

Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000

Erläuterungen zum Blatt **6126** Dettelbach



Titelfoto

Blick in die Tonsteingrube E Estenfeld:

Die graugrüne, rot- und violettbraune Abfolge der Unteren Myophorienschichten des Gipskeupers wird von zahlreichen grauen Knollen- bzw. Säulenhorizonten unterbrochen. Diese pedogenen Krustenbildungen innerhalb der siltigen Tonsteinserie geben wichtige Hinweise auf das Ablagerungsmilieu.

Den Bereich der "Roten Tonsteine" im zentralen Bildbereich kennzeichnen Einsackungen, Dolinen- bzw. Röhren- oder Schlotfüllungen. Auch der 7 m tiefe Einsturztrichter in der Bildmitte muß durch Gipsablaugung verursacht sein.

Foto: W. FREUDENBERGER 1999.

Geologische Karte von Bayern

1:25 000

Erläuterungen

zum

Blatt Nr. 6126 Dettelbach

von

WALTER FREUDENBERGER

Mit 6 Abbildungen und 2 Tabellen

Redaktion: WALTER FREUDENBERGER

Herausgeber und Verlag: Bayerisches Geologisches Landesamt
Heßstraße 128, D-80797 München

Geol. Kt. Bayern 1:25 000	Erl. Bl. 6126 Dettelbach	36 S.	München 2001
---------------------------	--------------------------	-------	--------------

ISSN 0930-7060

Alle Urheberrechte vorbehalten
© Bayerisches Geologisches Landesamt 2001

Gesamtherstellung: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München
Druck: grafik + druck Peter Pöllinger GmbH, München

Inhalt

Vorwort	4
1 Naturräumlicher Überblick	5
2 Erdgeschichte	8
3 Schichtenfolge	11
3.1 Trias	11
3.1.1 Muschelkalk	11
3.1.1.1 Mittlerer Muschelkalk	12
3.1.1.2 Oberer Muschelkalk	12
3.1.2 Keuper	16
3.1.2.1 Unterer Keuper	16
3.1.2.2 Mittlerer Keuper	21
3.2 Tertiär	21
3.3 Quartär	22
3.3.1 Pleistozän	22
3.3.1.1 Ablagerungen des Mains	22
3.3.1.2 Äolische Deckschichten (Windablagerungen)	24
3.3.2 Holozän	24
4 Tektonischer Bau	26
4.1 Einleitung und Überblick	26
4.2 Verbiegungen	27
4.3 Bruchtektonik	28
4.3.1 Verwerfungen	28
4.3.2 Klüftung	30
4.4 Alter der Tektonik	30
5 Geologische Aufschlüsse	31
6 Bohrprofile	32
7 Literatur	33

Vorwort

Die Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000 Blatt Nr. 6126 Dettelbach wurde in den Jahren 1992 und 1994 aufgenommen*) und veröffentlicht (FREUDENBERGER 1999).

Das Kartenblatt war wiederholt Gegenstand geologischer Erforschung. Von M. SCHUSTER sind handkolorierte Geländeaufnahmen im Maßstab 1 : 25 000 aus den Jahren 1922/1926 und von H. NATHAN 1927/28 im Archiv des Bayerischen Geologischen Landesamtes überliefert.

Die Geologisch-hypsometrische Karte von Würzburg und Umgebung von BECKENKAMP (1925) im Maßstab 1 : 25 000 erfaßt von Blatt Dettelbach lediglich den westlichen Abschnitt (vgl. VOSSMERBÄUMER 1983:26, 1991:11). Die erste geologische Karte mit Erläuterungen, auf der Blatt Dettelbach erscheint, ist das Teilblatt Kitzingen des Blattes Windsheim (Nr. XXII) der Geognostischen Karte von Bayern 1 : 100 000, bearbeitet und erläutert von SCHUSTER & NATHAN (1934 bzw. 1937). Auf der Geologischen Übersichtskarte des Maintales 1 : 200 000 (SCHWARZMEIER 1980) sowie auf der Geologischen Übersichtskarte 1 : 200 000, CC 6326 Bamberg (FREUDENBERGER 1994), ist das Kartenblatt ebenfalls erfaßt.

Teilkartierungen lagen aus dem Würzburger Institut vor, die unter der Leitung von Prof. Dr. E. RUTTE, Prof. Dr. W. A. SCHNITZER und Prof. Dr. H. VOSSMERBÄUMER als Diplomarbeiten angefertigt wurden: HUFNAGEL (1963), MERTEN (1978), HEROLD (1981), SCHOLZ (1982), v. RODA (1984) und WEGENER (1986).

Den Herren Prof. Dr. V. LORENZ und Prof. Dr. H. VOSSMERBÄUMER (Institut für Geologie der Universität Würzburg) danke ich für die bereitwillig gestattete Einsichtnahme in diese Diplomarbeiten.

Am Bayerischen Geologischen Landesamt sind künftig im Kartenwerk der GK 25 die "Erläuterungen zur geologischen Karte" von den "Beiträgen zur Geologie" getrennt. Die Erläuterungen enthalten Hilfestellungen zur Deutung der Karteninhalte und eine kurzgefaßte Beschreibung der Kartiereinheiten und der Gesteinseigenschaften, wobei auf die wissenschaftliche Diskussion weitgehend verzichtet wird und Literaturhinweise auf wesentliche v. a. neuere Publikationen begrenzt sind. Die Beiträge zur Geologie hingegen enthalten ausführliche fachspezifische Angaben über Geologie und Fachbeiträge zur Hydrogeologie, Rohstoffgeologie, Geotechnik sowie Bodenkunde und Geophysik. Das Beitragsheft wird in Zukunft getrennt in bedarfsge rechter Auflagenhöhe publiziert. Mit diesen unterschiedlichen Darstellungsarten und gezielter Auflagenhöhe kann besser auf die Erfordernisse der Anwender eingegangen werden. Neben der analogen Version, gedruckte Karte und Erläuterungstext, werden digitale Datensätze auf CD-ROM angeboten werden (FRANK et al. 2000). Das neue Konzept der Kartenerläuterungen findet auf Blatt Dettelbach erstmals Anwendung.

*) Anschrift des Verfassers: Dipl.-Geologe Dr. WALTER FREUDENBERGER, Bayerisches Geologisches Landesamt, Heßstraße 128, D-80703 München.

1 Naturräumlicher Überblick

Die Grundzüge der Naturgeographie von Unterfranken sind, was Landschaftsökologie, Landschaftsgenese und landschaftsräumlichen Vergleich betrifft, umfassend von MÜLLER (1996) beschrieben. Das Blatt Nr. 6126 Dettelbach 1:25 000 (Abb. 1) wird entsprechend der naturräumlichen Gliederung (Abb. 2) den Maindreieck-Gäuplatten zugerechnet, die den zentralen Bereich der Mainfränkischen Platten einnehmen (vgl. WITTMANN 1991). Das Landschaftsbild wird im wesentlichen durch zwei die Oberfläche formende Elemente geprägt:

- Das Maintal (südliches Maindreieck) mit seinen Nebentälern sowie die es begleitenden Terrassen- und Flugsandflächen bei Untereisenheim und Fahr stellen flächenmäßig den kleinsten Bereich dar. Mächtige, teils von Löß bedeckte Mainaufschotterungen charakterisieren das Tal bei Untereisenheim und Dettelbach.
- Die hochgelegene, flachwellige Gäufläche nimmt mehr als 90 % des Kartenblattes ein. Ursache dieser Formgebung ist die Lithologie (Petrovarianz) der anstehenden triassischen Gesteine. Die steilen Talhänge werden von den harten Kalk- und Kalkmergelsteinen des Oberen Muschelkalks gebildet. Besonders im NE, am Prallhang des Mains bei Untereisenheim, sowie im SE, im Tal des Dettelbachs und dessen Nebentälern, wird der Obere Muschelkalk zum geomorphologisch bedeutendsten Element. Der Obere Muschelkalk beginnt über dem meist lößbedeckten

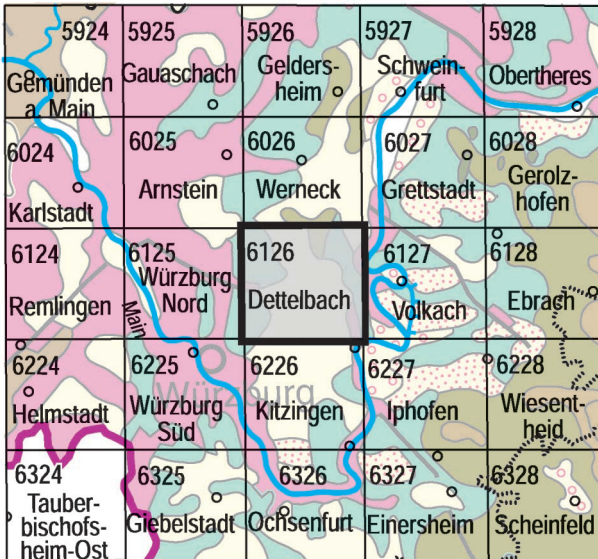


Abb. 1. Lageplan mit Blatteinteilung der geologischen Karte.

Länge von 1 km und im SE auf einer Länge von 0,5 km, in das Blattgebiet ein. Eine ausgeprägte Wasserscheide bestimmt die Entwässerungsrichtung der Hochfläche. Die Wasserscheide ist insgesamt N–S-gerichtet. In weiten Bögen verläuft sie vom Dürrenberg, E Dipbach, über die Pleichfelder Höhe zum Gigelberg und Gut Seligenstadt. Im weiteren passiert sie NW Euerfeld und führt über die Obere Warte nach SSE in Richtung Effeldorf auf Blatt Kitzingen. Davon ausgehend wird etwa eine Hälfte des Blattgebietes durch Dettelbach, der abschnittsweise auch als Mühl- bzw. Schnepfenbach bezeichnet wird, und Bibergauer Bach nach SE zum Main entwässert. Die Entwässerung der westlichen Hälfte erfolgt durch die Bäche Pleichach, Kürnach, Riedbach und Landleitenbach westgerichtet ebenfalls zum Hauptvorfluter Main.

Aufgrund der ungünstigen Niederschlagsverteilung zählt das Blattgebiet zu den Grundwasser-Mangelgebieten Bayerns. Im Unteren Keuper sind lokal einzelne Grundwasservorkommen festzustellen, v. a. im Werksandstein und im Grenzdolomit. Im Mittleren Muschelkalk und im unteren Abschnitt des Oberen Muschelkalks ist ein gemeinsames Grundwasserstockwerk ausgebildet (mündl. Mitt. Dr. G. BÜTTNER).

An nutzbaren Rohstoffen des Blattgebietes sind die Bau- und Werksteine des Oberen Muschelkalks zu nennen. Die ehemalige unterirdische Kalksteingewinnung im Raum Kitzingen–Dettelbach stellt eine bergbauliche Besonderheit dar. Potentiell nutzbare Rohstoffe sind ferner der Werksandstein des Unteren Keupers, ebenso dessen Ton- und Schluffsteine, die zusammen mit Lößlehm als weit verbreitete Ziegelrohstoffe anzusehen sind (WEINIG 2000). Reger Abbau auf Tonsteine der Myophorienschichten des Mittleren Keupers findet heute noch E Estenfeld statt. Sand- und Kiesvorkommen gibt es im Maintal bei Dettelbach und Untereisenheim.

Knapp 10 % des Kartenblattes sind von Mischwald bestanden. Der größere Flächenanteil wird landwirtschaftlich genutzt. Intensiver Ackerbau findet vor allem auf der lößbedeckten Gäufläche statt. Tiefgründige, nährstoffreiche Böden liefern den idealen Grund für Getreide, Zuckerrüben und Mais. Vorzügliche Frankenweine gedeihen an den Maintalhängen von Untereisenheim bis Dettelbach sowie an süd- bzw. südwestexponierten Lagen in den Nebentälern um Dettelbach, Brück und Schnepfenbach. Beste Bodenqualitäten hierfür liefern im allgemeinen tiefgründig verwitterter Oberer Muschelkalk sowie der Untere Keuper in höheren Lagen einiger Seitentäler (vgl. WITTMANN 1985). E Bergtheim wird auch auf Gipskeuper (Myophorienschichten) Weinbau betrieben. Vereinzelt trifft man im Blattgebiet auch größere Obstbaumkulturen an.

