Kagerhöh Formation. The three members are stratigraphically superimposed and separated by conspicuous glauconitic marl beds (“Glaukonitmergel-Bänke”). The middle Pulverturm Member (upper Middle to lowermost Upper Turonian) shows the highest carbonate contents and represents the maximum flooding interval of the Danubian Cretaceous Group. The cross-bedded bioclastic limestones and sandstones of the upper Upper Turonian Großberg Formation are erosionally incised into the Kagerhöh Formation, indicating a significant mid-Upper Turonian sequence boundary. Contemporaneously to the Kagerhöh and Großberg formations, the mixed terrestrial (fluvial-limnic) and shallow marine sediments of the Roding Formation were deposited during the Middle and Upper Turonian along the northeastern margin of the basin (Bodenwöhrer Senke). With a sharp lithological break, the Großberg and Roding formations are overlain by the Coniacian clays and marls of the Hellkofen Formation and the glauconitic, mica-rich, fine-grained sandstones of the Jeding Formation. The Hessenreuth Formation with its Parkstein, Friedersreuth and Hesserberg members is an exclusively terrestrial formation that consists of coarse-grained alluvial-fan sediments deposited in the northern parts of the depositional area near Parkstein–Erbendorf and Auerbach. Stratigraphic correlations with the Roding, Hellkofen and Jeding formations suggest that it ranges from the Middle Turonian at least into the Coniacian. The Sandbach Formation west of Passau with its lower Marterberg and upper Buchleiten Member (so-called “Ortenburger Kreide”) represents a southeastern outlier of the Danubian Cretaceous Group, now being erosionally isolated from the main distribution area of the group. The Sandbach Formation ranges from the upper Upper Turonian into the Middle Coniacian. Like its time-equivalent counterparts, the Hellkofen, Jeding and Hessenreuth Formation (Friedersreuth Member), it is characterized by conspicuously high mica contents, suggesting increased uplift of the source areas during the Late Turonian–Coniacian. Marine Cretaceous strata of post-Coniacian age are not known from the Danubian Cretaceous Group, but occur in the subsurface south of Regensburg (buried below a thick cover of Alpine Molasse) and grade southwards into the pelagic facies of the Alpine Cretaceous.

Key words: Southern Germany, Bavaria, lithostratigraphy, Danubian Cretaceous Group, Lower Cretaceous, Upper Cretaceous, Cenomanian, Turonian, Coniacian, Santonian ?

Einführung

Diese Arbeit ist eine Fortsetzung der Definition lithostratigraphischer Einheiten für das lithostratigraphische Lexikon *LithoLex*, wie sie bereits mit der „Lithostratigraphie der norddeutschen Oberkreide“ von NIEBUHR et al. (2007) begonnen wurde. Es wurde erstmals versucht, in die klassische „Regensburger Kreide“ auch die Schichten der „Fränkischen albüberdeckenden Kreide“, der proximalen Bodenwöhrer Senke direkt vor dem aufsteigenden variszischen Grundgebirge („Oberfälzer Kreide“) sowie der „Ortenburger Kreide“ bei Passau zu integrieren (Lage siehe Abb. 1) und mittels moderner Sequenzstratigraphie neu zu interpretieren. Dass dies dringend geboten war, zeigt sich an der Länge der Synonymien, die mit durchschnittlich über 30 obsoleten Begriffen für eine neu definierte Formation bei Weitem die der norddeutschen Formationen übersteigen.

Die meisten der klassischen lithostratigraphischen Einheiten, wie die „Schutzfels-Schichten“, der „Regensburger Grünsand“, die „Eibrunner Mergel“ etc., wurden mit lokalen Namen beschrieben, die auf GÜMBEL (1868a, b) zurückgehen. Diese Einheiten hatten jedoch weder eine hierarchische Zuordnung noch moderne Definition. Im Gegensatz zur norddeutschen Oberkreide (z.B. Herbram-Formation in Herbram, vgl. NIEBUHR et al. 2007: 30) bezeichnen die geographischen Namen der außeralpinen Kreide Süddeutschlands auch nicht die Lage der Typusprofile der neu ausgeschiedenen Formationen. Auch war es bei einigen

