



Bayerisches Landesamt für
Umwelt



Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000

Erläuterungen zum Blatt 5924 Gemünden a. Main



geologie

Geologische Karte



Bayerisches Landesamt für
Umwelt



Geologische Karte von Bayern **1 : 25 000**

Erläuterungen zum Blatt **5924 Gemünden a. Main**

Bearbeiter:
Josef Schwarzmeier

132 Seiten, 22 Abbildungen, 4 Tabellen, 1 Beilage
Augsburg 2014

Umwelt Spezial
Geologische Karte

Impressum

Geologische Karte von Bayern 1: 25000
Erläuterungen zum Blatt 5924 Gemünden a. Main

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
Tel.: 0821 9071-0
Fax.: 0821 9071-5556
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: www.lfu.bayern.de

Bearbeitung/Text/Konzept:

Dipl.-Geol. Dr. Josef Schwarzmeier
Dachsberg 14
85560 Ebersberg

Redaktion:

LfU, Referat 102, Dr. Wolfgang Dorn

Bildnachweis:

Dipl.-Geol. Dr. Josef Schwarzmeier, Dachsberg 14, 85560 Ebersberg

Titelbild:

Blick auf das beherrschende geomorphologische Element des Blattgebiets, die Schichtstufe des Unteren Muschelkalks mit der Ruine Homburg, davor Gössenheim. Das Kühbachtal mit Karsbach (helle Kirche vor dunklem Hang), Heßdorf und Weyersfeld endet vor der breiten Kuppe des Sodenbergs (481,3 m, Blatt Gräfendorf) im Hintergrund. Über der hellen Kerbe zwischen Uhl-Berg (rechts von Karsbach) und Hohhafter-Berg ist der dunkle Rücken des Reußenbergs (423,6 m) zu sehen.

Druck:

Pauli Offsetdruck e. K., Am Saaleschlößchen 6, 95145 Oberkotzau

Gedruckt auf Papier aus 100 % Altpapier

Stand:

August 2014

Diese Druckschrift wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Sofern in dieser Broschüre auf Internetangebote Dritter hingewiesen wird, sind wir für deren Inhalte nicht verantwortlich.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Naturräumlicher Überblick	6
1.1 Geographischer und geologischer Überblick	6
1.2 Hydrogeologische Aspekte	15
1.3 Rohstoffgeologische Aspekte	17
1.4 Bodenkundliche Aspekte	20
1.5 Ingenieurgeologische Aspekte	21
2 Erdgeschichte	23
3 Schichtenfolge	30
3.1 Perm, Trias und Quartär in der Bohrung Langenprozelten	30
3.1.1 Stratigraphisches Profil	31
3.1.2 Perm	33
3.1.3 Trias und Quartär	34
3.2 Anstehende Trias	36
3.2.1 Buntsandstein	36
3.2.1.1 Unterer Buntsandstein	36
3.2.1.1.1 Gelnhausen-Folge (Calvörde-Formation)	38
3.2.1.1.2 Salmünster-Folge (Bernburg-Formation)	39
3.2.1.2 Mittlerer Buntsandstein	40
3.2.1.2.1 Volpriehausen-Folge (Volpriehausen-Formation)	41
3.2.1.2.2 Detfurth-Folge (Detfurth-Formation)	44
3.2.1.2.3 Hardeggen-Folge (Hardeggen-Formation)	46
3.2.1.2.4 Solling-Folge (Solling-Formation)	51
3.2.1.3 Oberer Buntsandstein	54
3.2.1.3.1 Oberer Buntsandstein 1	54
3.2.1.3.2 Oberer Buntsandstein 2	56
3.2.1.3.3 Oberer Buntsandstein 3	58
3.2.1.3.4 Oberer Buntsandstein 4	60
3.2.2 Muschelkalk	63
3.2.2.1 Unterer Muschelkalk (Wellenkalk)	64
3.2.2.1.1 Unterer Muschelkalk 1	67
3.2.2.1.2 Unterer Muschelkalk 2	70
3.2.2.1.3 Unterer Muschelkalk 3	71
3.2.2.2 Mittlerer Muschelkalk	77
3.2.2.3 Oberer Muschelkalk	80

3.2.2.3.1	Oberer Muschelkalk 1	82
3.2.2.3.2	Oberer Muschelkalk 2	83
3.2.2.3.3	Oberer Muschelkalk 3	84
3.3	Tertiär	84
3.3.1	Miozän	84
3.3.1.1	Basalt	84
3.3.1.2	Schwerspat	85
3.3.2	Pliozän	86
3.3.2.1	Fluviatile Bildungen	86
3.3.2.2	Erosionsrelikte	87
3.4	Quartär	88
3.4.1	Pleistozän	88
3.4.1.1	Ablagerungen des Mains	88
3.4.1.2	Ablagerungen von Fränkischer Saale, Sinn und Wern	91
3.4.1.3	Felsmeer und Blockschutt	93
3.4.1.4	Fließerde, Fließlehm und Hangschutt	94
3.4.1.5	Löß oder Lößlehm; Sandlöß	95
3.4.1.6	Flugsand	97
3.4.2	Holozän	97
3.4.2.1	Blockschutt, Hangschutt und Hanglehm	97
3.4.2.2	Auenbildungen (Main, Fränkische Saale, Sinn, Wern) und Talfüllungen (Nebentäler)	97
3.4.2.3	Schuttkegel und Schwemmfächer	99
3.4.2.4	Künstliche Aufschüttungen und Veränderungen	99
4	Tektonischer Bau	100
4.1	Überblick und Alter der Tektonik	100
4.2	Verbiegungen	102
4.2.1	Großräumige Verbiegungen	102
4.2.2	Kleinräumige Verbiegungen	102
4.3	Bruchtektonik	103
4.3.1	Bruchtektonische Strukturen	103
4.3.2	Klüfte	106
5	Geologische Aufschlüsse, Geotope	108
6	Bohrungen	112
7	Literatur	119
8	Glossar	127

Vorwort

Die geologische Aufnahme des Gebiets der topographischen Karte 1: 25000 Nr. 5924 Gemünden a. Main erfolgte durch den Verfasser bereits in den Jahren 1983 bis 1985, die Veröffentlichung der amtlichen Geologischen Karte 1: 25000 im Jahr 1990. Der nunmehr vorliegenden Erläuterung ging im Frühjahr 2008 eine Übersichtsbegehung des Blattgebiets durch den Verfasser voraus.

Die ältesten unveröffentlichten geologischen Kartierungen auf einer topographischen Grundlage erfolgten durch FRANZ XAVER SCHNITTMANN und MATTHEUS SCHUSTER in den Jahren 1927 bis 1940. Diplom-Kartierungen hatten Gebiets- teile von Blatt Gemünden a. Main zum Thema. Den Universitäten Kiel und Würzburg wird für die gestattete Einsichtnahme in die Diplom-Arbeiten von MANOUTCHEHRI (1973), BRÜCKNER (1976), BERNEKER (1979) und POURKASEB (1982) gedankt.

Aus der näheren Umgebung des Blattgebiets ist eine Reihe geologischer Spezialkarten 1: 25000 mit Erläuterungen publiziert. Ältere geologische Karten im Positionsblattschnitt liegen im N und NE mit Nr. 64 Gräfendorf (SCHUSTER 1912/13), Nr. 65 Hammelburg-Nord (SCHUSTER 1911/12) und Nr. 91 Hammelburg-Süd (SCHNITTMANN & SCHUSTER 1931) vor. Geologische Karten im Grad- abteilungsblattschnitt sind im W mit dem Blatt 5923 Rieneck (SCHWARZMEIER 2013) sowie im S mit den Blättern 6023 Lohr a. Main (SCHWARZMEIER 1980a) und 6024 Karlstadt (SCHWARZMEIER 1978a) vorhanden. In Druckvorbereitung befinden sich die im N angrenzenden Blätter 5823 Burgsinn (SCHWARZMEIER im Druck b) und 5824 Gräfendorf (SCHWARZMEIER im Druck d). Östlich anschließend ist das Blatt 5825 Hammelburg in Bearbeitung (H. VOSSMERBÄUMER), das Blatt 6025 Arnstein in Druckvorbereitung (FREUDENBERGER im Druck a).

Hinweise zum Erläuterungstext: Nach dem Erscheinen der Geologischen Karte (1990) haben sich stratigraphische Begriffe und Einstufungen im Zechstein, Buntsandstein und Muschelkalk geändert; so ist der Bröckelschiefer dem Zechstein zugeschlagen worden. Um eine Zuordnung zur Karte zu gewährleisten, orientiert sich der Text an den damals gültigen Festlegungen. Die neuen, derzeit verbindlichen Begriffe sind beim jeweiligen Zitat in Klammern angefügt. Im nachfolgenden Text verwendete, nicht allgemein verständliche Fachbegriffe sind bei der Erstnennung → *kursiv* markiert und in Kapitel 8 (Glossar) erklärt.

1 Naturräumlicher Überblick

1.1 Geographischer und geologischer Überblick

Das Kartenblatt Nr. 5924 Gemünden a. Main hat die geographische Lage $09^{\circ} 40'$ bis $09^{\circ} 50'$ östliche Länge und $50^{\circ} 00'$ bis $50^{\circ} 06'$ nördliche Breite. Naturräumlich gesehen gehört das Arbeitsgebiet im östlichen und südlichen Bereich den „Mainfränkischen Platten“ an, der westliche Bereich ist bereits dem „Spessart“ zuzuordnen (Abb. 1).



Abb. 1: Naturräumliche Gliederung mit Lage des Kartenblattes Gemünden a. Main
Naturräumliche Einheiten nach MEYNER & SCHMITHÜSEN (1953–1962) und SSYMANK (1994).

