# Bausteine und Fossilien aus der Oberen Meeresmolasse bei Kempten

von Herbert Scholz und Rainer Bienerth

In und um Kempten gibt es zahlreiche alte Steinbrüche. Einige von ihnen sind bei Fossiliensammlern seit langem für Versteinerungen von Meerestieren bekannt, die man dort finden kann. Bei diesen Gesteinen handelt es sich um etwa 20 Millionen Jahre alte, zu Sandstein verfestigte Küstensande eines Meeresarmes, der zwischen der Schwäbischen Alb und dem Allgäu lag. Aber nicht nur für Fossiliensammler sind diese Brüche von Interesse. Zumindest in einigen von ihnen sind schon vor 1900 Jahren Bausteine für das römische Cambodunum gebrochen worden. Einige geologische, paläontologische und kulturgeschichtliche Aspekte dieser Gesteine sollen im folgenden vorgestellt werden.

## 1. Der Bau des Kemptener Untergrundes

Der Untergrund von Kempten läßt sich – geologisch gesehen – in zwei übereinanderliegende Stockwerke gliedern: In ein tieferes Stockwerk, das aus Tausenden von Metern mächtigen verfestigten Fluß- und Meeresablagerungen (Sedimentgesteinen) besteht, die in der „Tertiärzeit", im Zeitraum vor etwa 25 bis 10 Millionen Jahren entstanden sind. Es handelt sich um Konglomerate, Tonschluff- und Sandsteine, die aus Kies, Schlamm und Sand hervorgegangen sind. Diese Gesteine werden als „Molasse" bezeichnet. Darüber folgt ein höheres Stockwerk aus meist lokkeren Ablagerungen (Geschiebelehme, Kiese etc.) aus den Eiszeiten (Pleistozän) und der Nacheiszeit (Holozän). Verglichen mit

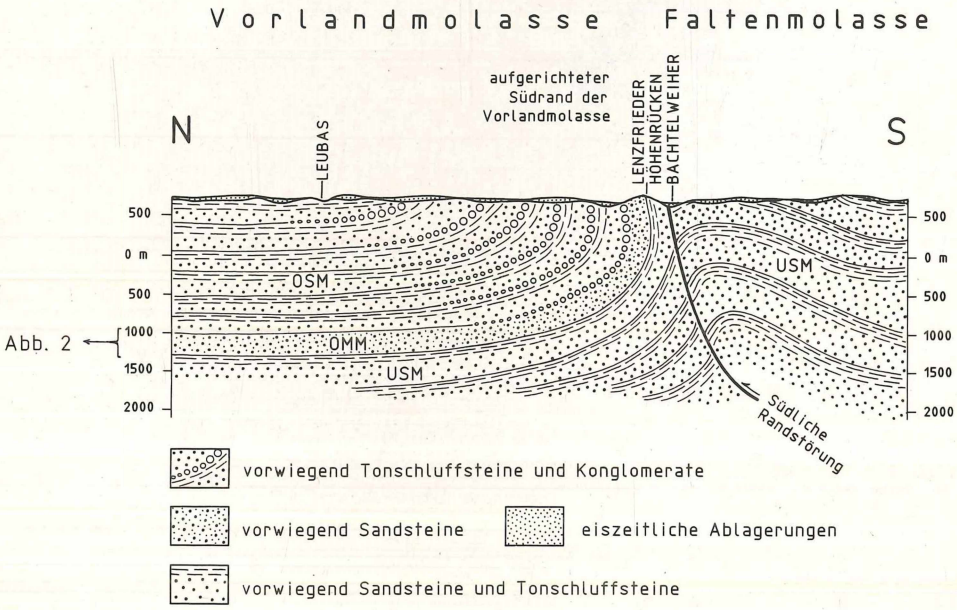
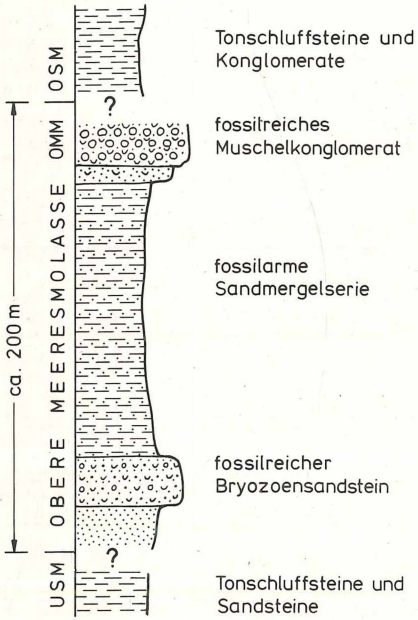



Abb. 2

Abb. 1: Geologischer N-S-Schnitt durch das Gebiet unmittelbar östlich von Kempten.

den Gesteinen des Tertiärs sind diese Bildungen der „Quartärzeit", die einige Dekameter mächtig werden können, noch recht jung. Wie ein löchriges Tuch verhüllen sie die Gesteine der Molasse, die vor allem an den Talhängen der Iller, ihrer Nebenbäche und auf den Höhen rund um Kempten bloßgelegt sind.

Während sich die quartären Ablagerungen seit ihrer Bildung kaum verändert haben, liegen die tertiären Gesteine im Gebiet von Kempten keineswegs mehr so ungestört da, wie sie abgelagert worden sind. Die ursprünglich einmal horizontal abgesetzten Schichten sind vielfach verkippt, steilgestellt, gestört und teilweise verfaltet. Die Ursache dieser Lagerungsstörungen sind die gleichen „tektonischen" Krustenbewegungen, die zur Faltung der Alpen geführt haben. Sie sind im Laufe der letzten Jahrmillionen langsam zur Ruhe gekommen (LEMCKE 1988: 69 ff.).