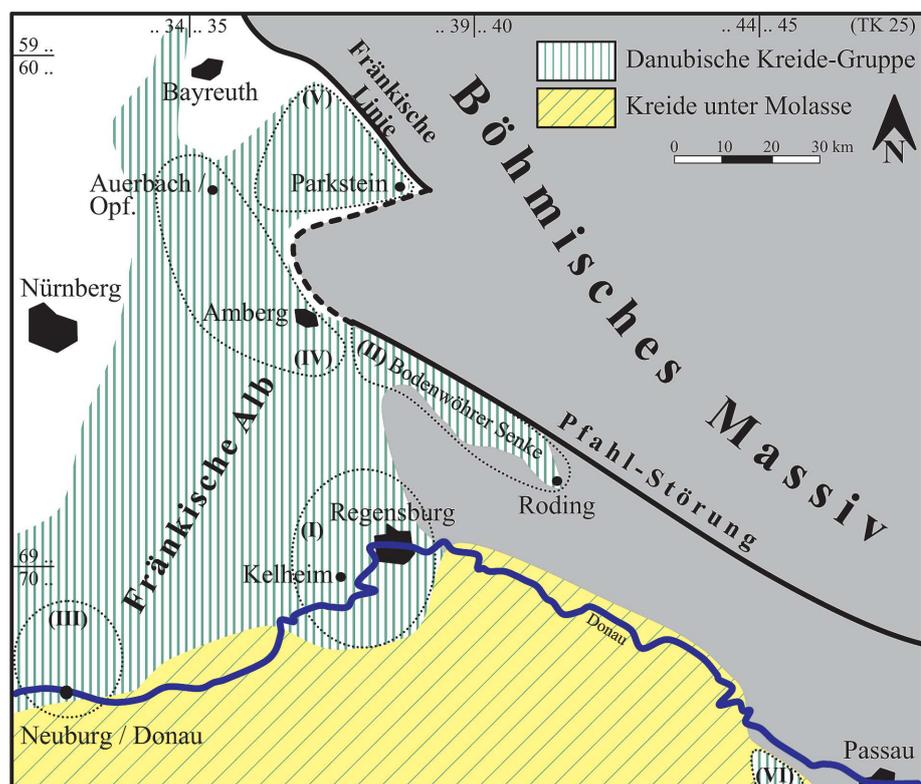
der Einheiten von Beginn der Bearbeitung an schwierig, sie voneinander abzutrennen: die Grenzziehung zwischen den liegenden „Reinhausener Schichten“ und dem hangenden „Knollensand“ beispielsweise brachte Generationen von kartierenden Geologen in Entscheidungsschwierigkeiten, weil in ihnen ein gradueller coarsening-upward-Zyklus entwickelt ist. Da jedoch diese Begriffe bis heute in Gebrauch sind und auch das alte Sammlungsmaterial von GÜMBEL (1868a, b), TRUSHEIM (1935a), DACQUE (1939) und weiteren Bearbeitern so beschriftet ist, erhalten diese lithostratigraphischen Einheiten, wenn sie nicht eindeutig durch einen Leithorizont ins Liegende bzw. Hangende abzugrenzen sind, den Member-Status. So lassen sich die bereits existierenden Kartenblätter problemlos übertragen und zukünftige Kartierer sind von dem Zwang befreit, Grenzen ziehen zu müssen, die nur lokal oder gar nicht vorhanden sind. Dass diese Arbeit durchaus einen praktischen Nutzen hat zeigt sich an der vom Bayerischen Landesamt für Umwelt gerade neu herausgegebenen „Geologischen Karte des Oberpfälzer Waldes 1:150000“, in der die hier neu aufgestellten lithostratigraphischen Einheiten der Kreide erstmals erscheinen (GALADÍ-ENRÍQUEZ et al. 2009).