Die höchsten Erhebungen des Blattgebiets finden sich im Übergangsbereich zum Spessart auf den Höhen „Harres“ (430 m ü. NN) und „Sann“ (420 m ü. NN) sowie auf dem Reußenberg (423,6 m ü. NN). Dort, wo der Main im W das Gebiet des Kartenblatts verlässt, liegt der tiefste Punkt bei 151 m ü. NN. Geomorphologisch ist das Gebiet im W durch die tief in den Buntsandstein eingeschnittenen Täler von Main, Fränkischer Saale und Sinn mit Reliefunterschieden bis zu 250 Höhenmetern geprägt (siehe nicht überhöhte Querprofile der Geologischen Karte). Das östliche Blattgebiet entwässert die Wern mit breitem Talboden und in behäbigem Lauf, wobei die Zuflüsse Asch-Bach, Öl-Grund und Küh-Bach nicht wesentlich zum Abfluss beitragen, da sie den wasserarmen Muschelkalkausstrich drainieren. Hier zieht sich von Aschenroth bis Gössenheim in eindrucksvoller Ausbildung die Schichtstufe des harten Unteren Muschelkalks (oder Wellenkalks) mit einer imposanten Steilstufe von bis zu 120 m Höhe hin (bei der Ruine Homburg, siehe nicht überhöhtes Querprofil B–B' der Geologischen Karte). Die weichen, leicht erodierbaren Oberen Röttonsteine vor dem Muschelkalkanstieg haben in Verbindung mit dem generellen Schichtfallen zu weiten, nach SE geneigten Flächen geführt, die mit ausgedehnten Lößdecken versehen sind (siehe Querprofile der Geologischen Karte). Wegen dieser morphologischen Gegensätze hat sich im Blattgebiet das Musterbeispiel einer Schichtstufenlandschaft entwickelt. Ein Blick über Gössenheim auf die Schichtstufe mit der Ruine Homburg zeigt dies eindrucksvoll (Titelfoto).

Der Abfluss der Oberflächenwässer erfolgt über die Nebenflüsse zum regionalen Hauptvorfluter Main. Das schluchtartige Maintal weist Ausbuchtungen bei der Staustufe Harrbach (Ende der Karlburger Talbucht), N Wernfeld, beim Bahnhof von Gemünden a. Main und bei Langenprozelten auf. Eine Besonderheit stellt die morphologische Form der vom Main im Zuge der cromerzeitlichen Taleintiefung in 180–185 m ü. NN gekappten ehemaligen Mainschleife zwischen Wernfeld und Sachsenheim dar (Umlaufberg Höhe 218,5; Abb. 3). Mit der Entwicklung dieser Mainschleife hat sich SCHUSTER (1943) intensiv befasst. Der Zusammenhang zwischen der Anlage der Haupt- und Nebentäler und den Hauptrichtungen von Bruchtektonik und Gesteinsklüftung ist evident. Die resistenten Gesteine des Unteren Muschelkalks, Rötquarzits und Felsandsteins machen sich in den Nebentälern in steilwandigen Verengungen bemerkbar.

Im Arbeitsgebiet treten Oberer, Mittlerer und Unterer Muschelkalk sowie Oberer, Mittlerer und oberer Teil Unterer Buntsandstein mit zusammen durchschnittlich etwa 570 m → *Mächtigkeit* zutage. Die 461,50 m tiefe Bohrung Langenprozelten (B 12) hat darüber hinaus im Profil den restlichen Unteren Buntsandstein, den gesamten Zechstein und die obersten Meter des Rotliegenden mit zusammen etwa 415 m durchteuft. In den Basaltschloten des Reußenbergs und der Steinkuppel stehen magmatische Gesteine des Rhönvulkanismus teils in säuliger Absonderung an. An der Oberfläche kommen noch quartäre Ablagerungen, die gebietsweise durch ihre Verbreitung ins Gewicht fallen, und in geringem Umfang auch tertiäre Bildungen hinzu (Abb. 2).

Vom **Unteren Buntsandstein** (su) stehen dessen oberste Schichtglieder bis zu 85 m mächtig an den unteren Hängen des Sinntals und des Maintals (ab Gemünden a. Main) an. Die Sandsteine des Unteren Buntsandsteins sind im Wesentlichen fein- bis mittelkörnig, im Tonlagen-Sandstein sind häufiger Tonsteinlagen und teils grobkörnige Sandsteinlagen ausgebildet.

Auf Unterem Buntsandstein stockt Laubwald.

Der 185–200 m mächtige **Mittlere Buntsandstein** (sm) streicht an den Hängen der tief eingeschnittenen Täler von Main, Fränkischer Saale und Sinn, des Ziegel-Bachs sowie der Wern kurz vor ihrer Mündung aus. Außerdem baut er die Kuppe des Einmal-Bergs zwischen Schaippach und Gemünden a. Main auf. Die Gesteinsfolge besteht aus fein- bis grobkörnigen, teils quarzitisch gebundenen und schräg geschichteten Sandsteinen, in die in einigen Abschnitten häufiger (bis 15 %) geringmächtige Tonsteinlagen eingeschaltet sind. Stärker grobkörnige Horizonte mit Quarzgeröllen bis 25 mm Durchmesser gestatten die Gliederung in Volpriehausen-Folge, Detfurth-Folge und Hardeggen-Folge. An exponierten Stellen der Talhänge tritt der Detfurth Geröllsandstein wegen seiner stärkeren quarzitischen Bindung in Kanten und Hangversteilungen hervor. An seinem Fuß finden sich deshalb häufig Blockschutt und vereinzelt auch Felsmeere (E und S Wolfsmünster). Aufgrund seiner Härte bildet der quarzitisch gebundene Felssandstein (Abb. 3), das jüngste Schichtglied der Hardeggen-Folge, markante Kanten, die in der Regel girlandenartig von relativ mächtigen Felsmeeren und Blockschuttmassen begleitet werden. Er stellt im Mittleren Buntsandstein den für die Kartierung wichtigsten Horizont, an dem Schichtenlagerung und bruchtektonische Versätze gut erkannt werden können. Die Gesteinshärte zwingt die kleinen

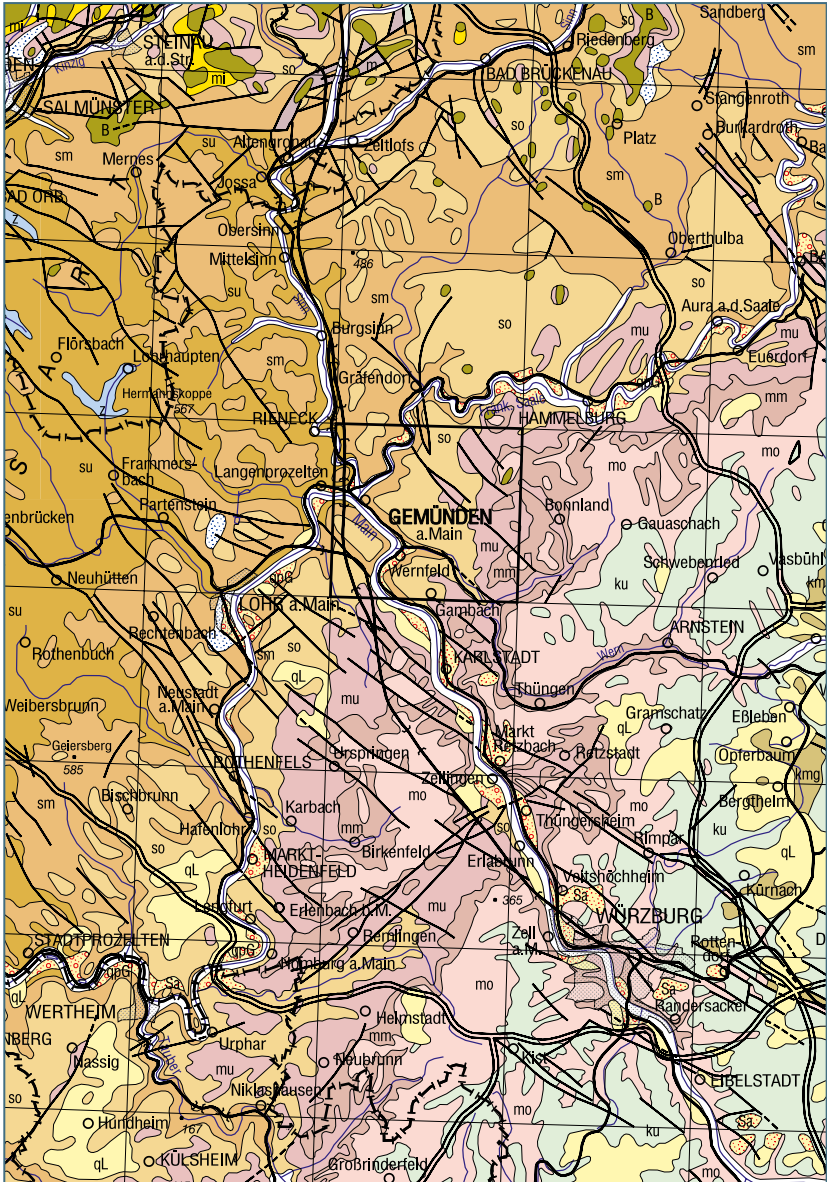


Abb. 2: Lage des Kartenblattes 5924 Gemünden a. Main (Ausschnitt aus der Geologischen Karte von Bayern 1 : 500 000)

Bäche, die von den Hochflächen den Vorflutern zufließen (Ziegel-Bach, Zuflüsse unterhalb Seifriedsburg und Reichenbuch), in engen Schleifen zu mäandrieren. Über der Kante des Felssandsteins bilden die teils quarzitisches gebundenen, feinkörnigen Sandsteine der Solling-Folge eine schwächere Hangkante.

Den Mittleren Buntsandstein überziehen ausgedehnte Laub- und zurücktredend Mischwälder.



Abb. 3: Blick vom Osthang des Eichel-Bergs (rechts im Tal Sachsenheim) über den sonnenbeschienenen ehemaligen Umlaufberg (Höhe 218,5) der ältestpleistozänen Mainschleife von Wernfeld (links Ortsrand) auf die Höhen des Spessarts. Auf den Hochflächen links Massenbuch mit dahinter Sann (420 m) und Senderanlage, rechts Adelsberg. Die Hochflächen brechen an der Kante des Felssandsteins in das Maintal ab, darin im Hintergrund Langenprozelten, dahinter Kuppe (455 m) und Johannesberg (Blatt Rieneck).

Der Ausstrich des 90–95 m mächtigen **Oberen Buntsandsteins** (so) nimmt unter Einbeziehung der quartären Überdeckung die im Vergleich mit den übrigen geologischen Einheiten größte Ausstrichfläche auf dem Blattgebiet ein. Er tritt auf den Hochgebieten westlich des Mains (N Harrbach) und der Fränkischen Saale lückenhaft zutage und bildet W Harrbach sowie im E von

Main und Fränkischer Saale die Hochflächen, die bis zur Steilstufe des Unteren Muschelkalks (Linie Aschenroth–Gössenheim–Gambach, SW Harrbach) leicht nach SE abfallen. Die Morphologie wird hier vom Röt Quarzit bestimmt, der wegen seiner Härte und des generellen SE-Fallens der Schichtenlagerung auf der SE-Abdachung der Spessart-Schwelle nach W Schichtköpfe, nach E schräg gestellte Plateaus bildet, auf denen in Leesituation enorme Lößmassen angeweht worden sind. Derartige Plateaus finden sich zwischen Harrbacher Graben und Ziegel-Bach, E Seifriedsburg, NW Karsbach und Gössenheim sowie NW Gambach.