Da eine derart gestörte Gesteinslagerung nur südlich von Kempten (und im Stadtgebiet selbst), nicht aber nördlich der Stadt festgestellt werden kann, geht der Alpenrand – geologisch gesehen – gewissermaßen mitten durch die Stadt (SCHOLZ 1989: 52 f.). Der Untergrund im Süden von Kempten bis zu einer Linie, die von Rothkreuz über den Alten Bahnhof nach Lenzfried zieht, gehört zur Faltenmolasse, der Untergrund nördlich von Kempten zur ungefalteten Vorlandmolasse. Die Grenze zwischen beiden wird von einer bedeutenden Störungszone gebildet, an der Verschiebungen der Gesteine im Kilometerbereich stattgefunden haben. Diese „Südliche Randstörung" zieht, unter jüngeren Ablagerungen verborgen, vom Weitnauer Tal südlich am Buchenberg vorbei nach Kempten, quert die Iller an den Eisenbahnbrücken und zieht durch das Tal des Bachtelbaches weiter zum Kemptener Wald (Abb. 1).

Mit Annäherung an die Südliche Randstörung richten sich die Gesteinsschichten im Bereich der letzten paar hundert Meter steil auf, stehen senkrecht oder sind sogar nach N überkippt (Abb. 1). An diesem „aufgerichteten Südrand der Vorlandmolasse" kommen Gesteine an die Erdoberfläche, die weiter im Norden nur in Tiefen von mehreren hundert Metern unter mächtigen jüngeren Ablagerungen zu erbohren sind (SCHOLZ 1989: 52 f.).

## 2. Die Obere Meeresmolasse in der Umgebung von Kempten

Bei diesen steilgestellten Gesteinen handelt es sich vor allem um die Obere Meeresmolasse (OMM). Diese Schichtfolge enthält besonders verwitterungsresistente, harte Gesteine. Die Abtragung hat die Zonen, wo der „aufgerichtete Südrand der Vorlandmolasse" an die Erdoberfläche kommt, deshalb als Ost-West-orientierte Berg- und Hügelketten aus den weicheren Gesteinen der Umgebung präparieren können. Von West nach Ost sind es der Sonneckzug, Buchenberg, Haubenschloß und Burghalde in Kempten, Lenzfrieder Höhenrücken (Abb. 3) und Knollerhag

Abb. 2: Schichtfolge der Oberen Meeresmolasse bei Kempten. Nach SCHOLZ (1989), verändert.

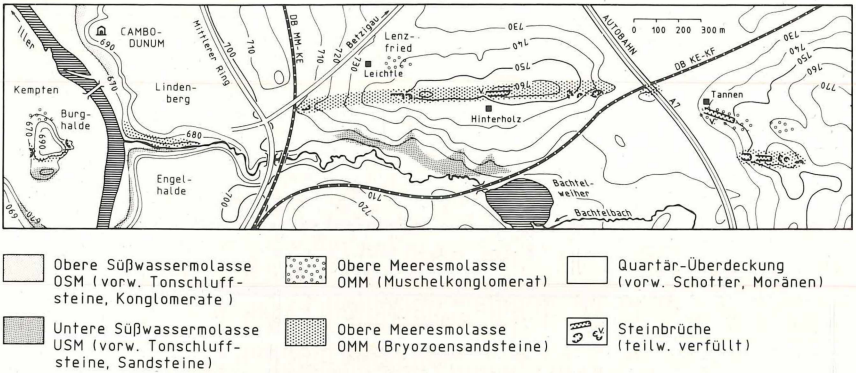



Abb. 3: Vereinfachte geologische Karte des Gebietes östlich von Kempten, mit eingetragenen Steinbrüchen in der Oberen Meeresmolasse, wo teilweise schon seit der Römerzeit Bausteine gewonnen wurden. Parallel zur Autobahn verläuft eine Störung, die die Gebiete beiderseits rechtssinnig um ca. 300 m versetzt.

im Kemptener Wald, die diese geologische Struktur im Untergrund deutlich nachzeichnen (SCHOLZ 1976, SCHOLZ 1989: 54, HURST 1988: 22 ff., WEILAND 1988: 16). In einer schmalen Zone sind die Gesteine der OMM, entland des „aufgerichteten Südrandes der Vorlandmolasse", über Weiler hinaus ins Bodenseegebiet und über Leuterschach hinaus nach Oberbayern hinein verfolgbar.

Die in der Umgebung von Kempten zwischen 100 und 300 m mächtige Schichtfolge der OMM, die z. B. im Stadtgebiet von Kempten an der Lessingstraße, Boleite, Burghalde und in Lenzfried an die Oberfläche kommt, besteht vor allem aus Sandsteinen, in die tonreiche Horizonte, im höheren (südlichen) Teil auch Konglomerate eingelagert sind (Abb. 2).

Schlecht geschichtete, kalkig nur schwach gebundene, grünlichgraue Sandsteine mit unterschiedlichen Tongehalten und meist geringer Festigkeit bauen dabei den größten Teil der Schichtfolge auf (Abb. 2). Sie werden als „Sandmergelserie" bezeichnet und können mehr als 100 m mächtig werden. Da diese fossilarmen Gesteine leicht verwittern, liegen sie meist unter Wiesen verborgen. Direkt sichtbar sind sie nur an den Prallhängen von einigen Bächen (Betzigauer Bach bei Baltenstein, Tobel nordwestlich Wieseris, Rottach bei der Stadtallmey) oder kommen kurzzeitig bei Baumaßnahmen heraus. Die grünliche Farbe der Gesteine rührt von ihrem Gehalt an winzigen Glaukonit-Körnern her. Glaukonit ist ein grünes Mineral, das sich heute im sandigen Boden wärmerer Meere bildet.