2 Erdgeschichte

Die Abtragung des variskischen Gebirges, die bereits im Oberkarbon begonnen hatte, setzte sich im Perm fort. Nach der Einebnung bis auf wenige Schwellenbereiche im Rotliegend transgredierte schließlich mit Beginn des Zechstein das Meer von N kommend in breiter Front. Die verbliebene Vindelizische Schwelle verhinderte den Zugang zur Tethys im S. Semiarides bis arides Klima führte zur Bildung roter Kontinentalsedimente (Rotliegend) und mariner Evaporitsequenzen (Zechstein). In der Bohrung Volkach I wurden 449 m Rotliegend und 160 m Zechstein (incl. Bröckelschiefer-Folge) erbohrt (SCHWARZMEIER 1983).

In der folgenden Trias fand weitere Ausweitung des Beckens nach S statt. Der Ablagerungsraum war ein zeitweise marines, überwiegend aber kontinental geprägtes Binnenbecken.

Die den Buntsandstein charakterisierenden Rotsedimente wurden bei semiaridem bis aridem Klima abgelagert (PAUL 1982, TIETZE 1982). Die überwiegend kontinentale Sedimentation des Unteren und Mittleren Buntsandsteins wurde bereits im Oberen Buntsandstein durch die marine Röttransgression der Tethys beendet. In der Bohrung Volkach I (SCHWARZMEIER 1983) wurde Buntsandstein in einer Mächtigkeit von 546 m (excl. 77 m Bröckelschiefer-Folge, die neuerdings zum Zechstein zu rechnen ist) durchbohrt.

Das Muschelkalk-Meer transgredierte ebenfalls aus der Tethys über Norddeutschland in das Süddeutsche Teilbecken. Eine Verbindung zur Tethys bestand aber auch über das Gebiet der jetzigen Westalpen. Den Zeitabschnitt Muschelkalk dokumentiert eine etwa 220 m mächtige Schichtenfolge. In der Bohrung Volkach I wurde 84 m Unterer Muschelkalk und 55 m Mittlerer Muschelkalk nachgewiesen (SCHWARZMEIER 1983). In der Bohrung Dippach wurden 78 m Oberer Muschelkalk erbohrt.

Unter warmen Klimabedingungen brachte das Flachmeer des Unteren Muschelkalks vorwiegend karbonatische, fossilreiche Sedimente zum Absatz. Sedimentäre Gefüge und die Fauna lassen auf zeitweise sehr flaches Wasser schließen.

Zu Beginn des Mittleren Muschelkalks änderten sich die hydrographischen Bedingungen. Tektonische Hebungen an der Schlesisch-Mährischen Pforte schränkten den Wasseraustausch des Germanischen Beckens mit der Tethys ein, der Binnenmeer-Charakter verstärkte sich. Die Profile im Becken zeigen im ausklingenden Unteren Muschelkalk und im folgenden Mittleren Muschelkalk eine Abfolge von Kalken, Mergeln, Dolomiten, Gips bzw. Anhydrit und Steinsalz (bzw. Residualbildungen der Evaporite), die eine zunehmende Eindampfung des Meeres belegt (vgl. FREUDENBERGER 1996a).

Mit dem Oberen Muschelkalk erhielt das Germanische Becken im SW über die Burgundische Pforte erneut Zugang zum offenen Meer der Tethys. Als Absatz eines epikontinentalen Flachmeeres wurden Kalk-, Mergel- und Tonstein mit reichlich organischen Resten sedimentiert. Die Verflachung des Beckens gegen Ende der Muschelkalkzeit wird durch den Glaukonitgehalt im Grenzglaukonitkalkstein und

durch schillreiche Karbonathorizonte dokumentiert. Während des ausklingenden Oberen Muschelkalks kam es zu einer Differenzierung der Faziesräume im unterfränkischen Raum. Im Gegensatz zu der im tieferen Wasser entstandenen Schichtenfolge des normal entwickelten Oberen Muschelkalks (Normalfazies) wurden im Raum Rothenburg–Röttingen–Eibelstadt bei Würzburg die mächtigen Schillkalke des Quaderkalks (Quaderkalkfazies) als Bildungen flacher, küstennaher Meeresbereiche abgelagert (HAUNSCHILD 1986). Das Kartenblatt liegt unmittelbar nördlich der Quaderkalkregion.

Nach den marinen Verhältnissen im Muschelkalk geriet das Ablagerungsgebiet Süddeutschlands im Keuper zunehmend unter terrestrischen Einfluß, die Subsidenz wurde durch die Sedimentation ausgeglichen.

Das Klima änderte sich während des Keupers von arid über semiarid bis semihumid. Bedingt durch den mehrmaligen Milieuwechsel, teils marin, teils brackisch bis fluviatil, der zudem auch örtlich und zeitlich begrenzt war, spiegelt sich in den Keupersedimenten ein reger Fazieswechsel wider. Eine jeweils nur wenige Meter mächtige Wechselfolge von grauen, ockerfarbig verwitternden Kalk- und Dolomitsteinen, feinkörnigen Sandsteinen mit inkohlten Pflanzenresten ("Lettenkohlen-Flözchen"), grauen Ton- und Mergelsteinen gibt deutlich die Schwankungen von marinen und festländischen Einflüssen wieder. Der in seiner Mächtigkeit stark schwankende Werksandstein stellt die geschlossenste Sandschüttung innerhalb des Unteren Keupers dar. Den Abschluß des etwa 43–45 m messenden Unteren Keupers bildet der Grenz dolomit, eine den gesamten süddeutschen Raum überdeckende Meeresablagerung (vgl. HAUNSCHILD 2000).

Zu Beginn des Mittleren Keupers fand Eindampfung des Meerwassers statt (Grundgips). Die Tonsteine der Unteren Myophorienschichten weisen nach SALGER (1973) auf eine weite Verbindung zum offenen Meer mit kurzzeitigen Unterbrechungen hin. Aus der Tonmineralogie der Oberen Myophorienschichten hingegen leitet er eine starke Abschnürung des Sedimentationsbeckens ab. Vereinzelt marine Ingressionen setzten geringmächtige, aber charakteristische, weit aushaltende Dolomitsteinbänkchen, wie z. B. die Bleiglanzbank, ab. Auch NITSCH (1996) führt die Mehrzahl der Tonsteine auf nichtmarine Milieus (Salzsee-Ablagerungen) zurück: "Ephemere, zeitweise vielleicht auch perennierende Zuflüsse versorgten das Becken mit kontinentalen Wässern". In der Bergthheimer Mulde sind auf Blatt Dettelbach mindestens 35–38 m der basalen Myophorienschichten erhalten. Der Grundgips konnte nicht nachgewiesen werden.

Hier endet die erdgeschichtliche Dokumentation über Gesteine des Mesozoikums auf Blatt Dettelbach. Wahrscheinlich hielt die Sedimentation bis zum Dogger an, bis dieses Gebiet im Gefolge der sich heraushebenden Mitteldeutschen Hauptschwelle Hochgebiet und damit Abtragungsraum wurde. Damit begann die Entstehung des Fränkischen Schichtstufenlandes, dessen wesentliche Prägung durch die post-basaltische (Rhön) bis prä-pliozäne Erosion (SCHRÖDER 1993) bestimmt wurde. Als Relikt aus der Zeit des Sandsteinkeupers gelten Chalcedone, die auf sekundärer Lagerstätte häufig anzutreffen sind.

Tektonische Bewegungen im Jungtertiär führten zu Verbiegungen und Bruchdeformation des Deckgebirges. Trotz flächenbetonter Abtragung infolge klimabedingter tiefergründiger Verwitterung begann bereits im Pliozän die Zertalung der Altfläche. Es entstand somit die erste Anlage des heutigen Tal- und Gewässernetzes. Dabei spielten auch die tektonischen Bewegungen, die zur Absenkung des Untermaingebietes und Hebungen der Spessartschwelle sowie des Spessartvorlandes führten, eine Schlüsselrolle.

Im Quartär erfolgte die Herausbildung der heutigen Landschaftsgestalt unter den Bedingungen eines zwischen Kalt- und Warmzeiten wechselnden Klimas. Mit der Anzapfung des "Bamberger Urains" durch den "Aschaffener Urain" beginnt die Geschichte des heutigen Mains. Im Ältestpleistozän schnitt sich der Fluß bis etwa 35 m über dem heutigen Niveau ein und hinterließ anschließend die Schotter des Villafranca-Komplexes. Auf die altpleistozäne Tiefenerosion bis unter heutiges Mainniveau folgte die mächtige Verfüllung des Cromer-Komplexes. Bis Ende Jungpleistozän erfolgte wiederholtes Einschneiden und Akkumulieren des Flusses (E-Terrasse, Mittel- und Niederterrassen).

Unterfranken gehörte im Pleistozän (Beginn vor etwa 2,4 Millionen Jahren) zum periglazialen Vorland der gewaltigen Vereisungen im nordischen und alpinen Bereich. Während der Kaltzeiten wurden die durch intensive Frostverwitterung entstandenen Schuttmassen durch Solifluktion hangabwärts, durch Bäche und Flüsse talabwärts transportiert und schließlich als Talschotter abgelagert. In den Warmzeiten wurden die Täler erneut vertieft und die Kieskörper bis auf Terrassenreste erodiert. In Arealen, die Schutz vor Abtragung boten, sind bereichsweise flächendeckende periglaziale Schuttmassen als Fließerden, Hangschutt oder Hanglehm bis heute erhalten. Während der Glazialzeiten entstanden als äolische Sedimente der weit verbreitete Löß, Sandlöß und Flugsand; während der warmen Interglaziale bildeten sich Verwitterungs- und Bodenhorizonte.

Die Abgrenzung des Pleistozäns vom Holozän legt man in eine Zeit vor etwa zehntausend Jahren. Zu holozänen Bildungen zählen Ablagerungen in Talsohlen und -kerben, Auenablagerungen, Schwemmfächer am Ausgang von Nebentälern sowie Hangschutt. Durch Waldrodung, intensive Bodennutzung, Straßenbau, Flurbereinigung und Kanalisierung beeinflusst der Mensch seit dem Mittelalter den natürlichen Erosionsablauf maßgeblich.

3 Schichtenfolge

3.1 Trias

3.1.1 Muschelkalk

Mächtigkeit und Gliederung: Die Gesamtmächtigkeit des Muschelkalks, ermittelt unter Bezug auf die Nachbargebiete und tiefere Bohrungen der weiteren Umgebung, wird etwa 220–225 m betragen (Tab. 1).

Gliederung mit Leithorizonten			Lithologie / Fazies	Mächtigkeit [m]		Alter* [Ma]
Oberer Muschelkalk	mo3	Grenzglaukonitkalkstein Ostracodenton Hauptterebratelbank Plattenkalksteinfolge 6 Tonsteinhorizont 4–5 mit Dickbankzone	Kalkstein, blau- bis hellgrau, mikritisch dicht, plattig, linsig, bituminös; mit Kalksteinbänken, spartisch, schillhaltig; mit Tonsteinlagen, grau, blättrig	27	77–83	232
	mo2	Cycloidesbank Plattenkalksteinfolge 3–5 mit Tonsteinhorizont 1–3		21		
	mo1	Spiriferinabank Plattenkalksteinfolge 1–2 mit Hauptencrinitenbank Zeller Tonsteinhorizont Wulstkalkstein		30		
Mittl. Muschelkalk	mm3	Oberer Dolomit	Mergel- und Tonstein, gelbgrau, dolomitisch; Gelbkalk-, Zellenkalk- u. Dolomitstein; Residualton- u. -mergel- stein, dunkelgrau; Gips u. Anhydrit in Linsen oder Lagen	25	40–60 220–225	235,5
	mm2	Oberes Sulfat Mittlerer Dolomit mit Oolith		30		
	mm1	U. Sulfat mit O. Steinsalzlager Unteres Steinsalzlager Basissulfat Unterer Dolomit				
Unterer Muschelkalk	mu3	Orbicularisschichten Wellenkalkfolge 5–9 mit Schaumkalkbank 1–3, Spiriferinabank, O. u. U. Terebratelbank	Kalkstein, grau(blau), mikritisch, dünnplattig, knauerig, teils mergelig, wellig ("Wellenkalk"); mit Kalksteinbänken, teils schillhaltig, spartisch, teils oolithisch, teils konglomeratisch	41	84–95	237
	mu2	Wellenkalkfolge 4 Oolithbank Beta 2		17		
	mu1	Wellenkalkfolge 1–3 mit Oolithbank Alpha u. Beta Grenzgelbkalkstein		31		
						240

*) numerisches Alter nach MENNING (2000)

Tab. 1. Gliederung des Muschelkalks mit Angaben zur Lithologie und Mächtigkeit.