Der Obere Buntsandstein trägt bis einschließlich Röt Quarzit Laubwald, untergeordnet auch Mischwald, da die staunassen Böden als wenig fruchtbar zu bezeichnen sind. Lediglich dort, wo im Pleistozän im Lee der Westwinde Löß angeweht wurde und sich die Oberen Röttonsteine an der Oberfläche mit umgelagertem Löß und Wellenkalkschutt vermischt haben, wird Ackerbau getrieben.

Die Oberen Röttonsteine bilden die morphologische Schleppe der markanten Schichtstufe des **Unteren Muschelkalks** (Wellenkalk, mu). Die lithologische Härte ist auf die rund 95 m mächtige, dichte Folge von welligen Mergelkalksteinen mit mehreren sehr harten Kalksteinbänken bei fehlenden Tonsteineinschaltungen zurückzuführen. Der von der Schichtstufe begrenzte Wellenkalkausstrich bildet die Westgrenze des geschlossenen unterfränkischen Muschelkalks (Titelfoto). Die isolierten Vorkommen zwischen Seifriedsburg und Heßdorf sind bruchtektonisch bedingt. Die nach W exponierte Steilstufe ist wegen der hier verstärkt wirkenden Erosionskräfte stärker zerlappt und in von der Bruchtektonik vorgezeichnete Riegel gegliedert. Morphologisch wirksam sind insbesondere die Schaumkalkbänke im obersten Wellenkalk, die die Hänge nach oben hin mit einer markanten Kante abschließen. Die Oolithbank Beta 2 und die Untere Terebratelbank können nur dort, wo die Schaumkalkbänke im Hangenden bereits abgetragen sind, deutliche Kanten bilden (E Aschenroth, SE Höllrich, E Karsbach). Die übrigen Bänke sind morphologisch nicht von Bedeutung.

Häufig tritt das mit kümmerlichen Kiefern bestockte, nackte Gestein zutage, insbesondere an nach W orientierten Hängen, da Bodenbildungen sehr bald erodiert werden. Dennoch wird an flach nach E abfallenden Hängen und an geschützten, mit Löß veredelten Stellen Ackerbau getrieben. Am Südhang des Arnbergs SE Gössenheim wird Wein angebaut.

Im Top des Unteren Muschelkalks bahnt sich über den Schaumkalkbänken in einer Verflachung, hervorgerufen durch die mergeligen Orbicularisschichten, bereits der **Mittlere Muschelkalk** (mm) an. Die Mächtigkeit beträgt durchschnittlich 45–50 m. Mächtigkeitsschwankungen beruhen auf der unterschiedlichen Gipsführung und deren Auslaugung. Für den Mittleren Muschelkalk sind weniger widerstandsfähige Gesteine, wie Residualtone, Ton-, Mergelsteine, Zellen-, Gelbkalke und Kalkmergel typisch, die zu morphologisch weichen Formen führen. Lediglich die Styloolithenkalksteine im oberen Drittel können sich bei günstiger Exposition in einer Geländeversteilung bemerkbar machen.

Der Ausstrich des Mittleren Muschelkalks ist in der Regel Domäne des Ackerbaus. Da aber die Vorkommen im Blattgebiet klein sind oder zu einem Großteil im Truppenübungsplatz Hammelburg liegen, findet sich auch Waldbestockung, wobei die Kiefer dominiert.

Den **Oberen Muschelkalk** (mo) kennzeichnet eine Wechselfolge von dichten, teils spätigen, gebankten Kalksteinen und weichen Tonsteinen der Normalfazies. Von der aus benachbarten Gebieten bekannten Gesamtmächtigkeit von 75–80 m streichen die unteren rund 55 m aus. Von den kleinflächigen Vorkommen ist dasjenige E Weyersfeld wegen der beiden Basalthärtlinge relativ mächtig erhalten geblieben.

Die ackerbauliche Nutzung tritt gegenüber der Mischwaldbestockung wegen des Truppenübungsplatzes Hammelburg zurück.

Tertiäres Alter (wahrscheinlich Miozän) haben die Alkalibasalte des Reußenbergs, die südlichsten Ausläufer des Rhönvulkanismus. Während der südliche Schlot als zweithöchste Erhebung des Blattgebiets von der Ruine Reußenberg gekrönt wird und sich wegen eines Schlotdurchmessers von bis zu 150 m morphologisch hervorhebt (siehe nicht überhöhtes Querprofil A–A´ der Geologischen Karte, Titelfoto), ist das unscheinbare Vorkommen der Steinkuppel von Wald bestanden. Beide Vorkommen liegen im Truppenübungsplatz Hammelburg.

Wahrscheinlich miozänes Alter haben auch die Schwerspatvorkommen. An jeweils zwei Stellen im Erb-Schlag NE Gemünden a. Main und am südlichen Hang des Burg-Grabens W Seifriedsburg sowie nahe einer Störung

E Heßdorf konnte Schwerspat in Lesesteinen belegt werden. Der von M. SCHUSTER im Erb-Schlag festgestellte Baryt konnte nicht als Gangvorkommen auskartiert werden.

In das Pliozän werden gerundete Blöcke, Kies und Grobsand gestellt, die sich oberhalb Wernfeld (rund 120 m über dem heutigen Main) im Vorderen Bau-Wald, teils auf und in Untere Röttonsteine eingemischt, teils als Streuschotter, finden. Die Tonsteine sind durch die intensive Verwitterung oberflächennah entfestigt (plastisch) und hellgrünlichgrau gefärbt.

Bei den NW Weyersfeld im Steinbruch am Buchleiten-Grund und im Aschenrother Grund festgestellten Tertiärquarziten handelt es sich um Füllungen von Spalten und Karstschloten.

In den kleinen Talbuchten des Mains (bei der Staustufe Harrbach, bei Wernfeld, beim Bahnhof Gemünden, bei Langenprozelten), der Fränkischen Saale (bei Wolfsmünster) und der Sinn (bei Schaippach) sind pleistozäne Sand- und Schotterkörper bis zu 20 m mächtig überliefert. Die älteren Ablagerungen sind von den jüngeren durch teils markante Terrassenkanten getrennt. Sie sind bei Langenprozelten bis 70 m über Main erhalten; auf dem Gleithang W Wolfsmünster finden sich Streuschotter bis 85 m über der Fränkischen Saale.

Neben Obst- und Gartenbau ist bei Lößüberdeckung oder Lößeinmischung auch Ackerbau möglich.

Pleistozäne Deckschichten aus Verwitterung und Umlagerung sind wegen der häufigen Klimawechsel und des bewegten Reliefs ausgeprägt und weit verbreitet. Unterhalb des Felssandsteins haben sich an den oberen Hängen der tief eingeschnittenen Täler von Main, Fränkischer Saale und Sinn während der pleistozänen Kaltzeiten ansehnliche Felsmeere und Blockschuttmassen abgelagert. Auch am Fuße des Detfurther Geröllsandsteins kam es zu bemerkenswerten Felsmeerbildungen. Ein kleines, aber imposantes Felsmeer des Rötquarzits findet sich in der Hangkerbe des Ringel-Bachs N Sachsenheim. Ein weiterer Schuttbildner ist der Untere Muschelkalk, der allerdings nur geringmächtige Schuttfahnen über die Oberen Röttonsteine streut. Bis über 5 m mächtige Fließerdedecken mit Hangschutt und Hanglehm reichen im Ausstrich des Buntsandsteins häufig bis zu den Talsohlen und haben sich hier zum Teil mit Terrassensanden und -schottern vermischt.

Die Landstriche mit Löß- und Lößlehmbedeckung gehören überwiegend dem Ackerbau. Im Windschatten der Kanten und Schichtkämme von Röt Quarzit und Wellenkalk und auch auf Terrassenkörpern des Saaletals in Leesituation haben sich große Lößmassen abgesetzt. Als maximale Mächtigkeit dürfen über 5 m angenommen werden. Da geringmächtiger Löß auf Röt Quarzit zur Staunässe neigt, sind auch relativ große Flächen mit Laubwald bestockt.

Aus größeren Terrassenkörpern bei Wernfeld und bei der Staustufe Harrbach sind während der letzten Kaltzeit in geringem Umfang Flugsande nach E ausgeweht worden. Im Übergang zu Löß kam es dabei zu Mischablagerungen von Sandlöß.

Selbst Windablagerungen von geringer Mächtigkeit haben die Eigenschaft, morphologisch nivellierend und glättend zu wirken.

Vom **holozänen** Blockschutt, Hanglehm und Hangschutt, die auf der Geologischen Karte mit Übersignaturen dargestellt sind, kann der pleistozäne Anteil nicht abgetrennt werden. Dies gilt auch für Schuttkegel und Schwemmfächer. Die stauenden Röttonsteine im Untergrund haben im Werntal stellenweise zu anmoorigen Bildungen geführt. Bei den Auenablagerungen von Main, Fränkischer Saale und Sinn sowie den künstlichen Überdeckungen und Halden machen sich die Eingriffe des Menschen bemerkbar. Rohstoffabbau finden nur noch an zwei Stellen statt. In einem wieder eröffneten Steinbruch im Kammerforst gegenüber Harrbach werden Sandsteine des Felssandsteins zur Werkstein- und Schottergewinnung gebrochen. Hervorzuheben ist der große Abbau zwischen Gambach und Gössenheim, wo Unterer Muschelkalk zu Schotter und Splitten verarbeitet wird. Die meisten Kalksteinbrüche sind aber, wie auch sämtliche Abbaue im Plattensandstein und in den Röttonsteinen, aufgelassen oder im Ruhezustand.

1.2 Hydrogeologische Aspekte

Vorbemerkung: Die hydrogeologischen Verhältnisse werden im Rahmen des Großprojekts „Informationsoffensive Oberflächennahe Geothermie“ (Projektende 2015) in Kartenwerken und Erläuterungen detailliert beleuchtet.