Im höchsten (nördlichen) Teil der OMM sind mehrere Meter mächtige, harte, kalkig gebundene Grobsandsteine und grobkörnige Konglomerate (verfestigte Kiese) mit sandigen Zwickelfüllungen zu finden. Sie führen, neben faustgroßen, harten Kalk-, Sandstein-, Hornstein-, Quarz- und Kristallin-Geröllen, große Mengen von Schalentrümmern. Sie werden deshalb „Muschelsandsteine" bzw. „Muschelkonglomerate" genannt (Abb. 2). Da diese Gesteine kaum als Bausteine verwendet wurden, sind sie nur an wenigen Stellen aufgeschlossen, wie etwa im Einschnitt der alten Römerstraße in der Nähe des Grünland-Käsewerkes bei Rothkreuz (SCHOLZ 1989: 52) oder im Hang hinter den Anwesen Im Rothkreuz 34 – 36. Beim Bauernhof Tannen, östlich des Bachtelweihers, gab es bis vor wenigen Jahrzehnten einen inzwischen vollständig verfüllten Steinbruch in diesen Gesteinen.

In tieferen (südlichen) Teilen der OMM-Schichtfolge sind dickbankige, kalkig ze-

mentierte, sehr feste Sandsteine eingeschaltet, die zahlreiche Reste von Meeresorganismen neben kleinen, glänzend polierten Quarz- und Hornsteingeröllchen enthalten. Das überaus fossilreiche, harte und verwitterungsresistente Gestein wird als „Bryozoensandstein" bezeichnet (Abb. 2). Er ist in der Umgebung von Kempten in zahlreichen alten Steinbrüchen zugänglich. Er kann 10 bis 20 m mächtig werden. Der Bryozoensandstein besteht aus kalkigen Hartteilen von Organismen mit wechselnden Gehalten von Quarzsand und kleinen Geröllchen. Ein großer Teil der Organismenreste ist zerbrochen und bis zur Größe von Sandkörnern zerrieben. Vereinzelt enthält er auch unzertrümmerte, bestimmbare Fossilien. Schon vor mehr als 130 bzw. 110 Jahren sind die Steinbrüche im Bryozoensandstein bei Kempten wegen ihrer Fossilfunde bekannt gewesen (GÜMBEL 1861: 785, MILLER 1877: 72), vor allem der Steinbruch bei Tannen (Klettergarten des Alpenvereins) und die Steinbrüche am Lenzfrieder Höhenrücken bei Hinterholz).

### 3. Fossilien aus der Meeresmolasse bei Kempten

Die einzigen Bildungen der Meeresmolasse, die reichlich bestimmbare Fossilien geliefert haben, sind die fossilreichen, relativ verwitterungsresistenten Sandsteine im tieferen Teil der OMM, der Bryozoensandstein. Seinen Namen hat er von den kalkigen Resten von Moostierchen (Bryozoen), die einen guten Teil des Sandsteins aufbauen. Die erbsen- bis faustgroßen, aus konzentrischen Lagen aufgebauten Kolonien haben meist die Form von Kartoffeln, Fladen oder Himbeeren. Kein Dünnschliff ohne einige maschige Anschnitte knolliger, krustiger oder ästiger Bryozoenkolonien (Taf. 1); fast kein Schliff auch ohne Mauerplatten von Seepocken (Taf. 1), Trümmer von Molluskenschalen, Bruchstücke von Seeigelstacheln, und den winzigen Kalkschälchen von Foraminiferen (Einzeller)!

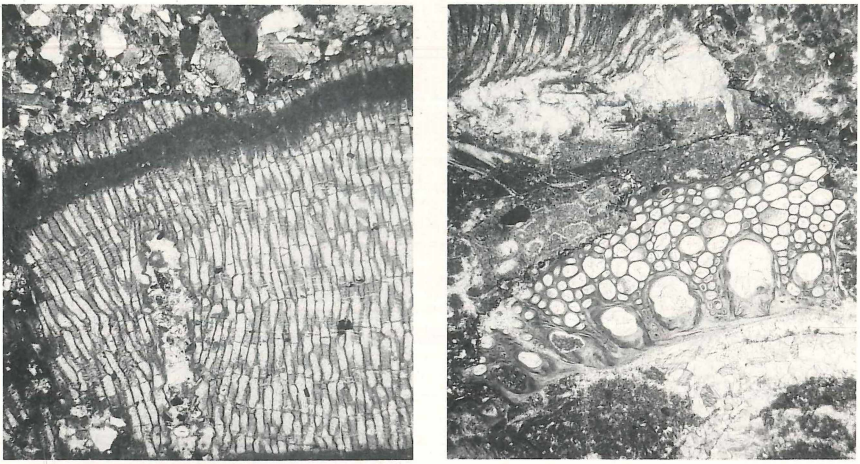
Schon der Laie wird nach einigem Suchen gut erhaltene Schalenreste entdecken, die in Form und Berippung an Muschelschalen vom Mittelmeer oder der Nordsee erinnern. Tatsächlich handelt es sich um berippte Schalen von Muscheln aus der Verwandtschaft der heute noch lebenden Archenmuscheln, Herzmuscheln und Kamm-Muscheln. Außerdem sind die blättrigen, manchmal seidig glänzenden Schalen von Austernverwandten recht häufig. Auch schlecht erhaltene Gehäuse von Schnecken kann man gelegentlich finden.

Aber nicht nur Reste von niederen Tieren gibt es in diesen Steinbrüchen. Die Kemptener Fossiliensammler R. Bienerth und S. Schatz haben hier zahlreiche Haifischzähne finden können, die nach den Bestimmungen durch den Münchner Paläontologen Dr. F. Pfeil 10 verschiedenen Arten angehören (HURST 1988: 26 ff., WEILAND 1988: 17). Außerdem sind Kauplatten von Rochen, Schlundzähne von Knochenfischen und gelegentlich sogar Zähne von kleinen Walen nachgewiesen worden. Ein Teil dieser Zähne zeigt, wie die anderen größeren Fossilreste auch, deutliche Abrollungsspuren. Für die Nähe des Festlandes während der Entstehung dieser Gesteine sprechen auch Reste von Landbewohnern, die hier zusammen mit denen von Meerestieren eingebettet sind, vor allem abgeschliffene Fragmente größerer Röhrenknochen, Zähne von Paarhufern und inkohlte Holzstücke.