3.1.1.1 Mittlerer Muschelkalk, mm

Mächtigkeit: 55 m (SW Untereisenheim).

Im überwiegenden Teil des Kartenblattes liegt der mm vermutlich, bei geringer oder fehlender Anhydrit-, Gips- oder Steinsalzabscheidung, in einer Mächtigkeit von 40–60 m vor.

Lithologie: Die Meißelbohrungen auf Blatt Dettelbach ermöglichen lediglich eine grobe Ansprache der Schichtenfolge. In der Tiefbohrung Volkach 1 (B 1) traf SCHWARZMEIER (1983: 24) folgendes Profil an: Über ca. 9 m mächtigem Dolomitstein (kalkig, dicht, hart, dunkelbräunlichgrau), der dem Unteren Dolomit entspricht, folgen ca. 21 m Anhydrit und Gips mit Ton- und Dolomitbeimengungen (“Hauptanhydritregion”), die Basis-Sulfat, Unteres Steinsalzlager und Unteres Sulfat mit Oberem Steinsalzlager repräsentieren. Stratigraphisch entspricht diese Abfolge dem mm1. Sie wird überlagert von ca. 25 m Mergelkalk- und Mergelstein (hellgelblichgrau, Bitumengeruch) des mm2 bis mm3.

Fazies: Der mm liegt in Geringer Salinärer Fazies vor. Unter diesem Faziestyp versteht man eine Salinarentwicklung bis zum Gips- bzw. Anhydritstadium. Eine Gegenüberstellung der Steinsalzfazies und der Geringer salinären Fazies zeigt SCHWARZMEIER (1982: 35).

Nach Deutung der Bohrung Oberpleichfeld (GM3), die in der Bergtheimer Mulde steht, ist in deren Umfeld der mo nur schwach verkarstet. Im mm wurden Gips und Anhydrit erbohrt, Salzimprägnationen mit Salinitätslog nachgewiesen (mündl. Mitt. Dr. G. BÜTTNER 1997).

Bei geringerer oder fehlender Anhydrit- Gips- oder Steinsalzabscheidung treten auch Residualtone und -mergel auf. Die Gesteinsausbildung dürfte der von HOFFMANN (1967a: 17 ff.) auf dem westlich anschließenden Blatt Würzburg Süd beschriebenen entsprechen. Sie wird dort in einem Normalprofil dargestellt.

3.1.1.2 Oberer Muschelkalk, mo

Oberer Muschelkalk 1, mo1

Mächtigkeit: 30 m.

Lithologie: Kalkstein, grau bis hellgrau, mikritisch, dicht, plattig; mit Einschaltungen von Kalkmergelstein, Tonstein und wenigen Schillkalksteinbänken.

Oberer Muschelkalk 2, mo2

Mächtigkeit: 21 m.

Lithologie: Wechselfolge aus Kalkstein, grau, plattig oder flaserig und Mergel- bzw. Tonstein sowie einigen Schillkalksteinbänken. Diese Abfolge ist komplett in der Kernbohrung Dipbach erschlossen (Abb. 3).

Cycloidesbank, tc

Mächtigkeit: 0,3 m (ESE Dipbach); 0,45 m bei Köhler (Bl. Volkach).

Lithologie: Schillkalkstein, sparitisch, sehr hart, frisch blaugrau, rostbraun anwitternd.

Die Bank besteht weitgehend aus einer dichten Packung von haselnußgroßen Schalen und Steinkernen von Brachiopoden der namensgebenden Form *Coenothyris cycloides*. Diese charakteristisch herauswitternden Terebrateln zeigen häufig Reste der noch rötlichperlmutterartig glänzenden Schalen.

Die Cycloidesbank ist der markanteste und zugleich am weitesten verbreitete Leithorizont des Oberen Muschelkalks. Verbreitung und Leitwert dieser "ökostratigraphischen Leitbank" untersuchten HAGDORN & SIMON (1993).

Aufschlüsse (Lesesteinfunde): W Kürnach.

Oberer Muschelkalk 3, mo3

Mächtigkeit: 27 m

Lithologie: Wechselfolge aus Kalkstein, grau, plattig oder flaserig, und Mergel- bzw. Tonstein sowie einigen Schillkalksteinbänken.

Die Kalksteine des Oberen Muschelkalks, vornehmlich des mo3, waren in ihrem gesamten Verbreitungsgebiet seit Jahrhunderten der wichtigste Baustein, der neben der Fachwerkbauweise das Dorf- und Städtebild vor allem der im Maintal gelegenen Siedlungen entscheidend prägte (WEINIG 1984b, 2000). "Unterirdische Abbaue von Nodosus-Kalken (Stollen- und Kammerbetrieb) sind bei Hohenfeld am Main; zwischen Mainstockheim und Dettelbach; bei Brück und Schnepfenbach (N. von Dettelbach) und bei Unter-Eisenheim (NW. von Volkach)" berichten SCHUSTER & NATHAN 1937: 24).

Grenzglaukonitkalkstein, g

Mächtigkeit: 2,1–2,8 m.

Lithologie: Kalkstein, mikritisch, teils dolomitisch, grau, teils bräunlich-gelblich, teils dickschichtig, meist dünnbankig, plattig, teils mittelbankig, hart bis sehr hart; unten meist Gekrösealkstein, zuunterst gewellt; oben meist Kalkstein, feinsparitisch, sehr hart, grau; mit Ton(mergel)steinlagen, schiefrig, ockerfarben.

Der namensgebende grüne Glaukonit ist meist fein verteilt, kann aber auch angereichert sein, oft zusammen mit Bonebedfossilien.

Grenzbonebed, gb

Mächtigkeit: <0,02 m.

Lithologie: Ton(mergel)stein, siltig, teils sandig, teils Kalkstein, braun; glaukonitreich, dunkelgrün, schwarz; teils glimmerhaltig. Fossilinhalt: Wirbeltierreste (Vertebraten-

Schichtenfolge

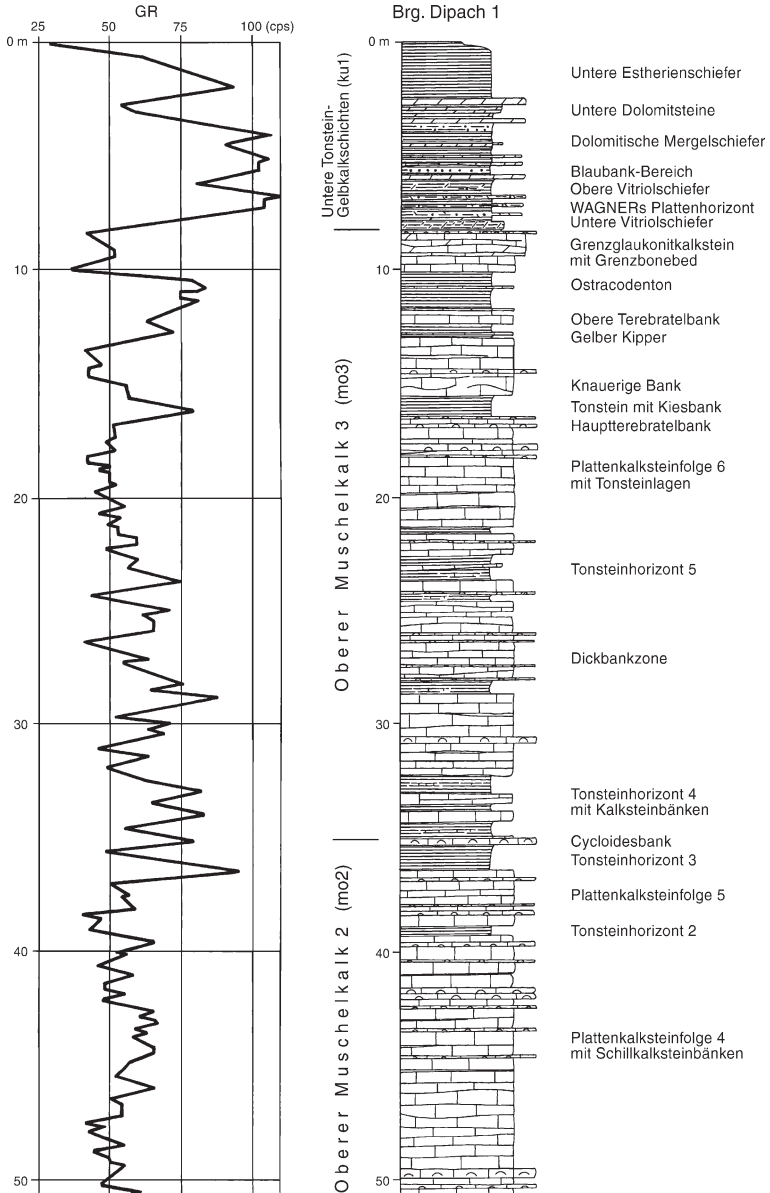
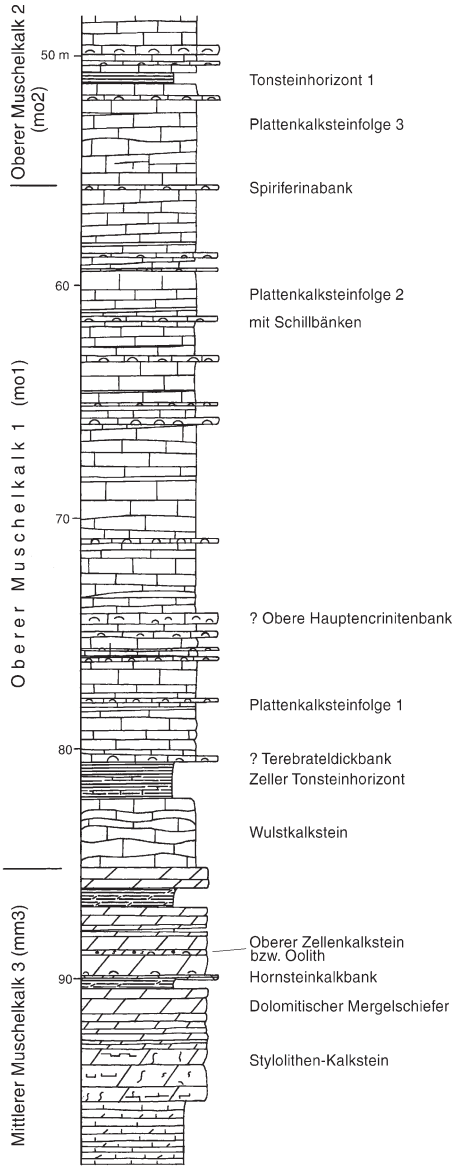
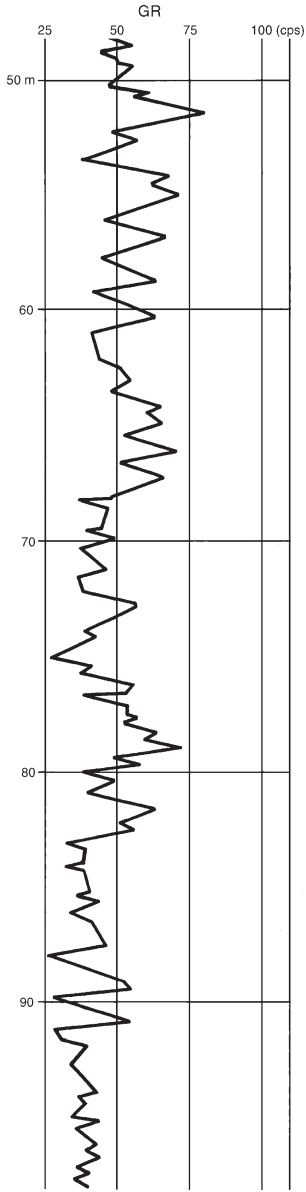


Abb. 3. Profil der Kernbohrung Dipbach (mm³/mo/ku1) mit Gamma-Ray-Log (gemessen von Dr. G. BÜTTNER).

Muschelkalk



sand), Knochensplitter, Fischschuppen, Zähne, Koprolithe, phosphatische Reste.

Die Bonebed-Lagen sind oft in den Glaukonitkalkstein eingebettet, sie sind daher nicht immer als eigenständige stratigraphische Einheit aufzufassen. Das Grenzbonebed bildet definitionsgemäß den Abschluß des Muschelkalks.

Fossilien und Ablagerungsmilieu: Im mo/ku Grenzbonebed und in den Bonebeds des Unteren Keupers wurden durch sedimentologische Vorgänge Wirbeltierreste kondensiert. Faunenanalysen zeigen, daß dabei marine Fische und Saurier nach Artenzahl und Häufigkeit weit überwiegen, daß daneben mit den Panzerlurchen aber auch die Fauna der Binnengewässer und Brackwassersümpfe vertreten ist.