Wasserleiter, Quellen

Als Wasserleiter stehen sich Buntsandstein als Kluftgrundwasserleiter (Sandsteine), Muschelkalk als Karstgrundwasserleiter (Kalksteine) sowie Flussquartär und Deckschichten als Porengrundwasserleiter (Lockergesteine) gegenüber. Bei den tonigen Schichtgliedern (Röttonsteine, Chirotherienschiefer, Tonlagen-Sandstein) handelt es sich um Grundwasserstauer oder Grundwasserhemmer. Daher ist im Buntsandstein nahe den Grenzen Unterer/Mittlerer und Mittlerer/Oberer Buntsandstein wegen der stärker tonigen Schichtenausbildung eine Vielzahl von Quellen mit stark schwankenden, meist geringen Schüttungen festzustellen. Die Grundwässer im Mittleren und Unteren Buntsandstein werden in den Talhängen wegen der ausgeprägten Hangzerreißung von den Vorflutern Main, Fränkische Saale und Sinn stark drainiert, wobei der Tonlagen-Sandstein lediglich grundwasserhemmend wirkt. Ein lokal nennenswerter Grundwasserstauer sind die Chirotherienschiefer an der Basis des Oberen Buntsandsteins, deren Funktion aber wegen der geringen Mächtigkeit durch Bruchtektonik und Klüftung erheblich eingeschränkt sein kann. Die Buntsandstein/Muschelkalk-Grenze, ansonsten wegen der liegenden Oberen Röttonsteine ein verlässlicher Quellhorizont, stellt wegen der kleinräumigen Vorkommen westlich der Muschelkalkstufe und östlich davon wegen der stirnseitigen Exposition bei südöstlichem Schichtfallen keinen nennenswerten Quellhorizont dar (erwähnenswert sind Quellaustritte im Aschenrother Grund und im Öl-Grund). Im Muschelkalkausstrich wird der Mittlere Muschelkalk seiner Rolle als Hauptgrundwasserstockwerk wegen der kleinräumigen, isolierten Vorkommen nicht gerecht. Im Muschelkalk selbst treten keine Quellen aus. Dementsprechend weist das Buntsandsteinareal ein perennierendes Entwässerungsnetz, der Muschelkalkausstrich Trockentäler auf, die nur bei ausgeprägten Löß-Deckschichten Niederschlagswässer episodisch abführen. Geringmächtige Lockersedimente neigen bei Entkalkung (Löß) oder Verdichtung (Fließerden) zur Staunässe. Die quartären Talfüllungen entwässern unterirdisch direkt zu den Vorflutern Main, Saale, Sinn und

Wern, wobei die Wern wegen ausgeprägter Tonsedimente in größeren Abschnitten davon nicht berührt ist („Fremdlingsfluss“). Aus den geschilderten Gründen gibt es keine bedeutenden Grundwasservorkommen im Blattgebiet. Bemerkenswerte Grundwasseraustritte sind ausnahmslos an Verwerfungen gebunden.

Grundwasserhaushalt, Grundwasserbeschaffenheit

Etwa zwei Drittel der Niederschläge verdunsten, ein Drittel fließt ab oder versickert. Die Grundwasserneubildung bewegt sich zwischen 1,5 und 4 l/sec-km² bei einem Kartenblattmittel von ca. 2,3 l/sec-km² (Unterer/Mittlerer Buntsandstein 2–4 l/sec-km², Oberer Buntsandstein ca. 1,5 l/sec-km², Muschelkalk ca. 2 l/sec-km², Flussquartär bis 4 l/sec-km²).

Wegen der unterschiedlichen Durchlässigkeiten (ausgeprägte Hangzerreißung entlang der Haupttäler im Buntsandstein, Tonsteinschichten im Oberen Buntsandstein, Halbkarst im Muschelkalk) ist die Lage der Grundwasseroberfläche sehr differenziert entwickelt. Nahe der Hauptvorfluter steigt sie im Gebirge nur langsam an und weist demzufolge auch auf den Grundwasserscheiteln relativ große Flurabstände auf (Grundwasserflurabstand 146,50 m unter Einmal-Berg in DB 26/3, nur 25 m über Vorfluter Sinn). Oberhalb der Chirotherienschiefer haben sich im Oberen Buntsandstein lediglich flache, schwebende Grundwasserkörper entwickelt. Die Grundwässer oberhalb der Buntsandstein/Muschelkalk-Grenze fließen östlich der Muschelkalkstufe dem Schichtfallen folgend unterirdisch nach E bis SE ab. Aus den vorhandenen Daten lassen sich nur schwer Gleichenpläne entwickeln.

Im Unteren und Mittleren Buntsandstein handelt es sich um erdalkalische Süßwässer, wobei über die Hälfte überwiegend sulfatisch mit erhöhtem Alkalianteil und etwa ein Sechstel normal erdalkalisch hydrogencarbonatisch bis sulfatisch sind. Im Oberen Buntsandstein können die Sulfatgehalte stark schwanken. Hohe Sulfatwerte und die Kohlensäureverhältnisse bei niedrigem Sauerstoffgehalt können betonschädigend wirken. Über der Buntsandstein/Muschelkalk-Grenze stauen sich normal erdalkalische Süßwässer, die 20–30° dH aufweisen.

Grundwassernutzung

Die sehr unterschiedlichen hydrogeologischen Verhältnisse gestalten die Grundwassernutzung schwierig. Die Ortschaften des Blattgebiets versorgen sich über dezentrale Einrichtungen selbst, wobei die Ergiebigkeiten der Bohrbrunnen sehr unterschiedlich sind. Ein weiteres Problem stellen in den Talungen Infiltrationen aus den Vorflutern dar.

1.3 Rohstoffgeologische Aspekte

Vorbemerkung: Im Blattgebiet kommen fünf Rohstoff-Kategorien vor: Tone/Lehme, Sande/Kiese, Sandsteine, Kalksteine und Basalte. Nähere Angaben hierzu finden sich in den Schichtenbeschreibungen. Derzeit werden nur an jeweils einer Stelle Sandsteine des Mittleren Buntsandsteins und Kalksteine des Unteren Muschelkalks abgebaut.

Tone und Lehme

Über einen Abbau von Lößlehm ist nichts bekannt.

Obere Röttonsteine wurden bis vor kurzem in einer ausgedehnten Grube bei Wiesenfeld (R 35 49 650, H 55 40 550) zur Ziegelherstellung abgebaut. Der in den Erläuterungen zu Blatt Karlstadt eingehend beschriebene alte Abbau (Abb. 6 in SCHWARZMEIER 1978c) wurde wegen der Trassenführung der DB-Neubaustrecke in das Blattgebiet Gemünden a. Main hinein verlegt, ist aber – obwohl die chemische Zusammensetzung der Tone (CaO 12,7 %, SiO₂ 38,1 %, Al₂O₃ 13,3 %, Fe₂O₃ 5,0 %) keine weiteren Zusätze für die Ziegelproduktion erfordert – inzwischen ebenfalls aufgelassen.

Die ehemalige Tongrube S Wernfeld (R 35 52 350, H 55 42 300; Ziegelrohstoff-Abbau) ist auch deshalb interessant, weil vorher dort und in der Nachbarschaft (Grubensignatur und Wasserflächen auf der Geologischen Karte) die im Pliozän zu fetten, hellgrauen bis grünlich- und bräunlichgrauen Tonen verwitterten Unteren Röttonsteine zur Herstellung von Töpferwaren verwendet wurden (Wernfelder Töpferindustrie).

Sande und Kiese

Die Sand- und Kiesabbau im Maintal bei Harrbach (2 Baggerseen) und im unteren Sinntal N Gemünden a. Main (4 Baggerseen) sind Mitte der 70er Jahre eingestellt worden. Die engen Talungen von Main, Fränkischer Saale und Sinn erlauben keinen weiteren Abbau.

Sandsteine

Von den etwa 15 Sandsteinabbauen im Plattensandstein hat trotz teils hervorragender Steinqualität keiner überlebt. Der größte, inzwischen vollkommen verfüllt, befand sich zwischen Adelsberg und Gemünden a. Main und lieferte 1952 monatlich bis zu 90 m³ Werksteine. In Kap. 3.2.1.3.2 sind die noch einsehbaren ehemaligen Abbau (Abb. 9) aufgelistet.

Im derzeit einzigen Sandsteinabbau (Kammerforst gegenüber Harrbach) wird der obere Bereich des Felssandsteins für Schotterzwecke und eine Bank (Ø 1,5 m) sogar als Werkstein abgebaut (R 35 51 300, H 55 42 250; Kap. 5; Abb. 6).

Kalksteine

Der Untere Muschelkalk wurde früher in über 20 Brüchen überwiegend für Schotterzwecke abgebaut (Abb. 15). N Aschfeld (R 35 59 350, H 55 41 700) wurden auch Werksteine gewonnen (1953 monatlich 300 m³ Schaumkalk). Die Homburg ist überwiegend aus der in der näheren Umgebung abgetragenen 2. Schaumkalkbank errichtet worden (Abb. 4). Der Steinbruch am Buchleiten-Grund NE Weyersfeld (R 35 58 100, H 55 49 750; Kap. 5; Abb. 14) ruht derzeit.

In Abbau ist allein der große Steinbruch SW Gössenheim (R 35 55 500, H 55 41 600; Kap. 5; Abb. 12, 13, 21), in dem die Kalksteine von ca. 5 m über der mu-Basis bis ca. 4 m über der Oolithbank Beta 2 zu Schotter und Spliten für Frostschutzschichten, Schottertragschichten und Asphalttragschichten verarbeitet werden.



Abb. 4: Die aus der 2. Schaumkalkbank errichtete Burgmauer der Ruine Homburg.

Basalte

Die beiden zur Schotter- und Splitherstellung geeigneten Basaltvorkommen Steinkuppel und Reußenberg können aus Gründen des Landschafts- und Denkmalschutzes nicht genutzt werden. Die früheren zaghaften Abbauversuche auf der Steinkuppel sind unerheblich. So stellt der tiefe Trichter des aufgelassenen Basaltsteinbruchs auf dem Sodenberg (ca. 1 km nördlich des Tannen-Bergs auf Blatt Gräfendorf) die südlichste Abbaustelle der Rhön-basalte dar.

1.4 Bodenkundliche Aspekte

Vorbemerkung: Im Rahmen des Großprojekts „Informationsoffensive Oberflächennahe Geothermie“ (Projektende 2015) wird eine Bodenübersichtskarte 1: 25000 zum Kartenblatt erstellt werden.