Eine Gruppe, zwölf Formationen, 21 Member nebst einigen, oft nur lokal entwickelten Leithorizonten wurden ausgehalten (Abb. 2):

Danubische Kreide-Gruppe

- (1) Schutzfels-Formation mit Amberg-Member (terrestrisch)

Abb. 1: Verbreitung der Danubischen Kreide-Gruppe in Bayern: (I) Typusregion in der Umgebung von Regensburg-Kelheim, (II) proximale Kreide der Bodenwöhrer Senke, (III) Kieselkreide westlich von Ingolstadt, (IV) fränkische albüberdeckende Kreide nordöstlich von Nürnberg, (V) Hessenreuther bzw. Parksteiner Kreide, (VI) Ortenburger Kreide westlich von Passau.



- (2) Wellheim-Formation mit Neuburg-Member (marin)
- (3) Regensburg-Formation mit Saal- und Bad-Abbach-Member (marin)
- (4) Eibrunn-Formation (marin)
- (5) Winzerberg-Formation (marin)
- (6) Kagerhöh-Formation mit Eisbuckel-, Pulverturm-, Karthaus- und Betzenstein-Member (marin)
- (7) Großberg-Formation (marin)
- (8) Roding-Formation mit Altenkreith-, Freihöls-, Seugast-, Taxöldern- und Seugast-Member (marin)
- (9) Sandbach-Formation (marin)
- (10) Hellkofen-Formation (marin)
- (11) Jeding-Formation (marin)
- (12) Hessenreuth-Formation (marin)