3.1.2 Keuper

Mächtigkeit: Die Mächtigkeit der Keupersedimente betrug im Blattgebiet ursprünglich etwa 400 m. Der Obere Keuper und der größte Teil des Mittleren Keupers sind bereits erodiert. Die Schichtenbeschreibung der Trias endet mit den Myophorien-schichten des Gipskeupers.

3.1.2.1 Unterer Keuper, ku

Mächtigkeit und Gliederung: Der Untere Keuper wird auf der geologischen Karte konventionell in vier Abschnitte gegliedert (vgl. HAUNSCHILD 1986) (Tab. 2, Abb. 4).

Gliederung mit Leithorizonten		Lithologie / Fazies	Mächtigkeit [m]	
ku	kuD	Grenzdolomit	Dolomitstein, kalkig	2–3
	ku2	Obere Tonstein-Gelbkalkschichten	Tonstein mit Silt-, Sand- u. Dolomitsteinlagen	20–21
	kuW	Werksandstein-Bereich	Sandstein mit Ton- u. Siltsteinlagen	4–10
	ku1	Untere Tonstein-Gelbkalkschichten	Tonstein mit Silt-, Sand- u. Dolomitsteinlagen	16–17
				42–44

Tab. 2. Gliederung des Unteren Keupers mit Angaben zur Lithologie und Mächtigkeit.

Der Ausbiß des Oberen Sandsteins, des Anoplophorahorizonts, der Anthrakonitbank, der Albertibank, der Hauptquarzitschieferplatten, des Unteren Sandsteins sowie Wagners Plattenhorizont wurde als zusätzliche Information in der Karte dargestellt, dort wo er kartierbar war.

Der rasche vertikale Wechsel von Sandstein, Gelbkalkstein, Tonstein, Mergelstein und Siltstein erlaubt eine verlässliche Kartierung anhand von Lesesteinen. Die nach Farbe und Habitus kaum zu unterscheidenden Sandsteinlagen können nur im Verband mit Leitbänken oder charakteristischen Tonsteinflögen stratigraphisch zugeordnet werden. Als verlässlicher Bezugshorizont erwies sich auch in diesem Gebiet der kieselige Siltsteinhorizont der Hauptquarzitschieferplatten.

Keuper

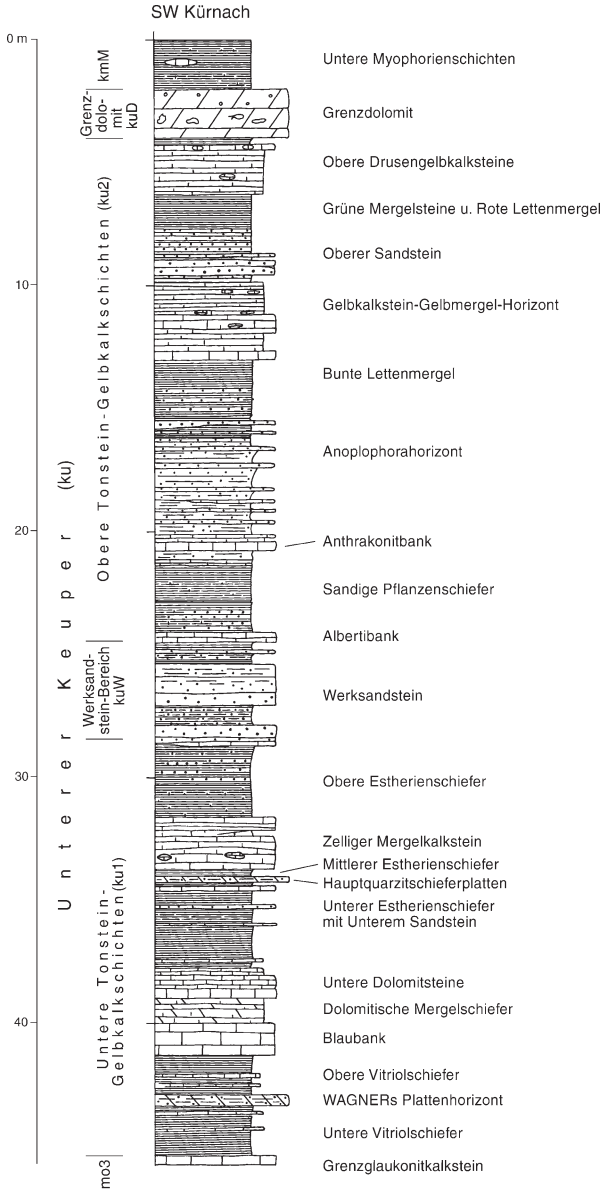


Abb. 4. Profil des Unteren Keupers am Hühstatter Berg (nach HOFFMANN 1967).

Lithologie: Tonstein, hell- bis dunkelgrau, dolomitisch oder mergelig, teils siltig oder feinsandig; mit Lagen von Siltstein, grau, Sandstein, feinkörnig und Dolomitstein bzw. Kalkstein, dolomitisch, hellgrau.

Fossilien: Die Fauna des Unteren Keupers gilt als relativ artenarm. Verbreitet sind Muscheln (*Anoplophora*, *Lingula*, *Myophoria*, *Gervilleia*), Conchostraken, Ostracoden und Wirbeltierreste. Die Flora besteht meist aus Pflanzenhäcksel (Farne, Schachtelhalme, Bärlappgewächse, Coniferen).

Untere Tonstein-Gelbkalkschichten, ku1

Mächtigkeit: 16–17 m.

Lithologie: Tonstein, dunkelgrau, schiefzig; mit Siltsteinlagen, dunkelgrau, kieselig, teils feinsandig; mit Sandsteinlage, feinsandig, graugrün; mit Mergel-, Kalk- und Dolomitsteinlagen, grau, ockergelb verwitternd.

Wagners Plattenhorizont, wp

Mächtigkeit: 0,2–0,9 m.

Lithologie: Siltstein, teils kieselig, sehr hart; teils feinsandig; teils tonig, weich; teils kalkig oder mergelig; teils Tonstein, dolomitisch; dickschichtig, dünnplattig, teils feinschichtig aufspaltend (Plättchen), dunkelgrau grau, graugrün.

Der Plattenhorizont ist verwitterungsbeständig, meist auch im Handstück zu erkennen und gilt daher als wichtiger Leithorizont bei der Feldkartierung. Im Felde ähnelt er den etwa 9 m höher austreichenden Hauptquarzitschieferplatten, verwittert aber meist zu weit kleineren Bruchstücken, zu dünnen, etwa 5 cm starken Plättchen, die teilweise Schrägschichtung aufweisen.

Hauptquarzitschieferplatten, q

Mächtigkeit: 0,3 m.

Lithologie: Siltstein, kieselig, sehr hart, feinschichtig, plattig, (weiß)grau, bläulich, metallisch glänzend, blauschwarz-violette Anlauffarben auf Schicht- und meist senkrecht aufeinander stehenden Bruchflächen.

Die Hauptquarzitschieferplatten sind der beste Leithorizont im Lettenkeuper. Selbst einzelne Bruchstücke dieser charakteristischen kieseligen Plättchen erlauben eine exakte stratigraphische Ansprache. Der Horizont liegt 10–11 m über der mo/ku-Grenze.

Fossilien: Auf ebenen Schichtflächen beobachtete HEROLD (1981) massenhaft *Anoplophora lettica* Quenstedt.

Werksandstein-Bereich, kuW

Mächtigkeit und Fazies: 4–10 m.

Der Werksandstein ist für rasche Mächtigkeitsänderungen bekannt (vgl. FREUDENBERGER 1991). Entsprechend seiner Mächtigkeitsentwicklung sind Begriffe wie Normal-, Mangel- und Stillwasserfazies für geringmächtige Ausbildung (etwa bis 4 m) im Gegensatz zur mächtigeren Flutfazies im Gebrauch. Auf Blatt Dettelbach wurden beide Faziesbereiche sowie Übergänge, die nicht eindeutig zuzuordnen sind angetroffen. Werksandstein in eindeutiger Flutfazies wird besonders bei Estenfeld beschrieben. Bei geringer oder fehlender Werksandsteinausbildung ist die sandige Fazies gewöhnlich durch graue bis grünliche, mergelige Tonsteine ersetzt, z. B. bei Rottendorf. Eine größere Mächtigkeit wird zwischen Rosenberg und Mehlen SSE Dipbach vorgetäuscht. Durch westlich gerichtete Schicht- und Hangneigung streicht der Werksandstein dort ungewöhnlich großflächig aus.

Lithologie: Sandstein, feinkörnig, tonig, mäßig hart bis hart, glimmerführend, teils feinschichtig, teils flaserschichtig, teils schräg- und kreuzgeschichtet; viel Pflanzenhäcksel (Schachtelhalme, Farne, Coniferen etc.); häufig mit Grabbauten und Wellenrippeln.

Die Farbe des Sandsteins variiert zwischen frisch grau und graugrün, gemasert, unter Verwitterungseinfluß bräunlich, gelblich. Zuoberst treten rotviolette und rotbraune Farben auf (Blutsandstein), die auf das Vorhandensein von Roteisensteinkonkretionen im Hangenden hindeuten.

Der Werksandstein setzt sich aus Quarz, Feldspat, Glimmer und häufig Gesteinsbruchstücken zusammen (AUST 1969). Der gut sortierte, tonig gebundene Feinsandstein weist aufgrund seines hohen Glimmergehaltes auf den Schichtflächen eine gute Spaltbarkeit auf. Entsprechend seines Tonstein- und Glimmergehaltes sondert er großquadrig, dick- bis dünnbankig bzw. feinplattig bis feinschichtig ab. Er verwittert leicht zu bröckeligem Grus, wobei sich braunschwarze Fe-Mn-Verwitterungsrinden bilden.

Der Werksandstein kann als Wechselfolge von feinkörnigem Sandstein, feinsandigem Silt- und siltigem Tonstein ("Sandschiefer"), ausgebildet sein. SW Kürnach schaltet sich eine 15 cm mächtige Lettenkohlenlage ein.

Verwendung: Namengebend für den Werksandstein war seine Nutzung als begehrter Werkstein. Er fand Verwendung in zahlreichen Bauten, Skulpturen, Bildstöcken usw. (vgl. WEINIG 1984a). Da der Werksandstein rasch verwittert, findet er heute nur noch bei Restaurierungsarbeiten Verwendung.

Fossilien: Pflanzenreste (SCHMIDT 1928, 1938; KELBER 1990), Wurzelhorizonte (AUST 1969), Lebensspuren, auch von Insekten (KELBER & GEYER 1989), Wirbeltierreste (HAUNSCHILD 1986).

Obere Tonstein-Gelbkalkschichten, ku2

Mächtigkeit: 20–21 m.

Lithologie: Tonstein, grau(grün), siltig, feinsandig; mit Dolomitsteinlagen, grau, ockerfarben verwitternd; mit Sandsteinlagen, feinkörnig, tonig gebunden, mäßig hart,

Schichtenfolge

grau(grün); mit Kohlelagen und -schmitzen, auskeilend.

Albertibank, al

Mächtigkeit: 0,4–1,0 m.

Lithologie: Dolomitstein oder Kalk(mergel)stein, dolomitisch, sehr hart bis hart, scharfkantig, scherbzig brechend, dünn- bis mittelbankig, hellgrau, ocker- bzw. fahlgelb, bräunlich verwitternd; mit dünnen Ton(mergel)steinlagen, feinschichtig; NE Bibergau schillführend und mit vielen saigeren, Calcitrasen tragenden Klüften.

Die Albertibank ist die erste Kalksteinbank über dem Werksandstein-Bereich. Sie unterscheidet sich in verwittertem Zustand nicht von anderen Gelbkalksteinen.

Anthrakonitbank

Mächtigkeit: 0,2–0,4 m.

Lithologie: Kalkstein, teils sparitisch, teils dolomitisch, sehr hart, dunkelgrau, schwärzlich, bräunlich verwitternd; meist mit Schalenschill (Anoplophoren).

Die in ihrer Mächtigkeit unbeständige Anthrakonitbank keilt häufig aus, z. B. NE Bibergau. Auch liegt sie nicht immer in der namengebenden Ausbildung als schwarze, bituminös-kohlige Bank vor, z. B. N Mühlhausen. In der Fazies des Gelbkalksteins kann sie meist nicht identifiziert werden.

Anoplophorasandstein, as

Mächtigkeit: ca. 1–4 m.