Bodenbildung

Die auftretenden Böden werden hauptsächlich durch das Ausgangsmaterial und durch das Relief bestimmt und wurden teilweise bei periglazialen Vorgängen im Laufe des Pleistozäns mehr oder minder stark überprägt. Von besonderer Bedeutung für die heutigen Böden waren Frostverwitterung und → *Solifluktion*svorgänge in der letzten Eiszeit: Die Bodenausgangsgesteine wurden tiefreichend mechanisch gelockert und aufbereitet, was eine Bodenbildung erheblich begünstigte. Über weite Flächen und insbesondere an den nach E orientierten Hängen bestimmen unterschiedlich mächtige Löß- und Flugsandablagerungen die heutigen Bodenbildungen. Vor der letzten Eiszeit entstandene Böden sind bis auf wenige Reste abgetragen. Fossile Böden sind stellenweise unter schützenden Deckschichten in älteren Flussterrassen erhalten geblieben.

Verbreitete Bodenformen sind im Unteren und Mittleren Buntsandstein Braunerden, Podsol-Braunerden und Pseudovergleyte Braunerden, im Oberen Buntsandstein Rendzinen und Pelosole, im Muschelkalk Rendzinen, Kalkbraunerden, Braunerden und Rigosole, im Löß bzw. Lößlehm Parabraunerden, im Flugsand Braunerden, in den Flussterrassen Braunerden, in den Auenablagerungen von Main, Saale und Sinn Auenbraunerden und Auenrendzinen, im Werntal kalkige Gleye, Naßgleye, Anmoorgleye, stellenweise Rendzina-Gleye und Kalkgleye aus Wiesenkalk, in den Seitentälern Braunerden bis Gleye mit Hydromorphiemerkmalen.

Bodennutzung

In der Bodennutzung halten sich Wald (su, sm, so, mu, mo) und Ackerbau (so, mm, Flussterrassen, Löß) die Waage. Grünlandnutzung findet in den

Talauen von Main, Saale und Sinn sowie im Werntal statt. Der sonnseitige Hang des Arnberg SE Gössenheim wird für den Weinbau genutzt.

Die natürliche Nährstoffversorgung ist allgemein bei den Böden aus kalkigen, mergeligen und tonigen Gesteinen deutlich günstiger zu beurteilen als bei den Sandböden. Die Gehalte an pflanzenverfügbarem Kali sind mittel bis gering, die für Phosphor meist gering. In Flug- und Terrassensanden sind die Nährstoffwerte noch geringer. Vergleichbares gilt für die Humusgehalte: Kalk- und Mergelböden sind meist mäßig humos, Sandböden schwach humos. Rigolte Weinbergböden sind überwiegend humusarm.

1.5 Ingenieurgeologische Aspekte

Die im Blattgebiet anstehenden Gesteine sind ihren mechanischen Eigenschaften gemäß in Festgesteine (Sandsteine, Kalksteine), veränderlichste Gesteine (Tonsteine) und Lockergesteine (verwitterte Ton- und Sandsteine, quartäre Bildungen) einzuteilen. Bei größeren Objekten, die in Fest- und Lockergesteinen gegründet sind, ist auf ungleichmäßige Setzungen zu achten. Die bodenmechanische Charakterisierung dieser Gesteinstypen hat SCHNEIDER (1979, 1980) auf den Nachbarblättern Marktheidenfeld und Lohr a. Main vorgenommen. Sie ist auch für das Arbeitsgebiet repräsentativ. Das Blattgebiet gehört nach DIN 4149 keiner Erdbebenzone an.

In den Ortschaften auf den Hochflächen und auf Oberem Buntsandstein (Festgesteine mit geringmächtigen Deckschichten bei schwach geneigter Oberfläche) gibt es keine nennenswerten Schwierigkeiten bei der Gründung von Bauwerken (Massenbuch, Seifriedsburg, Aschenroth). Auch in Weyersfeld, Höllrich, Heßdorf, Karsbach und Sachsenheim, die sich bei geringem Relief auf Löß ausbreiten, sind die Probleme gering. Falls allerdings in Heßdorf und Karsbach bei Gründungen die Lößdecke oder die Talfüllung durchstoßen wird, kann der harte Rötquarzit Schwierigkeiten bereiten. In den übrigen Ortschaften (Gemünden a. Main, Schaippach, Wolfsmünster, Adelsberg, Wernfeld, Gambach, Gössenheim, Aschfeld), die am Rande von Talböden und an unteren Talhängen liegen und somit höheres Oberflächenrelief aufweisen, können sich Schwierigkeiten bei der Gründung in Hangschutt- bzw. Fließerdelagen oder, falls bergseitig die Deckschichten durchstoßen werden,

im unterschiedlichen Baugrund aus Anstehendem (Festgestein oder veränderlichfestes Gestein) und Abschlammmassen (Lockergestein) ergeben. Maßnahmen zur Verhinderung von Schäden, die bei den angeführten Gründungsvoraussetzungen entstehen können, sind in SCHNEIDER (1979, 1980) beschrieben. Als schlechter Baugrund sind die Auensedimente zu bezeichnen, insbesondere die anmoorigen Wernablagerungen.

Grundwässer des Oberen Buntsandsteins können >300 mg/l Sulfat gelöst enthalten und sind damit nach DIN 4030 betonschädigend. Generell wirken die relativ weichen Wässer aus den Sandsteinen des Buntsandsteins gegenüber kalkigem Bau- oder Drainagematerial aggressiv.

Bei allen geotechnischen Fragestellungen können Situationen auftreten, die von der Regel abweichen. Dies ist mitunter bei veränderlichfesten Gesteinen und ganz besonders bei Fundierungen im Hangschutt- und Fließerbereich zu erwarten. In Zweifelsfällen sollten dazu sachkundige Ingenieurbüros oder Erd- und Grundbauinstitute zu Rate gezogen werden. Gründungen im Talauenbereich sollten vorher von einschlägigen Fachleuten begutachtet werden.

2 Erdgeschichte

Der geologische Untergrund des Gebiets besteht aus Gesteinen des Grundgebirges, auf denen die Gesteine des Deckgebirges liegen (ab Perm). Die Gesteine des **Grundgebirges**, vor allem Gneise und Granite, die durch die → **Variskische Gebirgsbildung** herausgehoben wurden, wurden schon im Erdaltertum (ab Karbon) teilweise wieder abgetragen. Die Erosionsprodukte (Gesteinsschutt, Kies, Sand, Ton) wurden während der **Rotliegend-Zeit** (Unter-Perm) in die den Gebirgen vorgelagerten Senken verfrachtet und dort abgelagert.

Mit Beginn der **Zechstein-Zeit** (Ober-Perm) bezeugen marine Ablagerungen (Karbonate, Anhydrit, Steinsalz) eine zeitweilige Meeresüberdeckung des Gebiets. An der Wende zum Erdmittelalter bildete sich das so genannte Germanische Becken heraus, das in der Trias-Zeit das Sedimentationsgeschehen in Mitteleuropa bestimmte.

Zu Beginn der Trias dominierten Flussablagerungen, die für die heutigen Sandsteine und Ton-/Schluffsteine der **Buntsandstein-Zeit** verantwortlich sind. Sie kamen in einem weitgespannten, einheitlichen, flachen, meist wasserbedeckten Sedimentationsraum zum Absatz. Die Abtragungsgebiete lagen während des Unteren Buntsandsteins nur wenig über den Ablagerungsgebieten, so dass auch durch geringe → **epirogenetische** Absenkungen relativ große Gebiete → **ingressiv** erfasst werden konnten. Die geringen Reliefunterschiede führten zu relativ feinkörnigen Sedimenten. Im Mittleren Buntsandstein sorgten stärkere epirogenetische Bewegungen für eine Differenzierung des Raums, eine Belebung der Erosion und damit für eine Verstärkung der fluviatilen Sedimentation. Davon zeugen mehrere geröllführende Grobschüttungen, in denen die zyklische Gliederung des Mittleren Buntsandsteins in Folgen begründet ist. Der relativ hohe Chloritanteil in der Tonfraktion (10–14 %) deutet im Unteren und Mittleren Buntsandstein auf ein gering schwankendes festländisch geprägtes Milieu hin (SALGER & SCHWARZMEIER 1985). Gegen Ende des Mittleren Buntsandsteins wurden durch → **diktyogenetische** Bewegungen uneinheitliche Sedimentationsbedingungen geschaffen. Insbesondere im Bereich der jetzigen Rhön kam es zur Einengung des Beckens, was zu Untiefen und Auftauchbereichen führte und fluviatile und terrestrische Einflüsse betonte (Geröllführung, Einkieselung, Quarz- und Dolomitkonkretionen, Bodenbildungen, Reptilienfährten). Dies lässt auf stärker gegliederte, amphibische

Landschaften sowie auf subtropisch-humide bis semiaride Klimabedingungen schließen. Zu Beginn des Oberen Buntsandsteins erfuhr das Germanische Becken wieder eine langsame Ausweitung nach S und flachmarine Einflüsse machen sich stärker bemerkbar. Die sandigen Schüttungen mit Strömungsrichtungen nach ENE (VOSSMERBÄUMER 1979) überwiegen noch im Platten-sandstein, werden aber bereits von tonigen Zwischenschichten unterbrochen. Art und Form der Sedimente lassen auf ein seichtes, zeitweise trocken fallendes, leicht bewegtes Flachwassergebiet schließen, in das der Wind von den wüstenartigen Festländern feinen Sand und lateritischen Staub weit in das Becken hineinwehte. Im jüngsten Buntsandstein treten an die Stelle der sandigen Ablagerungen im nun zunehmend marinen Milieu rotgefärbte Tone, die Röttonsteine (in der Tonfraktion Abnahme des Chloritgehalts bis auf 4 %, Zunahme des Corrensitgehalts bis auf 32 %; SALGER & SCHWARZMEIER 1985). Abschnürungen ließen bei subtropischem bis semiaridem Klima im Beckenzentrum Gips und Steinsalz, im Arbeitsgebiet Gipsschlieren entstehen. Der in die Tonsteinabfolge eingeschaltete Rötquarzit zeigt eine zeitweilige Änderung der Sedimentationsbedingungen an. Hier belegen Wurzelhorizonte und Reptilienfährten terrestrischen Einfluss.