Die meisten Gerölle, die im Bryozoensandstein vorkommen, sind ziemlich kantig und recht klein. Es handelt sich um sehr harte Quarz- und Hornsteingeröllchen, die vielfach schwarz oder rot gefärbt, kaum gerundet, aber glänzend poliert sind. Die wenigen größeren Kalkgerölle, die man gelegentlich im Steinbruch Tannen findet, sind meist eirund und voller birnenförmiger, mit Sandstein ausgefüllter Bohrlöcher. Ähnliche Bohrlöcher werden an heutigen Küsten von Bohrmuscheln in Gesteine gebohrt, die darin leben und sich auf diese Weise vor der Brandung schützen.

Zweifellos handelt es sich bei den Bryozoensandsteinen um ursprünglich marine Bildungen; denn die lebenden Verwandten fast aller hier gefundenen Formen sind Meeresbewohner. Die Tatsache, daß fast alle Scha-

len zerbrochen sind, die Politur der Gerölle, die Abrollung der Zähne, das weitgehende Fehlen von Wühlspuren und die Schichtungsgefüge der Gesteine sprechen für ein sehr unruhiges Milieu, in dem die Sande abgelagert worden sind, aus denen später der harte Bryozoensandstein hervorgegangen ist. Intensive Umlagerungsvorgänge finden vor allem in der Nähe der Küsten statt. Deshalb liegt es nahe, die Bryozoensandsteine als Küstenbildungen des Molassemeeres zu deuten, teilweise sogar als richtige Strandablagerungen. Die Nordküste des Molassemeeres lag auf der Schwäbischen Alb, seine Südküste zeitweise bei Kempten – vor etwa 20 Millionen Jahren.



**Taf. 1:** Mikroskopische Durchlichtaufnahmen von Gesteinsdünnschliffen des Bryozoensandsteins vom Lenzfrieder Höhenrücken bei Kempten. Aufnahmen von H. Scholz.

**1/1:** Radialer Schnitt durch den Randbereich einer knollenförmigen Bryozoen-Kolonie von *Ceriopora simplex*. Im oberen Teil der Aufnahme kann man Körner des Sandsteins erkennen, in den die Kolonie heute eingebettet ist. In den ursprünglich hohlen, sekundär mit durchsichtigem (im Durchlicht hellem) Calcit ausgefüllten Röhren saßen einmal die winzigen Zooide der Moostierchen. Die im Längsschnitt als dünne (im Durchlicht dunkle) Linien erscheinenden Röhrenwandungen bestehen aus dem von den Tieren ausgefällten Kalk. Die Breite des Bildausschnittes entspricht etwa 5 mm.
**1/2:** Querschnitt durch den basalen Teil der Mauerplatte einer Seepocke mit dem charakteristischen Kanalsystem, das die Platten in Längsrichtung durchzieht. Der von den Tieren primär ausgefällte Kalk erscheint im Durchlicht dunkel, der in ehemaligen Hohlräumen sekundär ausgefällte Calcit dagegen hell. In der Umgebung sind neben Sandkörnern andere Organismenreste zu erkennen, am oberen Bildrand z. B. der Rest einer Bryozoenkolonie. Die Breite des Bildausschnittes entspricht etwa 6 mm.

## 4. Bausteine aus der Oberen Meeresmolasse bei Kempten

Wegen seiner Härte, relativen Verwitterungsresistenz und leichten Gewinnbarkeit ist der Bryozoensandstein eines der wenigen Gesteine, die im Allgäuer Alpenvorland für bautechnische Zwecke in größerem Umfang gewonnen wurden. Die schmale Zone, entlang der die Bryozoensandsteine ausstreichen, wird von einer Kette kleinerer und

größerer Steinbrüche nachgezeichnet (SCHOLZ 1989: 52, HURST 1988: 30, WEILAND 1988: 15 ff.): Hinter dem Landschulheim von Osterhofen bei Rechtis (teilweise zugebaut), im Taleinschnitt des Wildmoosbaches bei Weinharz am Buchenberg, unterhalb der Burghalde (Webergasse Nr. 33, Lützelburg Nr. 8, teilweise zugebaut), mehrere Brüche am First des Lenzfrieder Höhenrükkens zwischen Lenzfried und der Autobahn (teilweise verfüllt), 2 große Brüche bei Tannen, im Tobel westlich Wieseris (teilweise verfüllt), kleiner Bruch im Tobel des Betzigauer Baches westlich von Baltenstein, hinter der Bahnhofsgaststätte von Leuterschach (teilweise zugebaut).

Von vielen ist nicht genau bekannt, wann und wie lange sie in Betrieb waren. In manchen wurden noch in unserem Jahrhundert Steine gebrochen, wie in Tannen (bis in die 40er Jahre) oder den Brüchen an der Mündung des Rothenbaches bei Scheffau und Harbatshofen im Westallgäu (ERB 1923: 176) bis in die 60er Jahre. Einige sollen sogar schon in der Römerzeit abgebaut worden sein, was MÜLLER (1952b: 12) und KLEISS (1962: 11) für den kleinen Steinbruch im Tal bei Weinharz annehmen. Die Frage, wie alt all die anderen Steinbrüche im Bryozoensandstein bei Kempten tatsächlich sind, läßt sich nur indirekt beantworten (MÜLLER 1952a).