Lithologie: Sandstein, feinkörnig, siltig, tonig gebunden, mäßig hart; wechsellagernd mit Silt- und Tonsteinlagen, feinsandig ("Sandschiefer").

Am Wachtelberg bei Kürnach fand SCHOLZ (1982) in dünnbrechendem Sandstein massenhaft Anoplophoren. Etwa 0,5 km E Püssensheim beobachtete HUFNAGEL (1963) neben Anoplophoren-Abdrücken auch Glaukonit und meist zerriebene Fischzähnen und -schuppen.

Oberer Sandstein, os

Mächtigkeit: ca. 0,6–1,8 m.

Lithologie: Sandstein, feinkörnig, tonig, mäßig hart, dünn- bis mittelbankig, teils schräggeschichtet, grüngrau, rötlich, verwittert braun; glimmerhaltig; teils mit Silt- oder Tonsteinlagen, sandig, feinschichtig, graugrün, violett; NE Bibergau mit vielen Wurzelröhren.

Der Obere Sandstein ähnelt in Gesteinsausbildung, Farbe und Pflanzenhäckselgehalt nicht nur dem Werksandstein, sondern auch allen anderen Sandsteinen des Unteren Keupers. Über os beobachteten SCHUSTER & NATHAN (1937) bei Burggrumbach ein 1,35 m mächtiges Kohlevorkommen, "papierdünn zerblättern".

Grenzdolomit, kuD

Mächtigkeit: ca. 1,7–2,6 m.

Lithologie: Dolomit- oder Kalkstein, dolomitisch, sehr hart, teils oolithisch, teils sparitisch, teils brecciös, teils schaumig porös, plattig bis bankig, weißlich, hellgrau, gelblich(braun); verwittert: scherbzig zerfallend, großzellig, teils kavernös, drusig, zäh beim Anschlag.

Fossilien: *Costatoria goldfussi* Alberti belegt als Charakterfossil das marine Bildungsmilieu des Grenzdolomits. SCHOLZ (1982) fand massenhaft Exemplare am Heerkessel ESE Estenfeld. NIES (1868) erwähnt den Fund eines Lungenfisches, "*Ceratodus Kaupii* Ag., abgebildet beispielsweise in QUENSTEDTS Petrefactenkunde (2. Aufl. Tübingen 1867. Tafel 16. Fig. 12.) hat sich bei Biebergau in Exemplaren gefunden" (vgl. ZELGER 1867).

3.1.2.2 Mittlerer Keuper, km

Myophorienschichten, kmM

Mächtigkeit: 75–83 m (GK 25 Nr. 6227 Iphofen).

Gliederung: Die Bleiglanzbank, die im Steigerwaldvorland etwa 30–40 m über der Grenze ku/km liegt, trennt die Unteren von den Oberen Myophorienschichten.

Lithologie: Tonstein, teils mergelig, fein- bis dickschichtig, bröckelig, weich, grau-grün, rotbraun, teils rotviolett, mit Horizonten pedogener Krustenbildung (Knollen), mit einzelnen Siltsteinlagen, kieselig gebunden, sehr hart; gelegentlich von Calcitbändern durchzogen.

Aufschlüsse: E Estenfeld (R 35 74 530, H 55 21 800) (Abb. 5).

Bleiglanzbank, b

Mächtigkeit: 0,15 m (Bahneinschnitt SE Dettelbach Bf., SCHUSTER & NATHAN 1937).

Lithologie: Dolomitstein, tonig-kalkig, hart, grau; dichte Hangend- und Liegendlage mit Quarzfeinsandstein-Einlagerungen, schillreiche Mittellage.

HEROLD (1981) beobachtete kleine Bleiglanzkristalle sowie Azurit und Malachit.

Aufschlüsse (Lesesteinfunde): E Bergtheim (R 35 78 800, H 55 29 730).

3.2 Tertiär (Pliozän)

Flußschotter (Hochschotter) oder Schotter, umgelagert, pl/qp,G

Lithologie: Quarz-, Quarzit- und Sandsteingerölle, faustgroß, gelblich bis rostrot, gut kantengerundet, in lehmiger Grundmasse; als umgelagerte Relikte NW Rottendorf (265–270 m ü. NN), SW Seligenstadt (285–292 m ü. NN); SW Burggrumbach 275 m ü. NN, ca. 100 m über dem Main bei Würzburg.



Abb. 5. Untere Myophorienschichten in der Ziegeleigrube Estenfeld.

Nach HUFNAGEL (1963) wurden auch Kieselhölzer in fast allen Vorkommen gefunden. Die höchstgelegenen Schuttvorkommen (“Restgesteine”) fand er im Untereisenheimer Wald NW Untereisenheim (310 m ü. NN). RUTTE (1980/81: 36) beschreibt Kieselgesteine “stets rund 100 m über dem Main – oder sekundär verschleppt in tieferem Niveau – ... im Dreieck Dippbach–Prosselsheim–Untereisenheimer Wald, im Gebiet der Warte bei Bergtheim südwestlich Burggrumbach, um Oberpleichfeld, östlich Kürnach und im südlichen Maindreieck”.

Als pleistozäne Umlagerungsprodukte werden die Kieselhölzer und Chalcedone diskutiert, die auf den Gäuflächen, auf Blatt Kitzingen häufig, auf Blatt Dettelbach seltener, zu finden sind. Das Farbspektrum der Chalcedone reicht von bräunlich gelb über dunkelrot (Karneole) bis blau. Sie gelten als frühdiagenetische Bildungen im Sandsteinkeuper, die während der Entwicklung des Fränkischen Schichtstufenlandes tieferprojiziert wurden.

3.3 Quartär

3.3.1 Pleistozän

3.3.1.1 Ablagerungen des Mains

Verbreitung und Gliederung: Auf der geologischen Karte wurden Flußsand oder -schotter, alt- bis mittelpleistozän (A-Terrasse bis Mittelterrasse), und Flußsand oder

-schotter, jungpleistozän (Niederterrasse), ausgeschieden. Ältestpleistozäne Ablagerungen sind auf Blatt Dettelbach nicht erhalten bzw. erodiert.

Literatur: KÖRBER (1962), RUTTE (1987), DOBNER (1980), SCHWARZMEIER (1983) und JERZ (1993) beschreiben ausführlich die Entwicklung des Maintals und seine Ablagerungen.

Flußsand oder -schotter, alt- bis mittelpleistozän

(A-Terrasse bis Mittelterrasse), qpa-m,G

Verbreitung: Mainsande und -kiese alt- und mittelpleistozänen Alters werden NE Untereisenheimhangwärts von Löß verhüllt. Die Terrassenreste, die an der Oberfläche ausstreichen, liegen 10–15 m über dem Main (200–205 m ü. NN). SE Dettelbach liegt die Quartärbasis subrosionsbedingt (Auslaugungserscheinungen im Mittlerer Muschelkalk) bis zu 20 m unter der heutigen Mainsohle (SCHWARZMEIER 1983).

Lithologie: Geröllspektrum hauptsächlich bestehend aus Quarz, daneben Lydit und Kieselschiefer (Silur), paläozoischen Quarziten sowie einem geringen Gehalt an Muschelkalk- und Keupermaterial.

Die Gerölle sind gut gerundet, teils nur kantengerundet; ihr Durchmesser schwankt zwischen einigen mm und mehr als 10 cm. Die Grundmasse ist ein feinkörniger, rostbrauner Quarzsand. Aus der ausgeprägten Schrägschichtung wurde eine SW-gerichtete Schüttung ermittelt (HEROLD 1981). Quantitative Schotteranalysen zeigen, daß es sich überwiegend um umgelagerte Hauptterrassensedimente handelt, in die mesozoisches Material aus dem näheren Maininzugsgebiet eingemischt wurde (SCHWARZMEIER 1983).

Flußsand oder -schotter, jungpleistozän (Niederterrasse), qpj, G

Verbreitung und Gliederung: Die Talsohle des Mains besteht nach KÖRBER (1962) aus den zwei Stufen der Niederterrasse (Obere und Untere Niederterrasse). Darin eingeschnitten ist das Flußbett und als Ufersaum das schmale Hochflutbett. Die Untergliederung der Niederterrasse erscheint auf Blatt Dettelbach wegen fehlender Aufschlüsse nicht zweckmäßig. Der Ausstrich dieser vermutlich oberen Terrasse liegt etwa 4–12 m über dem heutigen Main (im NE bei Untereisenheim/Fahr 196–200 m, bei Dettelbach 186–193 m ü. NN). An den Gleithängen bei Fahr und Dettelbach ist die oberste Terrassenkante meist gut zu erkennen. Hangwärts werden diese Sedimente zunehmend von Hangschutt und -lehm verhüllt. Bei Untereisenheim und Dettelbach sind sie zum großen Teil von jüngerem Löß(lehm), bei Fahr auch von Flugsand bedeckt. Die Untere Niederterrasse wird in der Regel von holozäner Talfüllung überlagert.

Lithologie: Die Geröllzusammensetzung entspricht der der Mittelterrasse, weist aber einen bemerkenswerten Muschelkalkanteil auf. Bei Astheim (Bl. Volkach) ermittelte SCHMIDT-THOMÉ (1964) folgende Zusammensetzung: etwas Quarz und paläozoische Quarzite 29 %, Kieselschiefer 5 %, Hornsteine des Malms und Keupers 3 %, mesozoi-

sche Sandsteine und Quarzite 30 %, Amphibolit und Phyllit 8 %, Muschelkalk und Kalksteine des Unteren Keupers 27 %. Außerhalb der Talniederung wurden die bis 6,5 m mächtigen Niederterrassensedimente vor allem E Dettelbach, WSW Astheim (Bl. Volkach) durch Naßbaggerung gewonnen (SCHWARZMEIER 1983).

3.3.1.2 Äolische Deckschichten (Windablagerungen)

Löß und Lößlehm, ,Lö(l)

Mächtigkeit: Löß oder Lößlehm liegt auf den Hochebenen (Gäufächen) als 1–3 m mächtiger Schleier. Größere Mächtigkeiten erreicht er an Leehängen, in Arealen, die Schutz vor Abtragung boten, so in kesselartigen Talanfängen, an Talflanken und in Hangmulden. Die größten Mächtigkeiten, bis zu 7 m (HEROLD 1981, v. RODA 1984), erreicht er gewöhnlich an den nach N exponierten Hängen der Nebentäler des Mains. NW Estenfeld (ehemalige Ziegeleigrube; R 35 72 100, H 55 22 020) betrug die Lößmächtigkeit nach BRUNNACKER (1957) und RÖSNER (1990) ca. 6 m.

Lithologie: Sediment, feinkörnig, hauptsächlich grobsiltig, ockerfarben, vorwiegend aus Quarz, Feldspat, Karbonat, wenig Glimmer und Tonmineralen bestehend.

Verwitterungseinfluß verursacht weitgehende Entkalkung und Verbraunung des Sediments (Verlehmung, Braunlöß). Das gelöste Karbonat setzt sich in tiefergelegenen Horizonten nicht selten als konkretionäre Ausscheidung ab ("Lößkindl"). Häufig sind die so entstandenen Lößlehme durch Solifluktion oder Verschwemmung umgelagert und dadurch mit Fremdkomponenten jeder Korngröße vermenget.

Aufschlüsse: NW Estenfeld (ehemalige Ziegeleigrube; R 35 72 100, H 55 22 020), Estenfeld (Weiße Mühle; R 35 72 520, H 55 21 020).

Sandlöß, ,Lös und Flugsand, ,S,a

Mächtigkeit: max. 1–2 m.

Lithologie: Sand, überwiegend mittelkörnig, teils schwach grobkörnig, gelblich- bis bräunlichgrau, oft humos, hauptsächlich aus gut gerundeten Quarzkörnern bestehend.

Der Sandlöß ist keine genetisch eigenständige Bildung, sondern eine Mischung aus Flugsand und Löß. Es treten alle möglichen Mischungsverhältnisse auf. W Rottendorf geht das flächenmäßig kleine Sandlößvorkommen allmählich nach N und E in Löß über.