Zu Beginn der **Muschelkalk-Zeit** erfasste das Meer → *transgressiv* von N nach S größere Gebiete. Das Germanische Becken wurde zu einem Nebenmeer. Die Kartierbefunde haben gezeigt, dass die Buntsandstein/Muschelkalk-Grenze auch eine im Beckeninnern fassbare, → *heterochrone Faziesgrenze* ist. Die relativ geringen Mächtigkeitsunterschiede an der Basis des Unteren Muschelkalks gestatten es aber, die Faziesgrenze innerhalb des Arbeitsgebiets als Zeitgrenze aufzufassen. Das unterfränkische Muschelkalkmeer muss zeitweise extrem flach gewesen sein. Dafür sprechen Bänke mit → *intraformationellen Geröllen*, → *Oolithbänke*, → *Rippelmarken*, Bruchschillagen, Schaleneinregelungen und Tropfenabdrücke (SCHWARZMEIER 1978b). An die Stelle der bisher überwiegend kalkigen Sedimente tritt im Mittleren Muschelkalk eine dolomitisch-mergelig, teils auch salinar betonte Gesteinsausbildung. An der Genese sind zahlreiche, sich gegenseitig beeinflussende Faktoren beteiligt. Paläogeographische und paläoklimatische Veränderungen sowie neue chemische Bedingungen sind zu berücksichtigen. Zeitweilige Abschnürungen und trockenes Klima führten zur Ausfällung fossil- armer, salinärer Gesteine. In den isolierten Zentren kam es sogar zur Steinsalzbildung (Grenzgebiet Unterfranken/Mittelfranken, nördliches Württemberg). Die geringe Gipsführung und die Mächtigkeit sprechen dafür, dass im

Arbeitsgebiet die Salinarentwicklung nur bis zur Gipsbildung führte. Zu Beginn des Oberen Muschelkalks erhielt das Germanische Becken über die Burgundische Pforte einen Zugang zur → *Tethys*. Die Fauna (Brachiopoden, Ceratiten) zeigt, dass das Meer tiefer wurde, aber dennoch flachmarin blieb. Die Kalkstein/Tonstein-Wechselagerung ist wahrscheinlich in der Beeinflussung der Ausfällungsprozesse für Kalk zu suchen.

Die Schichtenfolge vom oberen Teil des **Oberen Muschelkalks bis einschließlich Pliozän** fehlt. Wahrscheinlich herrschte im Blattgebiet aber bis zur Dogger-Zeit Sedimentation, deren Zeugnisse erodiert wurden. Es kann angenommen werden, dass mit der → *Kimmerischen Gebirgsbildung*, die die Heraushebung der → *Mitteldeutschen Schwellenzone* reaktiviert und das generelle SE-Fallen der → *triadischen* Schichten verursacht, Unterfranken seit dem Malm als Festland der Abtragung unterlag. Da der paläozoische Sockel durch die Variskische Orogenese jedoch bereits konsolidiert war, wirkten sich die kimmerischen Bewegungen verstärkt in Bruchtektonik aus. Durch langgezogene, NW–SE streichende Verwerfungen wird das Gebirge in → *Horst*- und → *Grabenschollen* zerlegt. Das warme, feuchte, tertiäre Klima sorgte für eine tiefgründige Verwitterung und bewirkte eine flächenbetonte Erosion.

Die intensive, die gesamte Spessart-Schwelle querende Bruchtektonik diente im **Miozän** → *aszendenten* Barium-führenden Hydrothermen zum Aufstieg. Die Schwerspatvorkommen treten demzufolge in Gangscharen als Ausfüllungen der Verwerfungsspalten oder parallel streichender Spalten und Klüfte auf. Schwerspat konnte im Blattgebiet an fünf Stellen nur in Lesesteinen nachgewiesen werden. In eine Hochzeit tektonischer Aktivitäten im Miozän ist der Rhönvulkanismus zu stellen, dessen südlichste Zeugnisse – zwei schmale Schlotfüllungen – sich auf dem Reußenberg befinden.

Gegen Ende des Tertiärs lebten im **Pliozän** Biege- und Bruchtektonik im unterfränkischen Raum erneut auf. Verantwortlich hierfür war eine kontinuierliche Absenkung des Oberrheingrabens bis in das Altpleistozän hinein. Auswirkungen davon sind zum einen eine Hebung der Spessart-Schwelle und E davon schwache Aufbeulungen (z. B. Thüngersheimer Sattel) und Einsenkungen (z. B. Zellinger Mulde), zum anderen eine Mehrphasigkeit der Bruchtektonik in Form häufig verbreiteter Fältelungen, Stauchungen und Schleppungen an Störungsflächen.

Wegen der Nähe der Spessart-Schwelle und der im Oberpliozän beginnenden Eintiefung der Talsysteme sind die von BÜDEL (1957) und KÖRBER (1962) für Mainfranken postulierten Niveaus der mainfränkischen „Oberen Gäufläche“ (330–340 m-Niveau) und „Hauptgäufläche“ (290–310 m-Niveau) nur im südöstlichen Blattgebiet angedeutet. Nach EMMERT (1975) hat bereits zur Zeit der „Oberen Gäufläche“ das erosionskräftigere rheintributäre Entwässerungssystem des „Aschaffener Urains“ in raschem Zugriff von W her das heutige Steigerwaldvorland erobert. Dabei wurde das bestehende Talnetz benützt und in Schüben gemäß den Absenkungen im Oberrheingraben bzw. Untermaingebiet relativ zügig eingesenkt und → *retardierend* auf Kosten des Donauregimes ausgeweitet. Durch die relativ hohe Reliefenergie des kurzen rheinischen Entwässerungssystems kam es anscheinend bereits im Oberpliozän trotz der klimabedingt flächenbetonten Abtragung zu einer stärkeren Zertalung der Altflächen.

Aus den genannten Gründen können die fluviatilen Ablagerungen S Wernfeld in ca. 275 m ü. NN (120 m über heutigem Main) nicht mehr einem Flussnetz angehört haben, das nach SE zur Donau entwässerte, sondern dem zum Rhein fließenden „Aschaffener Urain“ (Tab. 1). RUTTE (1971) setzt für die Ablagerung der groben Schotter von Wernfeld eine Talung mit ansehnlichen Talflanken (Wellenkalk) und enorme Wasserkräfte voraus. Nach BÜDEL (1957) sind die Wernfelder Schotter in das Niveau der „Übergangsterrassen“ (260–280 m-Niveau) und in das Endstadium des „Aschaffener Urains“ zu stellen. Neben den Wernfelder Schottern sind pliozäne Bildungen lediglich in umgelagerten Relikten überliefert. Zeugen eines subtropisch-feuchtwarmen Klimas sind → *Bolus-Füllungen mit Terrae-Material*, → *Bohnerzen*, Quarzgeröllen, gut gerundeten Quarziten und Basalt-, Sandstein- und Muschelkalk-Material, das mit eisenschüssigen Krusten überzogen ist (Steinbruch am Buchleiten-Grund NE Weyersfeld). M. SCHUSTER fand verschleppte Tertiärquarzite am unteren südlichen Talhang des Aschenrother Grunds.

Tab. 1: Erdgeschichtliche Entwicklung des Mains im Blattgebiet Gemünden a. Main.

			KÖRBER (1962)	RUTTE (1971)	Blatt Nr. 5924 Gemünden a. Main
Holozän					Auen-(Hochwasser-)Bildungen: Aufschüttung von ca. 1 m unter Mainwasserspiegel bis 5 m ü. Main Eintiefung bis etwa heutiges Niveau
P l e i s t o z ä n	Jung- pleistozän	Würm- Eiszeit	(UNT) Niederterassen (ONT)	Post- Cromer	Niederterassen: Aufschüttung von ca. 5 m unter Mainwasserspiegel (3 m unter heutiger Mainsohle) bis 14 m ü. Main Eintiefung bis 3 m unter heutigen Main mit Terrassenkante 15–20 m ü. Main
		Riß/Würm- Interglazial			
	Mittel- pleistozän	Riß- Eiszeit	Untere Mittel- terrasse (UMT)		Mittelterassen: Umlagerungen
		Mindel/Riß- Interglazial	Obere Mittel- terrasse (OMT)		
	Alt- pleistozän	Mindel-Eiszeit	E-Terrasse (E)		E-Terrasse mit Terrassenkanten zwischen 25 m und 30 m ü. Main
			Günz/Mindel- Interglazial		A-Terrasse (A)
Günz- Eiszeit		Hauptterassen (UHT, MHT, OHT)		Villafranca	Villafranca-Komplex: unteres und mittleres Hauptterassen-Niveau 195-220 m ü. NN (40-70 m ü. Main) Schrittweise Eintiefung des Mains mit Terrassenkanten und Aufschüttung der Hauptterrassenschotter Anschluss des „Bamberger Urmain“ an den
Ältest- pleistozän	Mehrere, durch Warmzeiten gegliederte Donau-Kaltzeiten				
Pliozän					„Aschaffener Urmain“ „Wernfelder Schotter“ (275-280 m ü. NN)
					„Hauptgäufäche“ (290-310 m ü. NN) „Obere Gäufäche“ (330-340 m ü. NN)
					Sarmato-Pontische Altfläche „Uraisch“

Das Arbeitsgebiet gehörte im **Pleistozän** dem → *periglazialen* Bereich an. An der Wende Tertiär/Quartär zapfte der „Aschaffener Urmain“ den „Bamberger Urmain“, den Oberlauf eines nach S entwässernden, erlahmenden Flusses an. Die Geschichte des heutigen Mains nahm damit ihren Anfang. Unterstützt durch die klimatischen Wechsel führte der Main die Ausräumung seines Tals verstärkt fort. Motor der Talentwicklung war weiterhin das tektonische Geschehen im Rhein-Main-Gebiet. Man kann die Entwicklung des Flusses in drei große Abschnitte unterteilen (Tab. 1). Einer allmählichen

Taleintiefung bis etwa 40 m über heutigem Main mit der Anlage von Erosionsmäandern (Mainschleife von Wernfeld, Höhe 218,5 als Umlaufberg) und der Ablagerung der Hauptterrassenschotter im Ältestpleistozän (Villafranca-Komplex, erhaltene Vorkommen bis 70 m ü. Main) folgten im Altpleistozän eine plötzliche, kräftige Tiefenerosion (altpleistozäne Taleintiefung i.e.S., KÖRBER 1962; Kappung der Mainschleife von Wernfeld in 180–185 m ü. NN; siehe Kap. 3.4.1.2) bis 9 m unter heutiges Mainniveau (in Bohrung B 11 bis 142,10 m ü. NN, in B 5 bis 142,50 m ü. NN) und eine intensive Verwitterungsperiode (VALETON 1956). Beim Bau der Staustufe Harrbach wurde unter der Quartärsohle bis 2 m mächtig verwitterter Buntsandstein angetroffen. Im Blattgebiet Karlstadt reicht die Taleintiefung bis 150 m ü. NN, unterstromig im Blattgebiet Lohr a. Main bis 137,4 m ü. NN (SCHWARZMEIER 1978c, 1980b). Anschließend folgten eine mächtige Verfüllung (Cromer-Komplex, erhaltene Vorkommen bis 50 m ü. Main, in Bohrung DB 97 bis 201 m ü. NN) und bis einschließlich Jungpleistozän ein wiederholtes Einschneiden und Akkumulieren des Flusses (E-Terrasse, Mittelterrassen), wobei der Abschnitt der letzten Warm- und Kaltzeit (Niederterrassen, Vorkommen bis 14 m ü. Main) markant ausgeprägt ist.