Sicher ist, daß der Bryozoensandstein als Baumaterial im römischen Cambodunum genutzt wurde, das auf einer Terrasse auf der Ostseite der Iller im Stadtgebiet des heutigen Kempten liegt. Bei Ausgrabungen im Bereich des gallorömischen Tempelbezirks, der sog. KLeinen Thermen und der Basilika, sind ab 1983 (bzw. 1985) erneut römische Grundmauern freigelegt worden, die zu einem großen Teil aus gebrochenen Blöcken dieses Natursteins bestehen, wenn man von einigen Ziegeln und Moränenblöcken absieht, die gleichfalls verbaut waren. Die Mauerreste stammen aus der bedeutendsten Bauphase der römischen Stadt, aus der zweiten Hälfte des 1. und der ersten Hälfte des 2. nachchristlichen Jahrhunderts. In der einschlägigen Literatur sind bislang kaum verwendbare Angaben über den hier genutzten Baustein zu finden, bis auf vage Hinweise auf „Molassesandsteine" (KLEISS 1962: 11). Nach Angaben der Stadtarchäologie Kempten (Dr. G. Weber) wurde für die Steinbauten der Römerstadt Cambodunum bis in die 2. Hälfte des 1. Jahrhunderts n. Chr. neben den Sandsteinen der Oberen Meeresmolasse vor allem Kalktuff in verschiedenen Formatierungen verwendet, der aus Kalktuffvorkommen an den Osthängen des Illertales zwischen der Engelhalde und Kittern stammen könnte. Große Werksteinquader – z. B. für Kolonnaden oder Türschwellen – waren ab etwa der Mitte des 1. Jahrhunderts n. Chr. aus massigen aber weichen, grauen Sandsteinen zugerichtet worden, wie sie der „Granitischen Molasse" (untere Süßwassermolasse) zwischen Waltenhofen und Hauchenberg eingelagert sind.

Auch die mittelalterlichen Mauern in Kempten bestehen größtenteils aus „Molassesandstein"-Blöcken, bei denen es sich aber fast ausschließlich um die fossilfreien Sandsteine der Unteren Süßwassermolasse handelt. Das gilt sogar für Bauwerke, die unmittelbar neben alten Bryozoensandstein-Brüchen liegen, wie etwa der Pulverturm an der Burghalde. Das Material für die mittelalterliche Stadtbefestigung scheint vor allem in den großen Steinbrüchen gewonnen worden zu sein, deren Spuren am Fußweg in der Illerschlucht, südlich der Eisenbahnbrücken bei der Georgs-Insel, noch immer deutlich zu sehen sind. Nur die im Kern z.T. mittelalterliche Chapuis'sche Mauer, ein mehrere Meter hohes und einige hundert Meter langes Bauwerk des 19. Jahrhunderts, das am südwestlichen Rande der Römerstadt liegt, besteht fast ausschließlich aus ziemlich verwitterten Bryozoensandstein-Quadern.

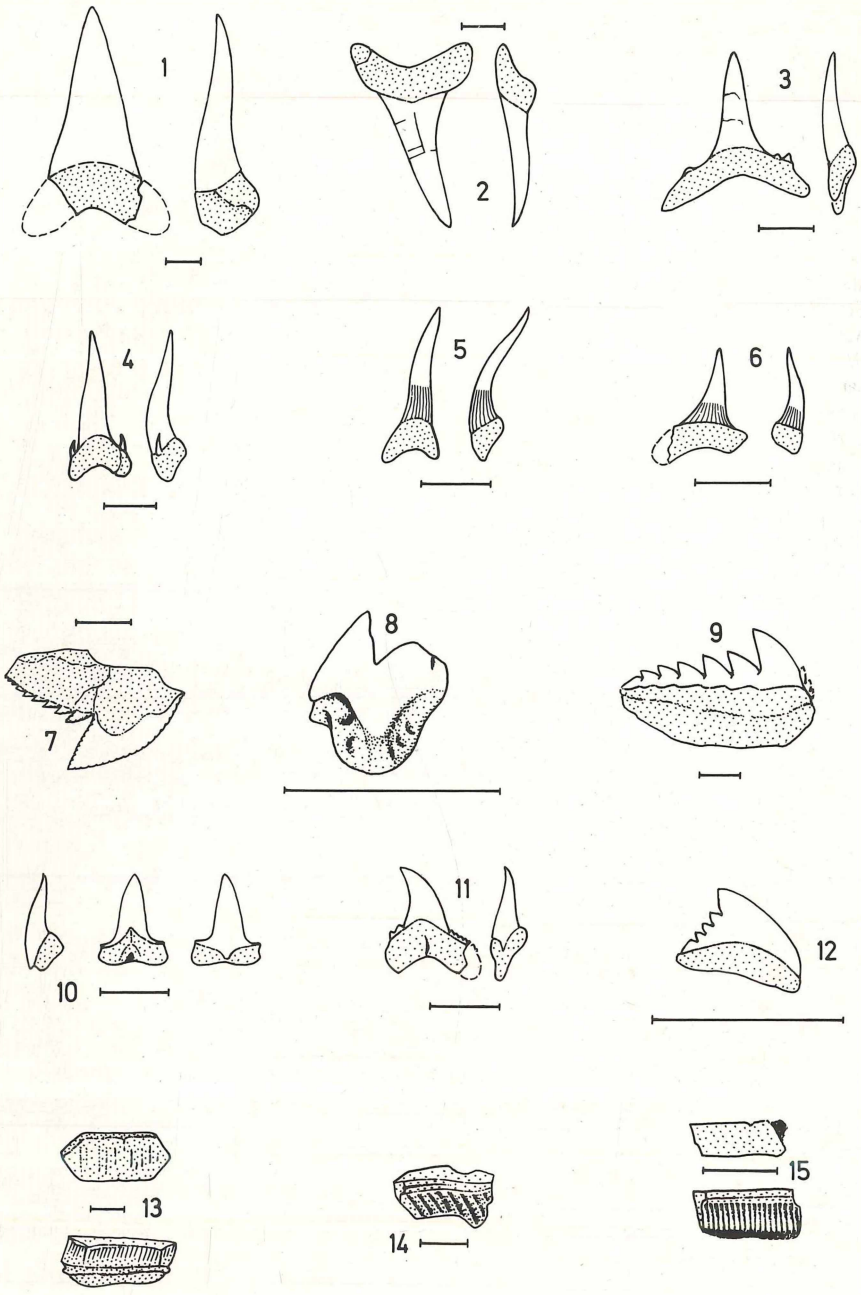
Das legt aber die Vermutung nahe, daß zum Bau dieses Mauerabschnittes die unmittelbar benachbarten römischen Ruinen als Steinbrüche verwendet worden sind. Die mangelnde Achtung vor den römischen Ruinen scheint indes nicht nur eine mittelalterliche Unart gewesen zu sein. Dem Vernehmen nach wurden auch die bei Ausgrabungen 1937/38 freigelegten Grundmauern des Gal-