3.3.2 Holozän

Lehm- oder Schuttdecke

Mächtigkeit: gewöhnlich ca. 0,3–1,5 m; 3–4 m im Maintalsteilhang oberhalb Köhler (RUTTE 1962)

Verbreitung und Lithologie: Die Trias, insbesondere der Ausstrich des Muschelkalks, ist weithin durch mehr oder weniger weit transportierte Verwitterungsbildungen

verhüllt. Diese Schuttdecken bestehen meist aus braunen Lehmen, die mehr oder minder stark von Brocken des unterlagernden Gesteins durchsetzt sind. Die Korngrößen variieren sehr stark in Abhängigkeit von der Härte des Ausgangsgesteins. Demzufolge überwiegen Kiese in der Normalfazies des Oberen Muschelkalks während beispielsweise die Cycloidesbank als Härtling zur Bildung größeren Schuttes neigt. Diese Verwitterungsbildungen enthalten meist erhebliche pleistozäne Anteile. Bei der Entstehung dieser Schuttdecken spielte kaltzeitliches Bodenfließen (Fließerden) sicherlich eine bedeutende Rolle. In der flachwelligen Landschaft des Unteren Keupers treten die Hangschuttbildungen zurück oder formen nur geringmächtige, lehmig-sandige Überdeckungen am Hangfuß. Abgeschwemmter Lößlehm und Flugsand reichern sich ebenfalls am Hangfuß an.

Schwemmkegel oder -fächer

Verbreitung und Lithologie: An der Mündung von Seitentälern, die ein stärkeres Gefälle als das Haupttal haben, sind häufig morphologisch kartierbare Schwemmfächer ausgebildet. Diese setzen sich aus unsortiertem, sandig-lehmigem Gesteinsschutt zusammen. An den Talrändern vermischen und verzahnen sie sich mit Hangschutt, -lehm und Solifluktionsschutt. Pleistozäne Anteile der Schwemmfächer konnten nicht abgetrennt werden.

Ältere Auenablagerungen (Obere Auenstufe), qhja,,f und Jüngere Auenablagerungen (Untere Auenstufe), qhij,,f

Verbreitung und Gliederung: Junge fluviatile Ablagerungen, deren Verbreitung auf den engeren Talraum beschränkt ist, finden sich bis zu 6 m (Hochwasserbereich) über dem Wasserspiegel des Mains. Sie heben sich meist durch einen morphologischen Knick von den Niederterrassen ab. Bei Untereisenheim und Fahr läßt sich beiderseits des Flusses an einer Geländestufe ein höheres und tieferes Niveau der Ablagerungen (Untere und Obere Auenstufe) verfolgen.

Lithologie: SCHWARZMEIER (1983) beschreibt an einem Aufschluß in Obereisenheim (Bl. Volkach) die bis 3 m mächtige Obere Auenstufe als ziemlich reinen hellbraunen Sand, der von kiesigem, teils schluffigem Sand unterlagert wird. Die bis 2 m mächtige jüngerholozäne Untere Auenstufe besteht dort aus grauem, sandigem Lehm und Ton (Stillwasserabsatz).

Talfüllung, polygenetisch oder fluviatil (Nebentäler), „ta

Lithologie und Mächtigkeit: In den Nebentälern des Mains setzen Bäche ebenfalls m-mächtige Auelehme ab. Dettelbach und Pleichach beispielsweise haben sich abschnittsweise über 2 m in ihre eigenen Ablagerungen eingeschnitten. Die Talfüllungen variieren sehr stark in der Mächtigkeit und der Zusammensetzung, je nach Ausgangsgestein des Einzugsgebietes. Man trifft überwiegend Silte, siltigen Sand bis sandigen Lehm, seltener Kiesgerölle an.

In heute trockenliegenden, flachen Nebentälchen werden dunkle, tonig-siltige Abschwemmprodukte mit Humusgehalt abgelagert. Diese lehmige Füllung dürfte nur wenige Meter mächtig sein und seitlich rasch ausdünnen.

Einige Wasser- und Baugrundbohrungen durchteuften 2,0–8,2 m mächtige polygenetische Talablagerungen.

Künstliche Aufschüttung

Verbreitung und Gliederung: Künstliche Aufschüttungen wie Deponien, Dämme und Halden, entstanden vor allem bei Straßen-, Autobahn- und Eisenbahnbau. Abraumhalden säumen in der Regel aufgelassene Werksandsteinbrüche. Zahlreiche Brüche wurden als Müll- und Bauschuttdeponien genutzt oder sind bereits verfüllt und rekultiviert.

Starke anthropogene Überprägung erfuhren viele Talhänge im Zuge der Weinbergs-umlegung. Dort wird das Kartieren von Leitbänken nahezu unmöglich. Ebenso sind flächenhafte Aufschüttungen in Siedlungsgebieten meist nicht mehr rekonstruierbar.

4 Tektonischer Bau

4.1 Einleitung und Überblick

Das Kartenblatt liegt im Kerngebiet der Süddeutschen Großscholle. Das generelle SE-Einfallen des mesozoischen Deckgebirges wird auch auf Blatt Dettelbach von regionalen, kleinräumigen Verbiegungen überprägt. Zu diesen tektonischen Strukturen zählen im E das Volkacher Gewölbe, die fast diagonal querende Bergtheimer Mulde sowie der Anstieg zum Thüngersheimer Sattel im NW. Die im allgemeinen flachlagernde Schichtenfolge wird von hauptsächlich flachherzynisch bis herzynisch streichenden Störungen, besonders der Rimpär–Kürnacher Störungszone, durchschlagen. Die tektonischen Verhältnisse auf Blatt Dettelbach sind auf der Lagerungskarte (Abb. 6) dargestellt. Die Streichlinien geben die Höhenlage der Grenze Muschelkalk/Keuper in m ü. NN an. Der tektonisch höchste Punkt liegt mit ca. 320 m ü. NN in der NW-Ecke des Blattes, W Hilperthausen, im Anstieg zum Thüngersheimer Sattel, der tiefste mit ca. 200 m ü. NN SSW Estenfeld im Lengfeld–Estenfelder Tief, das nach NNE in die Bergtheimer Mulde übergeht. Der relative Höhenunterschied in der Schichtlagerung beträgt mindestens 120 m.

Literatur: Ausführlichere Darstellungen zur Tektonik Mainfrankens geben KIRCHNER (1934), SCHUSTER & NATHAN (1937), CARLÉ (1955), ULBRICH (1956), WURM (1956), RUTTE (1957), HEIMBACH (1962), HOFFMANN (1967a, 1967b), SCHWARZMEIER (1983), VOSSMERBÄUMER (1985), BÜTTNER & FREUDENBERGER (1994) und FREUDENBERGER (1996b).

Verbiegungen

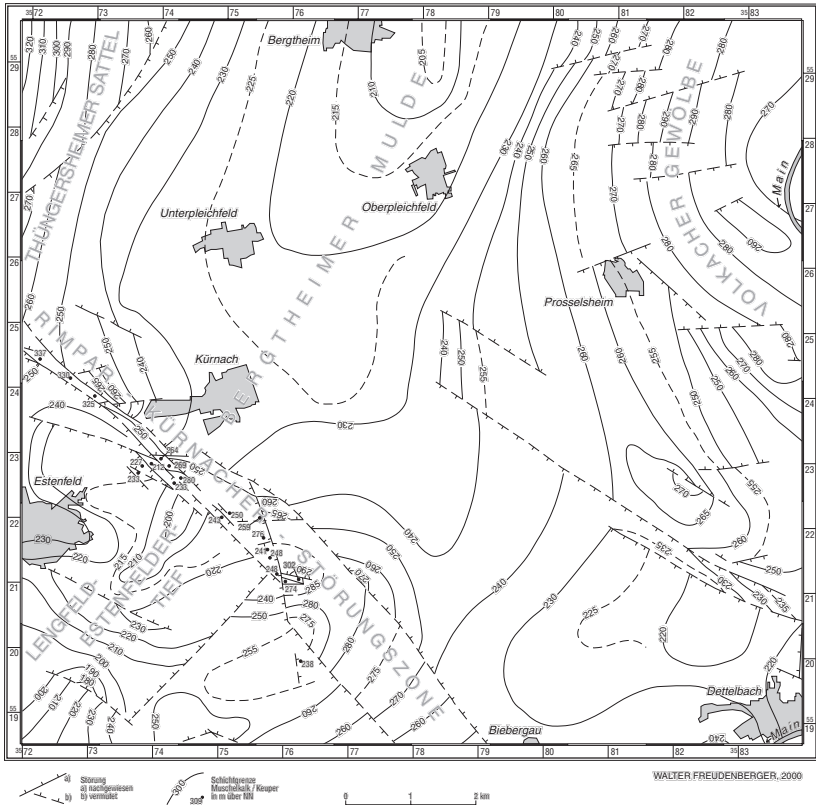


Abb. 6. Schichtlagerungskarte zum Blatt Dettelbach, bezogen auf die Grenze Muschelkalk/Keuper.

4.2 Verbiegungen

Zu großräumigen Verbiegungen zählen die Sattel- und Muldenstrukturen, die im folgenden beschrieben werden. Keinträumige Biegetektonik äußert sich in Aufbeulungen, Stauchungen, Fältelungen, Schleppungen und Flexuren. Diese Erscheinungen werden in Kapitel 4.3 mitbeschrieben.

Bergtheimer Mulde

Die Bergtheimer Mulde erstreckt sich NNE-streichend von Lengfeld (GK 25 Nr. 6125 Würzburg Nord) über Estenfeld, Kürnach, Bergtheim, Opferbaum bis EBLEBEN (GK 25 Nr. 6626 Werneck). Im wesentlichen flachherzynisch bis herzynisch streichen-

de Verwerfungen, besonders die der Rimpar–Kürnacher Störungszone, durchschlagen die Mulde im Blattgebiet. Das tektonische Tiefgebiet der Bergtheimer “Gipskeuper”-Mulde stellt auch morphologisch eine flache Einmuldung dar, die im NE, bereits auf Blatt Werneck, in die große Schweinfurter Mulde übergeht.

Lengfeld–Estenfelder Tief

Die SW-Ecke des Blattgebietes zwischen Estenfeld und Rottendorf wird geprägt durch das Tief um Lengfeld (GK 25 Nr. 6125 Würzburg Nord) und Estenfeld. Mehrere Störungen zergliedern dieses inhomogene Tiefgebiet, die Rimpar–Kürnacher Störungszone trennt es von der Bergtheimer Mulde. Nach SW setzt sich die Tiefstruktur in der Tiefzone Gerbrunn–Fuchsstadt fort.

Volkacher Gewölbe

Diese von Blatt Volkach über den östlichen Teil des Blattes Dettelbach ziehende tektonische Struktur besitzt keine eindeutige Vorzugsrichtung im Streichen. Von Sommerach (GK 25 Nr. 6127 Volkach) streicht sie über Köhler bis Prosselsheim SE–NW, von dort bis NW Unter- und Obereisenheim breitangelegt SW–NE. Herzynische und erzgebirgische Richtungen vergittern sich (SCHWARZMEIER 1983). Diese Aufwölbung verursacht auch den ungewöhnlich breiten Ausstrich des Werksandsteins, z. B. NE Püssenheim. Das Gewölbe wird von etwa 10 Verwerfungen, die alpidisch (75–85, ENE) streichen, mit geringem Versatzbeträgen (5–15 m) durchschlagen.

Thüngersheimer Sattel

Im NW des Blattgebietes steigt die Schichtenfolge in WNW-Richtung an in die SE-Flanke des Thüngersheimer Sattels. Dieser etwa 10 km breite und 45 km lange Sattel erstreckt sich von Amorbach über Helmstadt und Thüngersheim bis ins Werntal.

4.3 Bruchtektonik

Neben Biegetektonik treten auf Blatt Dettelbach auch Bruchtektonik, gravitative Tektonik und Klüftung auf.

4.3.1 Verwerfungen

Die auf Blatt Dettelbach auftretenden Verwerfungen sind überwiegend als Abschiebungen, seltener als Aufschiebungen zu deuten. Die angegebenen Sprunghöhen verstehen sich als maximale Versetzungsbeträge, die der Streichlinienkarte entnommen sind. Die größeren Verwerfungen sind meist von einigen gleichlaufenden kleineren begleitet und schließen mit ihnen schmale Horste oder Gräben ein, die in sich wieder wechselvoll zerstückelt sein können.

Die Hauptstörungsrichtungen sind ESE bis SE gerichtet (120–135°, flachherzynisch bis herzynisch), untergeordnet ENE (75–85°, alpidisch) und NNE (30–45°, varis-

kisch) orientiert. Die herzynischen Strukturen sind nach HOFFMANN (1967a) primär durch Zerrung entstanden, auf die dann eine Pressung folgte.