Fränkische Saale und Sinn sind in ihrer Entwicklung dem Main gefolgt. An der Fränkischen Saale finden sich Hauptterrassenablagerungen als Streuschotter bis 85 m ü. Saale, an Saale und Sinn Ablagerungen des Cromer-Komplexes bis zu 45 m und Sedimente der Niederterrassen bis 14 m über den Talsohlen. Aus allen genannten Stadien sind Terrassenkanten erhalten. Noch zur Zeit der Hauptterrassen entwässerte das gegenwärtige Einzugsgebiet der Wern über mehrere Nebenflüsse zum Main. Die Geschichte der heutigen Wern beginnt erst mit der altpleistozänen (cromerzeitlichen) Eintiefung des Mains und verläuft anschließend synchron (SCHWARZMEIER 1978c, FREUDENBERGER 2010). Wegen fehlender Wernablagerungen oberhalb der Talsohle können keine weiteren Aussagen gemacht werden.

Das wiederholte Gefrieren und Auftauen des Bodens führten bereits bei relativ geringen Hangneigungen zu Solifluktionvorgängen. Da die altpleistozäne Taleintiefung bis zum heutigen Mainniveau reichte, also bereits damals das heutige Relief vorhanden war, stand für die Bildung der Fließerdedecken an den Hängen des Maintals und der Nebentäler eine hohe Reliefenergie über einen relativ langen Zeitraum seit dem Günz/Mindel-Interglazial mit drei

Kaltzeiten zur Verfügung. Insbesondere während der Kaltzeiten wurden Felsmeere gebildet und ansehnliche Schuttmassen zu den Vorflutern verfrachtet. Während der Kaltzeiten, vor allem in der Riß- und insbesondere Würm-Kaltzeit, wurden große Mengen Löß in das heutige Verbreitungsgebiet geweht. Die wenigen kleinen Flugsand- und Sandlößvorkommen bei Wernfeld und Gambach wurden in der ausgehenden Würmkaltzeit abgelagert.

Die geschilderte pleistozäne Landschaftsentwicklung fand unter klimatischen Bedingungen statt, die für längere Zeiträume aufgrund mangelhafter Indizien nur lückenhaft rekonstruierbar sind. Vor allem im Ältestpleistozän, dessen Beginn vor etwa 2,6 Millionen Jahren datiert wird, wodurch sich für den Villafranca-Komplex allein eine Zeitspanne von über 1,5 Millionen Jahren ergibt, sind Klimazeugen im Gegensatz zum jüngeren Pleistozän selten. Es kann angenommen werden, dass sich an der Pliozän/Pleistozän-Wende nicht ein radikaler Umschwung vom subtropisch-wechselfeuchten Klima zum subpolaren Tundrenklima vollzog, sondern dass die vom Pliozän ererbten Klimaverhältnisse noch weitgehend den Villafranca-Abschnitt bestimmen. Es gibt aber Hinweise, insbesondere die jüngsten Hauptterrassenschotter betreffend, dass es kältere Abschnitte gegeben haben muss. Die von RUTTE (1958, 1959) und SCHÜTT (1974) im Cromer-Komplex nachgewiesene wärmeliebende Fauna steht in Einklang mit der vorangegangenen, intensiven, tropischen Verwitterungsphase nach der altpleistozänen Taleintiefung. Generell kann gesagt werden, dass es im Pleistozän, auch in den jüngeren Abschnitten, mehr wärmere Abschnitte (Interstadialzeiten) als bisher bekannt gegeben haben muss (SCHWARZMEIER 1978b, 1979b). In den Mindel-, Riß- und Würm-Kaltzeiten ist periglaziales Tundrenklima belegt.

Produkte des **Holozäns**, eines seit 10.000 Jahren andauernden wärmeren Abschnitts nach dem Abschmelzen der letzten Gletscher, sind Auenbildungen von Main, Fränkischer Saale, Sinn und Wern, Talfüllungen, Schuttkegel und Schwemmfächer der Nebentäler, ausklingende Anwehungen von Löß und Flugsand sowie Verlagerungen an den Talhängen. Die Veränderungen durch den Menschen (Siedlungs- und Verkehrswegebau, Rohstoffabbau, Mainskanalisierung, intensiver Ackerbau und Waldbau, Weinbau) haben die natürlichen Vorgänge nach einer bemerkenswerten Zunahme im Mittelalter („Kleine Eiszeit“) heute sehr verändert und regional fast zum Erliegen gebracht.

3 Schichtenfolge

3.1 Perm, Trias und Quartär in der Bohrung Langenprozelten

Vorbemerkung: Zum Zeitpunkt des Drucks der Geologischen Karte (1990) wurde die jetzt in den Zechstein gestellte Bröckelschiefer-Folge (heute Fulda-Formation zFu) stratigraphisch zum Unteren Buntsandstein gezählt (suB). Dementsprechend sind die Legende und das Säulenprofil der Geologischen Karte sowie der folgende Erläuterungstext gestaltet. Die Bezeichnung der damaligen Gelnhausen-Folge (suG) hat sich in Calvörde-Formation (suC), die der damaligen Salmünster-Folge (suS) in Bernburg-Formation (suB) geändert. Die Benennung der regionalen Schichtglieder Dickbank-Sandstein, Basis-Sandstein und Tonlagen-Sandstein hat sich nicht geändert. Der Text folgt mit Bezug zu den neuen Bezeichnungen der Kartendarstellung.

Durchführung und Bearbeitung der Bohrung: Die Bohrung Langenprozelten (B 12) wurde im Rahmen eines bundesweiten Programms zur Erkundung des Kupferschiefers im Jahr 1981 von der Gelsenberg AG niedergebracht. (Näheres zum Kupferschiefer-Programm in KULICK et al. 1984.) Die 461,50 m tiefe Bohrung wurde bis 314 m Teufe gemeißelt, darunter gekernt. Die stratigraphische Gliederung in Kap. 3.1.1 erfolgte bis 314 m Teufe nach GammaLog (bis 380 m Teufe gemessen), darunter bis Endteufe (ET) nach Kernbefund. Die geologische Bearbeitung lag in Händen des damaligen Hessischen Landesamts für Bodenforschung (Dr. JENS KULICK). Ergebnis ist das folgende stratigraphische Profil. Der Verfasser hatte am 20./21.10.1987 Gelegenheit, lückenhafte Spülproben (Cuttings) bis 301 m Teufe in Augenschein nehmen zu können. Die Befunde sind in der Beschreibung des Buntsandsteins berücksichtigt.

3.1.1 Stratigraphisches Profil (von oben nach unten)

– ca. 5 m	qp	Pleistozän (Altpleistozän des Mains qpa2,G) (vom Verfasser ergänzt)
– 300,80 m	s	Buntsandstein (Stand 1990)
– 300,80 m	su	Unterer Buntsandstein
– 273,30 m	suS+suG	Salmünster-Folge suS [Bernburg-Formation suB] und Gelnhausen-Folge suG [Calvörde-Formation suC]
– 300,80 m	suB	Bröckelschiefer-Folge [Fulda-Formation zFu des obersten Zechstein]
– 290,00 m	suB2	Obere Bröckelschiefer-Folge
– 280,60 m	B2γ	
– 287,20 m	B2β	
– 290,00 m	B2α	
– 300,80 m	suB1	Untere Bröckelschiefer-Folge
– 298,50 m	B1γ+β	
– 300,80 m	B1α	
– 449,50 m	z	Zechstein (Stand 1990)
– 307,50 m	z6	Friesland-Folge [Friesland-Formation zFr]
– 306,00 m	T6, T6r	Friesland-Tone
– 307,50 m	S6	Friesland-Sandstein
– 309,00 m	z5	Ohre-Folge [Ohre-Formation zO]
– 308,40 m	T5, T5r	Ohre-Tone
– 309,00 m	S5	Ohre-Sandstein
– 312,30 m	z4	Aller-Folge [Aller-Formation zA]
– 310,40 m	T4r	Oberer Aller-Ton
– 311,60 m	A4	Aller-Sulfat (Pegmatitanhydrit)
– 312,30 m	T4, S4	Unterer Aller-Ton (Roter Salzton), Aller-Sandstein

– 317,00 m	z3	Leine-Folge [Leine-Formation zL]
– 313,20 m	T3r-Ca3T	Oberer Leine-Ton und Ca3-Ton-Fazies
– 314,98 m	Ca3	Leine-Karbonat (Plattendolomit)
– 317,00 m	S3	Leine-Sandstein
– 325,40 m	z2	Staßfurt-Folge [Staßfurt-Formation zS]
– 322,75 m	T2r	Oberer Staßfurt-Ton
– 325,30 m	T2rS	Oberer Staßfurt-Sandstein
– 325,40 m	T2r	Oberer Staßfurt-Ton (A2T-Bereich)
– 449,50 m	z1	Werra-Folge [Werra-Formation zW]
– 326,45 m	A1r	Oberer Werra-Anhydrit
– 338,20 m	T1r	Oberer Werra-Ton
– 352,30 m	TN	Tonmittel, Na1-Bereich (Na1T)
– 361,80 m	A1T	Unterer Werra-Anhydrit, Ton-Fazies
– 365,00 m	A1Ca	Anhydritknotenschiefer
– 370,50 m	A1CaR	Anhydritknotenschiefer, Riff-Fazies
– 372,70 m	A1Ca	Anhydritknotenschiefer
– 445,30 m	Ca1	Zechsteinkalk
– 384,30 m		Flaserkalk-Zone
– 413,00 m		Tonmergel-Zone
– 420,00 m		Driftkalk-Zone
– 429,00 m		Tonmergel-Zone
– 443,00 m		Ton-Siltflaser-Zone
– 444,00 m		Bioturbationsübergangs-Zone
– 445,30 m		Bioturbations-Zone
– 447,40 m	T1	Unterer Werra-Ton, Kupferschiefer
– 448,15 m	S1	Unterer Werra-Sandstein
– 449,50 m	C1	Werra-Konglomerat, Zechsteinkonglomerat
– 461,50 m (ET)	r	Rotliegend
– 461,50 m	ro	Oberrotliegend (Ton-Silt-Fazies)

3.1.2 Perm

Mächtigkeit: Ablagerungen des Perm – der gesamte Zechstein und wenige Meter Rotliegend – wurden 160,70 m mächtig erbohrt (Teufe 300,80 bis Endteufe 461,50 m). (Die im Säulenprofil der Geologischen Karte angegebenen Grenzen beruhen auf einer vorläufigen Festlegung.)