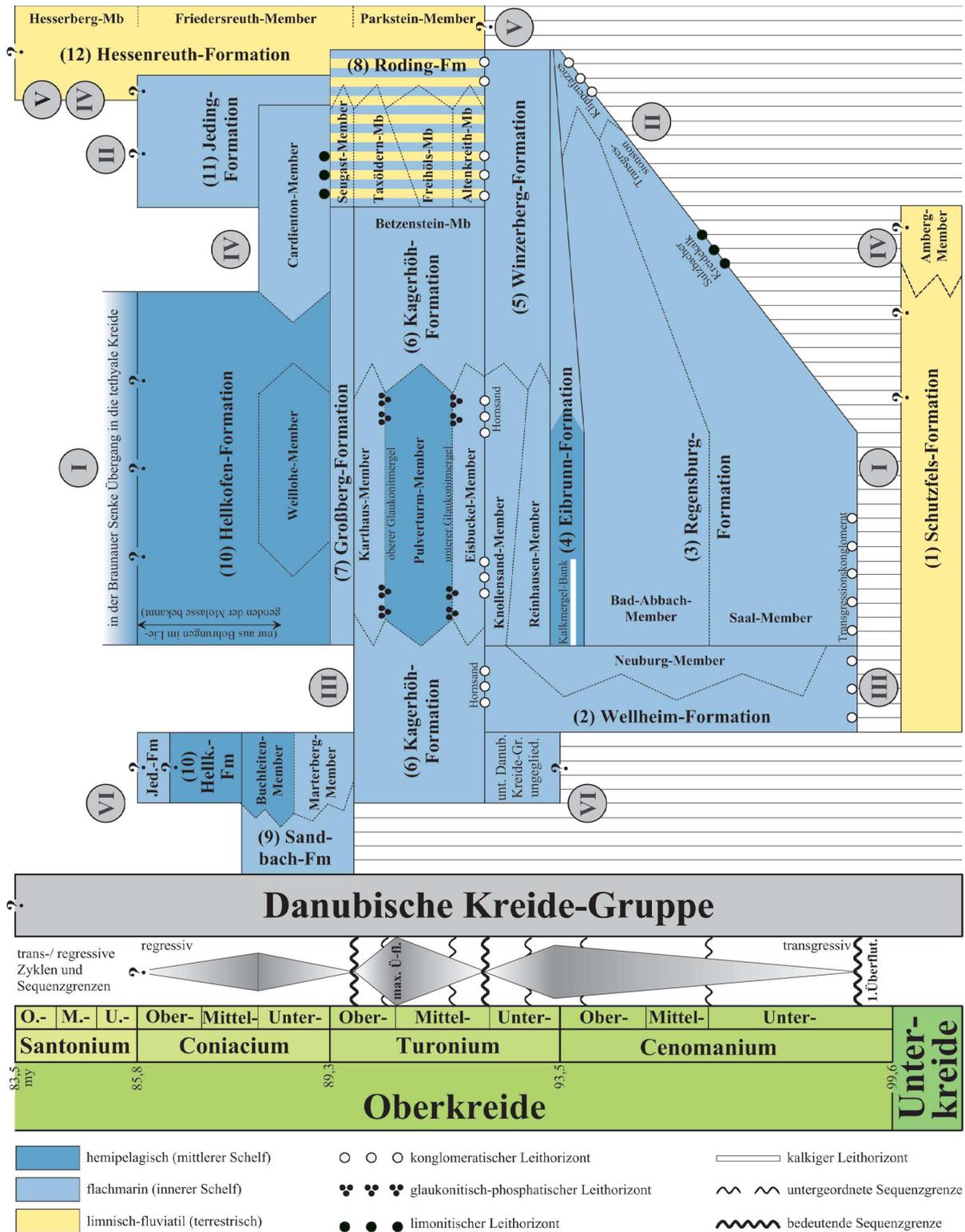


Abb. 2: Stratigraphische Tabelle der lithostratigraphischen Einheiten der außeralpinen Kreide Bayerns (Danubische Kreide-Gruppe). Die römischen Ziffern I-VI bezeichnen Gebiete unterschiedlicher lithostratigraphischer Entwicklung (vgl. Text und Abb. 1).

- Taxöldern- und Seugast-Member (wechselnd marin / terrestrisch)
- (9) Sandbach-Formation mit Marterberg- und Buchleiten-Member (marin)
 - (10) Hellkofen-Formation mit Weillohe- und Cardinton-Member (marin)
 - (11) Jeding-Formation (marin)
 - (12) Hessenreuth-Formation mit Parkstein-, Friedersreuth- und Hesserberg-Member (terrestrisch)

Von dem hohen wissenschaftlichen Anspruch, die einzelnen lithostratigraphischen Einheiten auch anhand eines isolierten Handstückes unterscheiden zu können, müssen wir uns verabschieden. Ohne das Liegende bzw. Hangende zu kennen, ist es vielfach nicht möglich, die Formation oder das Member zu benennen – dieselbe Lithologie erscheint mehrmals im Standardprofil der Danubischen Kreide-Gruppe. Verwechslungsgefahr besteht beispielsweise zwischen den spiculitischen Mergelkalksteinen des „Regensburger Kalksandsteins“ (Bad-Abbach-Member der Regensburg-Formation), der „Reinhausener Schichten“ (Reinhausen-Member der Winzerberg-Formation) und den „Eisbuckel-Schichten“ (Eisbuckel-Member der Kagerhöh-Formation). Es scheinen sich in den geowissenschaftlich Sammlungen unter der Bezeichnung „Pulverturm-Kalk“ häufig auch die liegenden und hangenden Einheiten, die „Eisbuckel-Schichten“ und der „Karthauser Baculitenmergel“, zu verbergen. Auch scheinen zumindest zwei Inoceramen der Sammlung von DACQUÉ (1939) nicht aus BRUNHUBER'S (1917) „unteren Kalke“ (Reinhausen-Member der Winzerberg-Formation), sondern aus seinen „oberen Kalken“ (Eisbuckel- und Pulverturm-Member der Kagerhöh-Formation) zu kommen (vgl. TRÖGER et al. 2009). Die Mergel der Eibrunn-, Hellkofen- und Sandbach-Formationen sind allerdings durch einen auffälligen Glimmergehalt in den beiden Letzteren unterscheidbar. Die beliebteste Kartiereinheit der Landesamtsgeologen ist zweifellos die Großberg-Formation: die eindeutig erkennbaren, lithoklastischen Kalkarenite und karbonatisch gebundenen Sandsteine und Konglomerate sind als deutliche Härtlinge zu verfolgen und ins Liegende wie auch Hangende mit scharfen lithologischen Schnitten von den benachbarten Formationen abgegrenzt.