lorömischen Tempelbezirks bis in die sechziger Jahre von Kleingartenbesitzern in der Umgebung, ja sogar von Baufirmen, als „Steinbrüche" genutzt und bis auf spärliche Reste abgetragen (Mitt. des Kemptener Stadtarchäologen Dr. G. Weber). Schon aus dem Volumen der in der Chapuis'schen Mauer steckenden Steine müßte man folgern, daß ursprünglich nicht nur die Grundmauern der Römerstadt aus Bryozoensandstein-Blöcken bestanden haben können. Schätzungsweise hat man allein in dieser Mauer zwischen 1000 und 2000 $m^3$ verbaut! Wieviel ist aber in den Steinbrüchen insgesamt gewonnen worden? Versucht man, das Gesteinsvolumen abzuschätzen, das heute in den Steinbrüchen fehlt, kommt man auf mindestens 15 000 bis 20 000 $m^3$. Dabei sind nur die Brüche berücksichtigt, die nicht weiter als 2,5 km von der Iller entfernt liegen. Die genaue Zahl ist nicht anzugeben, da einige Brüche mit Schutt verfüllt wurden (z. B. der Bruch oberhalb Hinterholz am Lenzfrieder Höhenrücken). Ihr Volumen ist dadurch in unbekanntem Ausmaß verkleinert worden. Es ist sogar durchaus denkbar, daß einige von ihnen inzwischen völlig verschwunden sind. Schon weil dieser Betrag mindestens 10 mal so groß ist, wie der Rauminhalt der Chapuis'schen Mauer, ist anzunehmen, daß die Brüche auch nach der Römerzeit noch weiter betrieben worden sind. Wie gelegentlich beobachtet werden kann, hat der Bryozoensandstein als Baumaterial für Bauernhäuser, Mauern (Leichtle-Gut) oder Mühlen (am Bachtelbach-Knie) in der Umgebung Verwendung gefunden.

*Unser besonderer Dank gilt dem Kemptener Stadtarchäologen Dr. G. Weber für die kritische Durchsicht des Manuskriptes und zahlreiche wertvolle Anregungen und Ergänzungen.*

**Taf. 2:** Zeichnungen von verschiedenen fossilen Haifisch- und Rochenzähnen aus dem Bryozoensandstein der Umgebung von Kempten. Bis auf den *Isurus*-Zahn sind alle hier abgebildeten Fossilien im Besitz von R. Bienerth. Zeichnungen von R. Bienerth und H. Scholz. Der abgebildete Maßstab entspricht einer Länge von 0,5 cm.

**2.1:** Unterkieferzahn von *Isurus hastalis* (einem Mako) aus Tannen.
**2/2:** Oberkieferzahn von *Odontaspis (Synodontaspis) cuspidata* (einem Sandhai) aus Baltenstein.
**2/3:** Unterkieferzahn von *Odontaspis (Synodontaspis) cuspidata* (einem Sandhai) aus Baltenstein.
**2/4:** Unterkieferzahn von *Odontaspis (Synodontaspis) acutissima* (einem Sandhai) aus Tannen.
**2/5:** Unterkieferzahn von *Mitsukurina lineata* (einem Nasenhai) aus Baltenstein.
**2/6:** Unterkieferzahn von *Mitsukurina lineata* (einem Nasenhai) aus Baltenstein.
**2/7:** Oberkieferzahn von *Galeocerdo aduncus* (einem Tigerhai) aus Tannen (vgl. Taf. 3/1).
**2/8:** Unterkieferzahn von *Centrophorus radicans* (einem Dornhai) aus Baltenstein.
**2/9:** Unterkieferzahn von *Hexanchus primigenius* (einem Grauhai) aus Jodbad-Sulzbrunn (Beleg aus Baltenstein ist nur ein Fragment, vgl. Taf. 3/2).
**2/10:** Unterkieferzahn von *Squatina* sp. indet. (einem Meerengel) aus Lenzfried.
**2/11:** Unterkieferzahn von *Carcharhinus priscus* (einem Riffhai) aus Baltenstein.
**2/12:** Unterkieferzahn von *Galeus* sp. indet. (einem Katzenhai) aus Jodbad-Sulzbrunn (Belege aus Tannen und Baltenstein sind nur Fragmente).
**2/13:** Pflasterzahn von *Myliobatis* sp. indet. (einem Adlerrochen) aus Lenzfried (Schrägansicht, vgl. Taf. 3/3).
**2/14:** Pflasterzahn von *Aetobatis arcuatus* (einem Adlerrochen) aus Lenzfried (Schrägansicht).
**2/15:** Pflasterzahn von *Rhinoptera* sp. indet. (einem Geigenrochen) aus Baltenstein (Schrägansicht).


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

**Taf. 3:** Einige Beispiele von heute lebenden nahen Verwandten der Haie und Rochen, deren Zähne im Bryozoensandstein der Oberen Meeresmolasse bei Kempten gefunden worden sind. Ähnlich dürften auch die entsprechenden fossilen Arten ausgesehen haben. Zeichnungen von U. Scholz.

**3/1:** Der bis zu 6 m lange, in tropischen und subtropischen Meeren verbreitete Tigerhai *(Galeocerdo cuvieri),* ist ein gefährlicher Räuber (vgl. Taf. 2/7).

**3/2:** Der bis zu 5 m lange, weit verbreitete Grauhai *(Hexanchus griseus),* der auch in der Nordsee oder im Mittelmeer vorkommt, ist ein gefährlicher Räuber (vgl. Taf. 2/9).