Rimpar–Kürnacher Störungszone

Die auf Blatt Dettelbach bedeutendste Bruchstruktur, die Rimpar–Kürnacher Störungszone, ist Teil eines Störungssystems, das sich von Lohr über Zellingen, Rimpar, Kürnach, Effeldorf und Kitzingen erstreckt (vgl. SCHWARZMEIER et al. 1985, FREUDENBERGER 1994). W, SW und S Kürnach, am Wachtelberg, bei Hühstätt und SW Hundsfeld wird die Hauptverwerfung begleitet von spitzwinklig abzweigenden Sprüngen, die ein schmales, längsgestrecktes Graben-Horst-System erzeugen. Die Störungszone ist auf Blatt Dettelbach maximal 1 km breit. Die Sprunghöhen betragen am Wachtelberg maximal 110 m, bei Hühstätt maximal 50 m und bei Hundsfeld maximal 45 m.

Rottendorf–Kitzinger Störungszone

Die Rottendorf–Kitzinger Störungszone (vgl. FREUDENBERGER 1995, im Druck) hat von Blatt Kitzingen kommend ihre Fortsetzung in der SW-Ecke des Blattes Dettelbach, zwischen Rottendorf und Weiße Mühle S Estenfeld. Nachgewiesen werden konnte eine Störung am westliche Heiligenholz, die etwa 120° streicht und die NE-Scholle um etwa 10–40 m abschiebt. ENE Rottendorf verläuft eine auch auf Blatt Kitzingen nachgewiesene, etwa 125° streichende Störung, die die Schichtenfolge im NE etwa 15–20 m tieferlegt.

Bruck–Seligenstädter Verwerfungen

Diese Verwerfungen, die im Raum Bruck, Schernau und Schnepfenbach nachgewiesen sind, erstrecken sich vermutlich 120 – 125° streichend bis Gigelberg NW Gut Seligenstadt. An der Störung Bruck–Schernau wird die SW-Scholle um 5–15 m abgeschoben, an der Störung Bruck–Gut Seligenstadt um 10–30 m. Die Störung Schnepfenbach–Sulzhof setzt sich vermutlich bis SW Seligenstadt Bf. fort. An ihr wird die nordöstliche Schichtenfolge um 10–15 m tiefergelegt.

Verwerfungen bei Neusetz, Prosselsheim, Püssensheim, Dipbach und Rupprechtshausen

80° streichende Störungen schieben die N-Scholle ab: SE Neusetz und NE Neusetz (W Köhler, Bl. Volkach) um 2–5 m, sowie die S-Scholle N Prosselsheim bzw. W Kaltenhausen um 5–10 m. NE und SE Püssensheim wird an zwei 80 – 90° streichenden Verwerfungen die S-Scholle jeweils um 5 bzw. 12 m abgeschoben. S Dipbach wird an 75 – 85° streichenden Verwerfungen die N-Scholle um 5–10 m abgeschoben. Eine 30° streichende Verwerfung NW Rupprechtshausen schiebt die SE-Scholle um 6–10 m ab. Die Verwerfung E Rupprechtshausen streicht etwa 40 – 50° und schiebt ebenfalls die SE-Scholle um 10–20 m ab.

4.3.2 Klüftung

In der Kleintektonik stellen die Klüfte das auffälligste und wichtigste Element dar. Der Zerklüftungsgrad ist in den einzelnen Gesteinen materialbedingt sehr unterschiedlich. In den Lockersedimenten des Quartärs treten keine Klüfte auf. Ausgeprägte Klüftung weisen der Muschelkalk sowie die Dolomit- und Sandsteine des Unteren Keupers auf. An steilen Hängen treten infolge gravitativer Bewegungen Hangzerrei-
 Bungs- oder Detraktionsklüfte auf.

In einer Baugrube NW Mühlhausen (R 35 72 500, H 55 25 320) führte v. RODA (1984) 80 Kluftrichtungen durch. Die Ergebnisse zeigen zwei deutliche Maxima bei 10–30° und 100–120° und ein schwaches Nebenmaximum bei 50°. Das Maximum bei 100–120° in den Kluftrichtungen stimmt deutlich überein mit der bruchtektonischen Hauptrichtung (vgl. SIEBENHÜNER 1968, VOSSMERBÄUMER 1985). Hingegen tritt das rheinische Kluftrichtungsmaximum (15°) bei den Verwerfungsrichtungen auf Blatt Dettelbach kaum in Erscheinung.

4.4 Alter der Tektonik

Die Herauswölbung der Mitteldeutschen Hauptschwelle während der kimmerischen tektonischen Bewegungen (Jura/Kreide) sowie die Reaktivierung der Spessartschwelle, zuletzt im Pliozän, verursachten in Unterfranken das generelle SE-Einfallen des mesozoischen Deckgebirges. Dieses generelle Einfallen wird allerdings von regionalen, kleinräumigen Verbiegungen sehr stark überprägt (zuletzt FREUDENBERGER 1996b). Die im allgemeinen flachlagernde Schichtenfolge wird von hauptsächlich flachherzynischen bis herzynischen Störungen, besonders der Rimpar–Kürnacher Störungszone, durchschlagen (vgl. ULBRICH 1956, HOFFMANN 1967b).

Mehrphasige Zerrungs- und Pressungsbeanspruchungen (Gräben und Horste) scheinen charakteristisch für die Bruchtektonik in Mainfranken zu sein (vgl. VOSSMERBÄUMER 1985, BÜTTNER 1989, BÜTTNER & FREUDENBERGER 1994), wobei sich die jüngeren Phasen an den bestehenden Verwerfungsflächen in Einengungen mit teils starken Stauchungs- und Schleppungserscheinungen äußern (SCHWARZMEIER 1983, RUTTE & WILCZEWSKI 1995).

5 Geologische Aufschlüsse

Detaillierte Beschreibungen der geologischen Aufschlüsse werden in den “Beiträgen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25 000, Blatt Nr. 6126 Dettelbach” gegeben. Diese Daten werden außerdem in der zentralen Datenbank (ZDB) des Bayerischen Geologischen Landesamtes gespeichert und verfügbar gemacht. Als bedeutender aktueller Aufschluß sei hier die Tonsteingrube E Estenfeld genannt (Abb. 5).

Aufschlußprofil: Tonsteingrube am Kapellenholz

Lage: R 35 74 530, H 55 21 800 (E Estenfeld)

Geologisches Profil (1994/1999):

Untere Myophorienschichten (kmMU)

Violette Tonsteine

- 5,00 m Tonstein, siltig, violettbraun, bröckelig, weich, teils geschichtet, teils entschichtet; mit Knollen (Sulfatresiduen, i. w. aus Quarz und Calcit bestehend, teils brecciös mit Tonsteinintraklasten, pedogene Krustenbildung; mündl. Mitt. Dr. A. ETZOLD, Prof. Dr. T. AIGNER, 1999); mit Siltsteinlagen, kieselig, sehr hart, teils karbonatisch, hellgrau, teils mit gradierter Schichtung

Rote Tonsteine

- 10,40 m Tonstein, siltig, rotbraun, untergeordnet hellgrau, bröckelig, weich, teils geschichtet, teils entschichtet; mit 3 Knollen- bzw. Säulenhorizonten (Sulfatresiduen, i. w. aus Quarz und Calcit bestehend, teils brecciös mit Tonsteinintraklasten, pedogene Krustenbildung, basal jeweils mit Pseudoantiklinalstrukturen, teils mit Calcitleisten (Pedogene Harnische) besetzt); mit Siltsteinlagen, kieselig, sehr hart, teils karbonatisch, hellgrau

Graue Tonsteine

- 13,50 m Tonstein, siltig, dunkelgrau, graugrün gebändert, untergeordnet lagenweise nach oben zunehmend rotbraun bis grauviolett, dünn- bis dickschichtig, bröckelig, weich; mit Siltsteinbänkchen, kieselig gebunden, grau; mit Lösungsbreccie, 5–10 cm mächtig, mäßig hart, körnig-grobsandiges Aussehen, mit Tonsteinintraklasten, sehr karbonatisch, wenig Quarz, sehr viel Calcit (Breccierung bei Auflösung eines Sulfatlagers)

Anmerkung: In den “Roten Tonsteinen” wurden zahlreiche Einsackungen, verursacht durch Ablaugung im Liegenden (? Grundgips), beobachtet. Der Schichtverband ist wellig (Faltenbreite etwa 40 m, Faltenhöhe max. 1 m), zuoberst beispielsweise mit trichterförmiger Einsturzstruktur, 6–7 m tief, bis 6 m breit. Die Einsackungen weisen teilweise atektonische, staffelbruchartige Abschiebungen, Versatz meist 30–40 cm, auf. Einsturztrichter, Dolinen- bzw. Röhren- oder Schlotfüllungen sind liegend bis ins Niveau der Lösungsbreccie der “Grauen Tonsteine” zu beobachten (vgl. Titelfoto).

6 Bohrprofile

Detaillierte Beschreibungen der Bohrungen werden in den “Beiträgen zur Geologischen Karte von Bayern 1: 25 000, Blatt Nr. 6126 Dettelbach” gegeben. Diese Daten werden außerdem in der zentralen Datenbank (ZDB) des Bayerischen Geologischen Landesamtes gespeichert und verfügbar gemacht. Die stratigraphische Gliederung und die Mächtigkeitsverhältnisse der Tiefbohrung Volkach 1 sind dem Säulenprofil sowie dem Profilschnitt, der geologischen Karte zu entnehmen. Als repräsentative Bohrung wird die Kernbohrung Dipbach hier in Kurzbeschreibung wiedergegeben.

Kernbohrung Dipbach BK 1, (1992)

Lage: R 35 82 630, H 55 29 300 (ESE Dipbach)

Ansatzhöhe: 285 m ü. NN

Geologisches Profil (W. FREUDENBERGER, G. BÜTTNER, 1994):

Quartär (Bodenbildung)

- 0,10 m Bodenbildung
- Untere Tonstein-Gelbkalkschichten (ku1)**
- 2,50 m Untere Estherienschiefer
- 3,60 m Untere Dolomitsteine
- 5,10 m Dolomitische Mergelschiefer
- 6,10 m Blaubank-Bereich
- 6,80 m Obere Vitriolschiefer
- 7,70 m Wagners Plattenhorizont
- 8,30 m Untere Vitriolschiefer

Oberer Muschelkalk 3 (mo3)

- 10,20 m Grenzglaukonitkalkstein mit Grenzbonebed
- 12,50 m Ostracodenton + Obere Terebratelbank (?)
- 13,10 m Gelber Kipper
- 16,60 m Knauerige Bank
- 17,10 m Hauptterebratelbank
- 22,70 m Plattenkalksteinfolge 6 mit Tonsteinlagen
- 23,90 m Tonsteinhorizont 5
- 32,50 m Dickbankzone
- 35,30 m Tonsteinhorizont 4 mit 2 Kalksteinbänken

Oberer Muschelkalk 2 (mo2)

- 35,60 m Cycloidesbank
- 36,70 m Tonsteinhorizont 3
- 32,90 m Plattenkalksteinfolge 5
- 39,60 m Tonsteinhorizont 2
- 51,10 m Plattenkalksteinfolge 4 mit Schillkalksteinbänkchen
- 51,60 m Tonsteinhorizont 1
- 56,00 m Plattenkalksteinfolge 3

	Oberer Muschelkalk 1 (mo1)
-56,20 m	Spiriferinabank (?)
-74,70 m	Plattenkalksteinfole 2 mit Schillkalksteinbänkchen
-75,20 m	Obere Hauptencrinitenbank (?)
-80,80 m	Plattenkalksteinfole 1
-81,10 m	Terebrateldickbank (?)
-82,80 m	Zeller Tonsteinhorizont
-85,80 m	Wulstkalkstein (?)
	Mittlerer Muschelkalk 3 (mm3)
-98,00 m	Oberer Dolomit

7 Literatur

- AUST, H. (1969): Lithologie, Geochemie und Paläontologie des Grenzbereiches Muschelkalk-Keuper in Franken. – Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg, **10**: 3–155, Würzburg.
- BECKENKAMP, J. (1925): Geologisch-hypsometrische Karte von Würzburg und Umgebung 1: 25 000. – Würzburg (Stürz).
- BRUNNACKER, K. (1957): Die Geschichte der Böden im jüngeren Pleistozän in Bayern. – Geologica Bavarica, **34**: 95 S., München.
- BÜTTNER, G. (1989): Geologische Karte von Bayern 1: 25 000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 5928 Obertheres. – 164 S., München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- BÜTTNER, G. & FREUDENBERGER, W. (1994): Tektonische Strukturen im Landschaftsraum Bad Kissingen–Schweinfurt–Haßfurt (Exkursion E am 7. und 8. April 1994). – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F. **76**: 147–170, Stuttgart.
- CARLÉ, W. (1955): Bau und Entwicklung der Südwestdeutschen Großscholle. – Beih. Geol. Jb., **16**: 272 S., Hannover.
- DOBNER, A. (1980): Hydrogeologie des Maintales. – In: BAYERERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT [Hrsg.]: Wasserwirtschaftliche Rahmenuntersuchung Donau und Main (Hydrogeologie): 27–41, München.
- EMMERT, U. (1965): Ist der Schilfsandstein des Mittleren Keupers eine Flußablagerung ?. – Geologica Bavarica, **55**: 141–168, München.
- FRANK, H., DOPPLER, G. & SCHWERD, K. (2000): Grundlagen für eine moderne geologische Landesaufnahme in Bayern. Von der Geländeaufnahme zum Informationssystem. – Geologica Bavarica, **105**: 23–48, München.
- FREUDENBERGER, W. (1991): Die Kernbohrungen Westheim 1 und Kaltensondheim 1 westlich Kitzingen-Unterfranken. – Naturwiss. Jb. Schweinfurt, **9**: 67–81, Schweinfurt.
- FREUDENBERGER, W. (1994): Geologische Übersichtskarte 1:200 000, CC 6326 Bamberg. – Hannover (B.-Anst. Geowiss. Rohst.).
- FREUDENBERGER, W. (1995): Geologische Karte von Bayern 1: 25 000, Blatt Nr. 6226 Kitzingen. – München (Bayer. Geol. L.-Amt).