Regionale Verbreitung

Im Zuge der großen Transgressionen der frühen Oberkreide wurden auch weite Gebiete der nördlich der Tethys zu randlichen Schelfmeeren. In Nord-Bayern zeigt sich diese Überflutung in der Danubischen Kreide-Gruppe (früher „Regensburger“, „Oberpfälzer“ und „Fränkische albüberdeckende Kreide“). In Süddeutschland setzt die von Süd-Südwest nach Nord-Nordost gerichtete Überflutung im Unter Cenomanium

ein (TRÖGER et al. 2009; WILMSEN & NIEBUHR 2010) und erreicht im Mittel-/ Oberturonium-Grenzbereich mit Wassertiefen von wenigen Zehner Metern ihre größte Ausdehnung. Die marinen kreidezeitlichen Ablagerungen der außeralpinen Kreide Süddeutschlands, die übertage anstehen und nicht oder nur gering durch Molasse-Sedimente überdeckt werden, umfassen einen Zeitraum von gut 15 Millionen Jahren. In den neun ausgeschiedenen Formationen, die marine Sedimente umfassen, spiegeln sich mehrere untergeordnete trans-/ regressive Sedimentationszyklen wieder. Limnisch-fluviatile Sedimente sind aus der Unterkreide und aus dem Turonium bis ? Santonium überliefert.

Die flächenhafte Verbreitung der Kreide-Sedimente nördlich der Donau wurde im vorletzten Jahrhundert hauptsächlich anhand von so genannten „Kallmünzern“ rekonstruiert. Diese überwiegend kieselig gebundenen Blöcke (benannt nach der Stadt Kallmünz ca. 20 km nördlich von Regensburg; GÜMBEL 1889) liegen als Kreide-Relikte verstreut auf der Alb-Oberfläche und bildeten früher „zuweilen wahre Felsenmeere“ (GÜMBEL 1891: 273). Im Gegensatz zu unregelmäßigen Verkieselungen sind die Kallmünzer stets gut gerundet, was auf eine Wollack-ähnliche Verwitterung zurückzuführen ist. Die durchschnittliche Größe liegt bei einigen Dezimetern, manche besitzen aber auch einen Umfang von einigen Metern und stehen wie große Findlinge in der Landschaft (siehe LEHNER 1934b: 370; STREIT 1978: Abb. 24; EICHHORN et al. 2003: 56). Im Zuge der Flurbereinigung der 1970-80er Jahre wurden die Kallmünzer jedoch fast alle entfernt, nur eingesunken in Dolinen sind sie heute noch in größerer Anzahl zu finden. Die Kallmünzer entstammen unterschiedlichen Kreide-Schichten, häufig der terrestrischen Schutzfels-Formation, im nördlichen Ablagerungsgebiet aber auch den marinen Großberg- („Veldensteiner Sandstein“ bei KOEHNE 1907) und Kagerhöh-Formationen („Betzensteiner Kreidekalk“ bei LEHNER 1934b). Im südlichen Ablagerungsraum werden im laufenden Abbau der „Neuburger Kieselerde“ der Fa. Hoffmann Mineral zwischen Solnhofen und Neuburg an der Donau ständig neue Kallmünzer freigelegt (Abb. 3).

Der Ablagerungsraum der Danubischen Kreide-Gruppe (Abb. 1) lässt sich in sechs größere Gebiete unterschiedlicher lithostratigraphischer Entwicklung gliedern (hier im Text sowie in Abb. 1 und 2 mit römischen Ziffern von I-VI numeriert):

(I) Umgebung von Regensburg–Kelheim: In dieser Typusregion wurden von GÜMBEL (1868a, b) und BRUNHUBER (1900, 1917) die bekannten „Schutzfels-Schichten“, „Regensburger Grünsandstein“, „Eybrunner Mergel“, „Reinhausener Schichten“, „Knollensand“, „Hornsandstein“, „Eisbuckel-Schichten“, „Pulver-