**3/3:** Rechts: Der mit Schwanz bis zu 3 m lange Gemeine Adlerrochen *(Myliobatis aquila),* ist mit einem Giftstachel bewehrt, sonst aber harmlos und ernährt sich von Mollusken und Krebsen.
Links: Mehrere der schildförmigen Pflasterzähne von *Myliobatis aquila,* die in den Meeresablagerungen gewöhnlich nur isoliert gefunden werden, sind beim lebenden Tier im Ober- und Unterkiefer zu Kauplatten vereinigt (vgl. Taf. 2/13).

**Literatur**


Erb, L. (1923): Zur Stratigraphie und Tektonik der Allgäuer Molasse. – Geogn. Jahresh., **35** (1922), S. 167 – 192; München.

Gümbel, C. W. (1861): Geognostische Beschreibung des Bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes. – 948 S.; Gotha (Perthes-Verlag).

Hurst, S. (1988): Geologische Kartierung des Gebietes östlich der Iller bei Kempten; Mikroskopische und tonmineralogische Untersuchungen an quartären Seetonen und Sanden sowie an römischer Keramik. – Unveröff. Diplomarbeit an der TU München, 113 S.; München.

Kleiss, W. (1962): Die öffentlichen Bauten von Cambodunum. – Materialhefte zur bayerischen Vorgeschichte, **18**, 89 S.; Kallmünz.

Lemcke, K. (1988): Das bayerische Alpenvorland vor der Eiszeit. – Geologie von Bayern, **1**, 175 S.; Stuttgart (Nägele u. Obermiller).

Miller, K. (1877): Das Molassemeer in der Bodenseegegend. – Schr. Ver. Gesch. d. Bodensees u. seiner Umgebung, **7**, 80 S.; Lindau.

Müller, F. (1952a): Wo holten die Cambodunum-Römer ihre Bausteine? – Unser Allgäu, **5** (5), S.4; Kempten

Müller, F. (1952b): Die geologischen Verhältnisse des Blattes Buchenberg (Bayerisches Allgäu). – Geologica Bavarica, **13**, 24 S.; München.

Scholz, H. (1976): Ein neuer Aufschluß in der Oberen Meeresmolasse in Kempten. – Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten, **20** (2), S. 46 – 50; Kempten.

Scholz, H. (1984): Beiträge zur Sedimentologie und Lithostratigraphie der südwestbayerischen Miozänmolasse. – unveröff. Habilitationsschrift an der TU München, 174 S.; München.

Scholz, H. (1989): Die Obere Meeresmolasse (OMM) am Südrand des Molassebeckens im Allgäu. – Geologica Bavarica, **94**, S. 49 – 81; München.

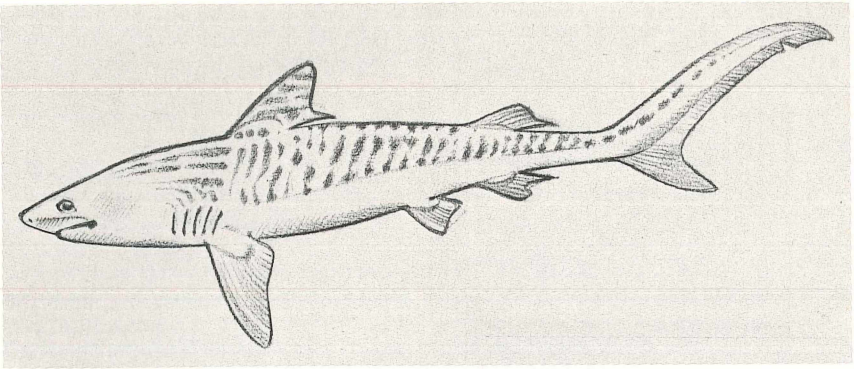
Scholz, H. & Zacher, W. (1983): Quartär und Molasse östlich von Kempten (Exkursion A am 5. April 1983). – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N.F. **65**, S. 17 – 23; Stuttgart.

Weiland, I. (1988): Die Geologie südlich von Wildpoldsried (Allgäu); Untersuchungen zur Herkunft römischer Keramik aus Cambodunum/Kempten. – Unveröff. Diplomarbeit an der TU München, 119 S.; München.

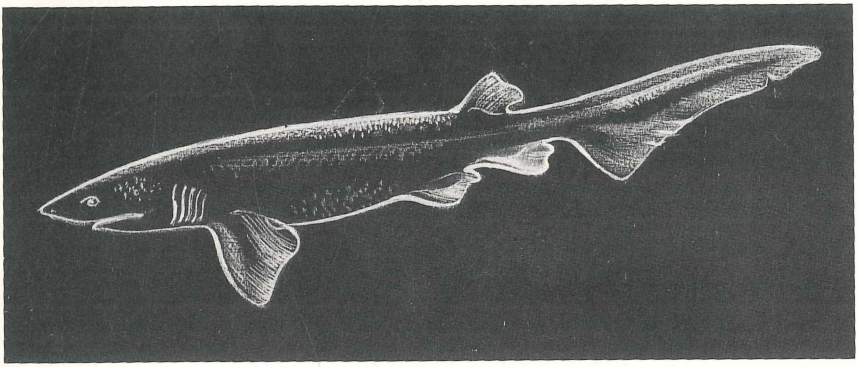


Anschrift der Verfasser:
Priv.-Doz. Dr. Herbert Scholz
Lehrstuhl für Allgemeine, Angewandte
und Ingenieur-Geologie TU München
Lichtenbergstr. 4,
8046 Garching

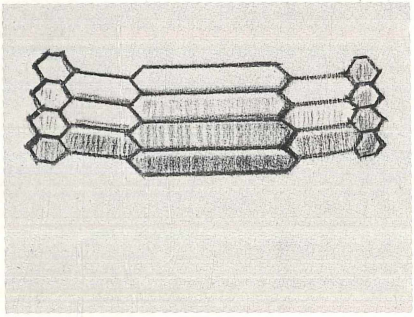
Rainer Bienerth
Siedlerweg 35
Bachtelmühlsiedlung
8960 Kempten (Allgäu)

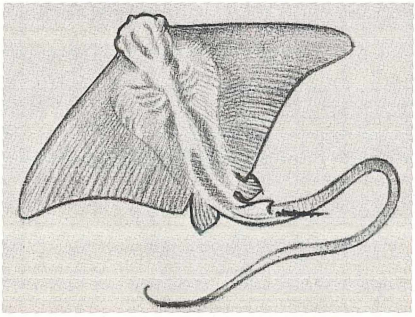


3.1



3.2





3.3

Tab. 1: Fossilien aus dem Bryozoensandstein der Steinbrüche in der Umgebung von Kempten (SCHOLZ 1984: 34/37, HURST 1988: 26 ff., WEILAND 1988: 17). Vgl. hierzu die Abbildungen auf Taf. 1 und 2.