Literatur

- FREUDENBERGER, W. (1996a): Trias. – In: BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT [Hrsg.]: Geologische Karte von Bayern 1: 500 000, Erläuterungen. – 4. Aufl.: 64–89, München.
- FREUDENBERGER, W. (1996b): Tektonik. Deckgebirge nördlich der Donau. – In: BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT [Hrsg.]: Geologische Karte von Bayern 1: 500 000, Erläuterungen. – 4. Aufl.: 259–265, München.
- FREUDENBERGER, W. (2000): Geologische Karte von Bayern 1: 25 000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 6226 Kitzingen. – 210 S., München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- FREUDENBERGER, W. (im Druck): Geologische Karte von Bayern 1: 25 000, Blatt Nr. 6026 Werneck. – München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- HAGDORN, H. & SIMON, T. (1993): Ökostratigraphische Leitbänke im Oberen Muschelkalk. – In: HAGDORN, H. & SEILACHER, A. [Hrsg.]: Muschelkalk. Schöntaler Symposium 1991 (Sonderbände Ges. Naturk. in Württemberg), **2**: 193–208, Korb, Stuttgart (Goldschneck).
- HAUNSCHILD, H. (1986): Geologische Karte von Bayern 1: 25 000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 6326 Ochsenfurt. – 152 S., München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- HAUNSCHILD, H. (2000): Die Trias. – In: GROISS, J., HAUNSCHILD, H. & ZEISS, A.: Das Ries und sein Vorland. – Slg. geol. Führer, **92**: 18–54, Berlin (Borntraeger).
- HEIMBACH, W. (1962): Gravitative Deformation im Muschelkalk Unterfrankens. – Geol. Jb., **79**: 527–536, Hannover.
- HEROLD, B. (1981): Erläuterungen zu geologischen Kartierung auf dem NE-Quadranten des Kartenblattes Nr. 6126 Dettelbach. – Dipl.-Arbeit Univ. Würzburg: 162 S., Würzburg.
- HOFFMANN, U. (1967a): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1: 25 000, Blatt Nr. 6225 Würzburg Süd. – 134 S., München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- HOFFMANN, U. (1967b): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1: 25 000, Blatt Nr. 6125 Würzburg Nord. – 94 S., München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- HUFNAGEL, H. (1963): Erläuterungen zur geologischen Kartierung auf der Nordhälfte des Gradabteilungsblattes Dettelbach (6126) im Maßstab 1: 25 000. – Dipl.-Arb. Univ. Würzburg: 57 S., Würzburg.
- JERZ, H. (1993): Das Eiszeitalter in Bayern. – 243 S., Stuttgart (Schweizerbart).
- KELBER, K.-P. (1990): Die versunkene Pflanzenwelt aus den Deltasümpfen Mainfrankens vor 230 Millionen Jahren. Makroflora aus dem Germanischen Unterkeuper. – Beringeria, Sonderheft **1**: 67 S., Würzburg.
- KELBER, K.-P. & GEYER, G. (1989): Lebensspuren von Insekten an Pflanzen des Unteren Keupers. – Courier Forsch.-Inst. Senckenberg **109**: 165–174, Frankfurt a. M.
- KIRCHNER, A. (1934): Die saxonische Tektonik Unterfrankens und ihre Einwirkung auf die Morphologie und Flußgeschichte des Mains. – Abh. Geol. Landesunters. Bayer. Oberbergamt, **12**: 48 S., München.
- KÖRBER, H. (1962): Die Entwicklung des Maintales. – Würzburger Geogr. Arb., **10**: 170 S., Würzburg.
- MENNING, M. (2000): Stratigraphische Nomenklatur für die Germanische Trias (VON ALBERTI 1834) und Dyas (MARCOU 1859, GEINITZ 1861). – Z. geol. Wiss. 28(1/2): 281–290, Berlin.

Literatur

- MERTEN, P. (1978): Erläuterungen zur geologischen Kartierung auf dem SE-Quadranten des Blattes Nr. 6126 Dettelbach der Topographischen Karte 1:25 000. – Dipl.-Arb. Univ. Würzburg: 69 S., Würzburg.
- MÜLLER, J. (1996): Grundzüge der Naturgeographie von Unterfranken. Landschaftsökologie – Landschaftsgenese – Landschaftsräumlicher Vergleich. – Fränkische Landschaft, 324 S., Gotha (Justus Perthes).
- NIES, F. (1868): Beitrage zur Kenntnis des Keupers im Steigerwald. – 79 S., Würzburg (A. Stuber's Buchhandlung).
- NITSCH, E. (1996): Fazies, Diagenese und Stratigraphie der Grabfeld-Gruppe Süddeutschlands (Keuper, Trias). – Diss. Univ. Köln: 304 S., Köln.
- PAUL, J. (1982): Der Untere Buntsandstein des Germanischen Beckens. – Geol. Rdsch., **71**(3): 795–812, Stuttgart.
- RÖSNER, U. (1990): Die Mainfränkische Lößprovinz. – Erlanger Geogr. Arb., **51**: 306 S., Erlangen.
- RODA, B. VON (1984): Geologische Kartierung auf dem NW-Quadranten des Blattes 6126 Dettelbach der Topographischen Karte 1:25 000 mit Erläuterungen nebst speziellen Untersuchungen an Glaukoniten aus dem Werksandstein. – Dipl.-Arb. Univ. Würzburg: 150 S., Würzburg.
- RUTTE, E. (1957): Einführung in die Geologie von Unterfranken. – 168 S., Würzburg (Laborarzt-Verlag).
- RUTTE, E. (1962): Der Hauptmuschelkalk am Maintalhang von Köhler. – Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg, **3**(2): 181–195, Würzburg.
- RUTTE, E. (1980/81): Bemerkungen zu einer geologischen Karte des Landkreises Würzburg. – Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg, **21/22**: 25–41, Würzburg.
- RUTTE, E. (1987): Rhein, Main, Donau. Wie - Wann - Warum sie wurden. Eine geologische Geschichte. 226 S., Sigmaringen (Thorbecke).
- RUTTE, E. & WILCZEWSKI, N. (1995): Mainfranken und Rhön. – Slg. geol. Führer, 3. Aufl., **74**: 232 S., Berlin, Stuttgart (Borntraeger).
- SALGER, M. (1973): Untersuchungen zur Tonmineralogie des Gipskeupers im Raum Frankenhöhe-Steigerwald. – Geologica Bavarica, **67**: 145–154, München.
- SCHMIDT, M. (1928): Die Lebewelt unserer Trias. – 461 S., Öhringen (Rau) 1928, mit Nachtrag 1938: 143 S., Öhringen.
- SCHMIDT-THOMÉ, M. (1964): Geologische Kartierung und Erläuterung NW-Quadrant Blatt Volkach. – Dipl.-Arb. Univ. Würzburg: o. S., Würzburg.
- SCHOLZ, P. (1982): Erläuterungen zur geologischen Kartierung des SW-Quadranten des Blattes 6126 Dettelbach 1:25 000. – Dipl.-Arb. Univ. Würzburg: 80 S., Würzburg.
- SCHRÖDER, B. (1993): Morphotektonik am Nordrand der Süddeutschen Scholle - Rhön-Grabfeld als Beispielsgebiet. – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **189**(1–3): 289–300, Stuttgart.
- SCHUSTER, M. & NATHAN, H. (1937): Erläuterungen zum Blatt Windsheim (Nr. XXII) der Geognostischen Karte von Bayern 1:100 000, Teilblatt Kitzingen. – 128 S., München. – [Geol. Kt. 1934]

- SCHWARZMEIER, J. (1980): Geologische Karte des Maintales 1:200 000. – In: Bayerisches Geologisches Landesamt [Hrsg.]: Wasserwirtschaftliche Rahmenuntersuchung Donau und Main (Hydrogeologie): Beil. 1 u. 2 zur Arbeit Dobner, München 1980.
- SCHWARZMEIER, J. (1982): Geologische Karte von Bayern 1: 25 000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 5927 Schweinfurt. – 139 S., München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- SCHWARZMEIER, J. (1983): Geologische Karte von Bayern 1: 25 000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 6127 Volkach. – 132 S., München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- SCHWARZMEIER, J., ZITZMANN, A., HERGESELL, G. & HÜTTNER, R. (1985): Geologische Übersichtskarte 1: 200 000, CC 6318 Frankfurt a. M.-Ost. – Hannover (B.-Anst. Geowiss. Rohst.).
- SIEBENHÜNER, M. (1968): Zur jüngeren Tektonik Frankens. – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **131**: 98–118, Stuttgart.
- TIETZE, K.-W. (1982): Zur Geometrie einiger Flüsse im Mittleren und Oberen Buntsandstein Süddeutschlands. – Geol. Rdsch., **71**(3): 813–828, Stuttgart.
- ULBRICH, R. (1956): Tektonik und Grundwasserführung in ihren Beziehungen zueinander auf Grund geologischer Aufnahmen in der Umgebung von Würzburg. – Geologica Bavarica **25**: 51–89, München.
- VOSSMERBÄUMER, H. (1983): Geologische Karten. – 274 S., Stuttgart (Schweizerbart).
- VOSSMERBÄUMER, H. (1985): Strukturgeologische Untersuchungen in Mainfranken: Bestandsaufnahme und Versuch einer Interpretation. – Z. dt. geol. Ges., **136**: 69–92, Hannover.
- WEGENER, W. (1986): Erläuterungen zur geologischen Kartierung des SE-Quadranten des Blattes 6126 Dettelbach 1: 25 000. – Dipl.-Arb. Univ. Würzburg: 104 S., Würzburg.
- WEINIG, H. (1984a): Sandsteine des Keupers. – In: WEINIG, H., DOBNER, A., LAGALLY, U., STEPHAN, W., STREIT, R. & WEINELT, W.: Oberflächennahe Mineralische Rohstoffe von Bayern. – Geologica Bavarica, **86**: 249–266, München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- WEINIG, H. (1984b): Normalfazies des Oberen Muschelkalks. – In: WEINIG, H., DOBNER, A., LAGALLY, U., STEPHAN, W., STREIT, R. & WEINELT, W.: Oberflächennahe Mineralische Rohstoffe von Bayern. – Geologica Bavarica, **86**: 169–171, München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- WEINIG, H. (2000): Rohstoffe. – In: Freudenberger, W.: Geologische Karte von Bayern 1: 25 000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 6226 Kitzingen. – 109–126, München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- WITTMANN, O. (1985): Geologie und Böden der Weinberge Frankens. – Schriftenr. Bayer. L.-Amt f. Umweltschutz, **62**: 17–22, München.
- WITTMANN, O. (1991): Standortkundliche Landschaftsgliederung von Bayern. Übersichtskarte 1: 100 000. – GLA-Fachberichte, **5**: 5–47, München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- WURM, A. (1956): Beiträge zur Flußgeschichte des Mains und zur diluvialen Tektonik des Maingebietes. – Geologica Bavarica, **25**: 1–21, München.
- ZELGER, C. (1867): Geognostische Wanderungen im Gebiet der Trias Frankens. – 133 S., Würzburg (J. Staudingersche Buchhandlung). – [Neudruck 1910]



ISSN 0930-7060