LZ = Steinbrüche am Lenzfrieder Höhenrücken,
TA = Steinbrüche bei Tannen (Klettergarten des Alpenvereins),
BA = Steinbruch im Betzigauer Bach bei Baltenstein.

** sehr häufig * häufig + selten · Einzelfund

| | LZ | TA | BA |
|---|---|---|---|
| **Korallen** (Bruchstücke von Kolonien): | | | |
| *Dendrophyllia trifurcata* SISMONDA - eine Baumkoralle | | | * |
| *Flabellum vaticani* PONZI - eine Fächerkoralle | | | + |
| aff. *Palaeoastroides* sp. indet. - ein massiver Stock | | | · |
| **Moostierchen** (vollständige Kolonien): | | | |
| *Ceriopora simplex* MILLER - eine knollige Form (Taf. 3/1) | * | ** | ** |
| *Holoporella polythele* (REUSS) - eine himbeerartige Form | | * | + |
| *Heteropora* sp. indet. - eine krustige Form | | * | |
| Bryozoa div. gen. sp. indet. - ästige Formen | * | * | * |
| **Muscheln** (isolierte Klappen): | | | |
| *Pholas* sp. indet. - eine Bohrmuschel | | + | + |
| Glycymeridae gen. sp. indet. - eine Samtmuschel | | | · |
| *Anomia* sp. indet. - eine Zwiebelmuschel | + | + | + |
| Ostreidae div. gen. sp. indet. - Austern | ** | ** | ** |
| *Pecten hornensis* DEP. & ROM. - eine Kammmuschel | * | * | * |
| Cardiidae gen. sp. indet. - Herzmuscheln | | + | + |
| Veneridae gen. sp. indet. - Venusmuscheln | | | + |
| von Bohrmuscheln angebohrte Gerölle | | + | + |
| **Schnecken** (Gehäusefragmente): | | | |
| *Turritella* div. sp. indet. - Turmschnecken | | | + |
| *Pyrula (Ficula)* cf. *cingulata* (BRONN) - eine Feigenschnecke | · | | |
| **Grabfüßer** (Gehäusefragmente): | | | |
| *Dentalium* sp. indet. - ein Elefantenzahn | | · | |
| **Rankenfüßer** (Mauerplatten): | | | |
| Balanidae div. gen. sp. indet. - Seepocken (Taf. 3/2) | ** | ** | ** |
| *Balanus* cf. *concavus* BRONN - eine Seepocke | | + | + |
| **Seeigel** (Stacheln, Plattenfragmente): | | | |
| Echinoidea div. gen. sp. indet. - Seeigel | * | * | * |
| *Brissomorpha* cf. *fuchsi* LAUBE - ein Herzigel | · | | |
| **Haie** (Zähne, selten Wirbel): | | | |
| *Odontaspis (Synodontaspis) acutissima* (AGASSIZ) - ein Sandhai (Taf. 2/4) | * | * | * |
| *Odontaspis (Synodontaspis) cuspidata* (AGASSIZ) - ein Sandhai (Taf. 2/2+3) | * | * | * |
| *Carcharhinus priscus* DE BLAINVILLE - ein Riffhai (Taf. 1/11) | | | + |
| *Galeocerdo aduncus* (AGASSIZ) - ein Tigerhai (Taf. 1/7, Taf. 2/1)) | · | · | + |
| *Isurus hastalis* AGASSIZ - ein Mako (Taf. 1/1) | | · | |
| *Mitsukurina lineata* JORDAN - ein Nasenhai (Taf. 1/5+6) | | | * |
| *Hexanchus primigenius* (AGASSIZ) - ein Grauhai (Taf. 1/9, Taf. 2/2) | | | + |
| *Galeus* sp. indet. - ein Katzenhai (Taf. 1/12) | | · | · |
| *Squatina* sp. indet. - ein Meerengel (Taf. 1/10) | · | | |
| *Centrophorus radicans* - ein Dornhai | | | + |
| **Rochen** (Kauplatten, selten Wirbel): | | | |
| *Myliobatis* sp. indet. - ein Adlerrochen (Taf. 1/13, Taf. 2/2) | + | | + |
| *Aetobatis arcuatus* AGASSIZ - ein Adlerrochen (Taf. 1/14) | + | | + |
| *Dasyatis* sp. indet. - ein Stechrochen | | | + |
| *Rhinoptera* sp. indet. - ein Geigenrochen (Taf. 1/15) | + | | + |
| **Knochenfische** (Zähne, Wirbel, Knochen): | | | |
| Osteichthyes gen. sp. indet. - Knochenfische | | | + |
| *Chrysophrys* sp. indet. - eine Meerbrasse | + | + | + |
| **Zahnwale** (Zähne und Wirbel): | | | |
| *Schizodelphis* sp. indet. - ein Delphin | | + | · |
| **eingeschwemmte Reste von Landorganismen** (teilweise abgerollt): | | | |
| inkohlte Holzreste | + | * | ** |
| Röhrenknochen von Säugern | | + | |
| Paarhufer-Zahnfragmente | | + | |
| Panzerfragmente von Schildkröten | | · | |

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des naturwiss. Vereins für Schwaben, Augsburg

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: 96

Autor(en)/Author(s): Scholz Herbert, Bienerth Rainer

Artikel/Article: Bausteine und Fossilien aus der Oberen Meeresmolasse bei Kempten 2-12