Rotliegend

Mächtigkeit, Lithologie: Aus dem stratigraphischen Profil geht hervor, dass die obersten 12 m der Ablagerungen des Oberrotliegend in Ton-Silt- → *Fazies* entwickelt sind (Teufe 449,50 bis Endteufe 461,50 m). Eine nähere Schichtenbeschreibung ist nicht überliefert.

Zechstein

Mächtigkeit, Lithologie: Die Ablagerungen des Zechstein (ohne Bröckelschiefer-Folge) wurden 148,70 m mächtig angetroffen (Teufe 300,80–449,50 m). An der Basis ist das Zechsteinkonglomerat (C1) mit 1,35 m relativ mächtig entwickelt. Über dem Unteren Werra-Sandstein (S1) wurde die Abfolge mit dem Kupferschiefer (T1) 2,10 m mächtig erbohrt. Von der 124,10 m mächtigen Werra-Formation (z1, zW) nimmt der folgende Zechsteinkalk (Ca1) mit 72,60 m den größten Abschnitt ein. Darüber wurden in der Werra-Formation von 325,40–372,70 m Teufe Anhydrit in bis zu 10 m mächtigen Profilabschnitten angetroffen, in der jüngeren Aller-Formation (z4, zA) nur geringmächtig (1,20 m). Aus den Angaben in Kap. 3.1.1 lässt sich folgern, dass die Salinarentwicklung in Werra- (Na1-Bereich) und Aller-Formation (Roter Salzton) wohl zu geringmächtigen Steinsalzbildungen führte, von denen nach ihrer Ablaugung aber nur noch Residualtone erhalten sind. Eine nähere Schichtenbeschreibung ist nicht überliefert.

3.1.3 Trias und Quartär

Buntsandstein

Mächtigkeit, Lithologie: Vom Unteren Buntsandstein (einschließlich Bröckelschiefer-Folge) wurden ca. 295 m erbohrt (Teufe ca. 5–300,80 m). Zum vollständigen Profil (ca. 340 m) fehlen lediglich die obersten 45 m der Salmünster-Folge (Bernburg-Formation). Das stratigraphische Profil (Kap. 3.1.1) kann nach den Bohrgutbefunden des Verfassers wie folgt differenziert werden:

Teufe	Mächtigkeit	Stratigraphie
– ca. 5 m bis ca. 26 m	21 m	Salmünster-Folge suS [Bernburg-Formation suB]
– ca. 26 m	21 m	Basis-Sandstein suSB [suBB]
– ca. 26 m bis 273,30 m	247 m	Gelnhausen-Folge suG [Calvörde-Formation suC]
– ca. 178 m	152 m	Dickbank-Sandstein suGD [suCD]
– 273,30 m	95 m	Eckscher Geröllsandstein suGE [suCE] und Heigenbrückener Sandstein suGH [suCH]
– 273,30 m bis 300,80 m	27,50 m	Bröckelschiefer-Folge suB [Fulda-Formation zFu]
– 290,00 m	16,70 m	Obere Bröckelschiefer-Folge suB2
– 300,80 m	10,80 m	Untere Bröckelschiefer-Folge suB1

Die **Bröckelschiefer-Folge** (suB, Fulda-Formation) wurde 27,50 m mächtig angetroffen. Bei den unteren 10,80 Profilmeter (suB1, Tonstein-Folge) handelt es sich überwiegend um dunkelrotbraune Tonsteinschichten, in die nach oben zunehmend blassrotbraune bis grüngraue Feinsandstein- und Schluffsteinlagen eingeschaltet sind. Der 16,70 m mächtige obere Abschnitt (suB2, Ton-Sandstein-Folge) kann als Sandstein-Schluffstein-Tonstein-Wechselfolge (feinkörnige, blassrotbraune Sandsteine; rotbraune, teils graue Schluffsteine; dunkelrotbraune Tonsteine) angesprochen werden. Mehlig-weiße Sulfatkörnchen können auf eine ehemalige Anhydritführung hindeuten, sind aber eher über die Bohrspülung aus dem Zechsteinanhydrit ausgefragt worden.

Die **Gelnhausen-Folge** (suG, Calvörde-Formation) wurde vollständig ca. 247 m mächtig durchteuft. Heigenbrückener Sandstein (suGH) und Eckscher Geröllsandstein (suGE) waren wegen des lückenhaften Bohrguts nicht voneinander zu trennen. Die ca. 95 m mächtige Abfolge besteht pauschal aus fein- bis mittelkörnigen, blassviolettroten, teils grauen Sandsteinen, in die dünne, rotbraune Tonsteinlagen eingeschaltet sein können (gehäuft in Teufen 190–194 m, 209–213 m, 220–222 m, 258–261 m). Für die Gesteinsausbildung des ca. 152 m mächtig angetroffenen Dickbank-Sandsteins (suGD) gilt die in Kap. 3.2.1.1.1 zitierte Beschreibung. Bemerkenswerte Tonsteineinschaltungen fanden sich in den Teufen 29–30 m, 35–37 m, 59–61 m, 69–70 m, 73 m, 90–92 m, 100–101 m, 168–171 m und 174–178 m. Zwischen 30 und 45 m Teufe sind über Klüfte Grobsand und Feinkies aus dem Mainquartär eingespült worden.

Von der **Salmünster-Folge** (suS, Bernburg-Formation) sind lediglich die untersten ca. 21 m erbohrt worden, die dem Basis-Sandstein (suSB) zugeordnet werden. Auch hier wird auf die Gesteinsbeschreibung in Kap. 3.2.1.1.2 hingewiesen. Die Sandsteine sind teils stark verwittert, teils zu Sand zersetzt.

Pleistozän

Mächtigkeit, Lithologie: Zum Quartär finden sich keine Aufzeichnungen, auch Bohrgut fehlt. Auf das Vorhandensein weisen jedoch die über Klüfte bis in 45 m Teufe verfrachteten Mainsande und -kiese hin. Aus dem Oberflächenbefund und der nahegelegenen Bohrung DB 406 müssen ca. 5 m mächtige altpleistozäne Mainablagerungen des Cromer-Komplexes gefolgert werden (Beschreibung siehe Kap. 3.4.1.1).

3.2 Anstehende Trias

3.2.1 Buntsandstein

Vorbemerkung: Die Gliederung des Buntsandsteins hat in den letzten Jahren laufend Veränderung erfahren (siehe auch Vorbemerkung in Kap. 3.1). In Tabelle 2 wird deshalb die derzeit praktizierte Gliederung des Buntsandsteins in Nord-Bayern und angrenzenden Gebieten gegenübergestellt.

Mächtigkeit, Verbreitung, Alter: Aus der Bohrung Langenprozelten (B 12) und dem anstehenden Buntsandstein ergibt sich für das Blattgebiet eine Buntsandsteinmächtigkeit (Stand 1990) von 615 (im S) bis 635 m (im N). Die Bröckelschiefer-Folge wird heute als Fulda-Formation zum Zechstein gestellt. An der Oberfläche streichen die oberen 360–380 m aus. Aus Tiefbohrungen und Oberflächenbefunden kann für den Raum Gemünden a. Main im S bis Altengronau ca. 30 km nördlich davon, einem Gebiet mit unerwartet großen Mächtigkeiten (Sinnsenke, SCHWARZMEIER 1986), eine unmittelbare Verbindung zur Hessischen Senke angenommen werden. Nach MENNING (2000) wurden die Buntsandsteinsedimente vor 250 bis 240 Millionen Jahren abgesetzt.

3.2.1.1 Unterer Buntsandstein, su

Gliederung, Mächtigkeit, Verbreitung: Zur Gliederung des Unteren Buntsandsteins wird auf die Vorbemerkung in Kap. 3.1 verwiesen. Vom Unteren Buntsandstein streichen an den unteren Hängen des Sinntals und des Maintals ab Gemünden a. Main als Maximum dort, wo der Main das Blattgebiet verlässt, die oberen 85 Meter aus. Bei Gemünden a. Main schießt die Abfolge von WNW her unter die Talsohlen von Main und Fränkischer Saale ein. Aus der Bohrung Langenprozelten (B 12), die unter dem Quartär im oberen Basis-Sandstein der Salmünster-Folge ansetzt, und dem Zutage-Ausstrich kann für den Unteren Buntsandstein (einschließlich Bröckelschiefer-Folge) eine Gesamtmächtigkeit von ca. 340 m ermittelt werden. Größere Abschnitte durchsanken die Bohrungen B 10 (115 m) und B 1 (110 m).

Tab. 2: Gliederung des Buntsandsteins in Nord-Bayern, Nord-Baden-Württemberg und Süd-Thüringen (FREUDENBERGER & FRIEDLEIN 2011)

Gliederung (Beckenfazies)		Kraichgau – Odenwald (LGRB, Symbolschlüssel Geologie 2010)					Spessart – Rhön/Franken (LEPPERT 1970, SCHWARZMEIER 1981, FREUDENBERGER 1996)		Süd-Thüringen (SCHNEIDER 1967, PUFF 2000)	
Oberer Buntsandstein	Röt-Formation	so4	Rötton-Formation	Obere Röttone	Rötquarzit	Untere Röttone	(Myophorienschichten)	Myophorienschichten		
							Obere Röttonsteine	Obere Bunte Schichten Obere Rotbraune Röttonsteine		
							Rötquarzit	Fränk. Chirotheriensandstein		
		so2	Plattensandstein-Formation	Untere Röttonsteine	Unt. Rotbraune Röttonsteine					
				Grenzquarzit	Grenzquarzit					
so1							Plattensandstein	Untere Bunte Schichten mit Plattensandstein		
							Chirotherienschiefer	Graue Untere Tonsteine Chirotherienschiefer		
Mittlerer Buntsandstein	Vogelsandstein-Formation	Geröllsandstein-Subform.	?				Thüring. Chirotheriensandstein	Thüring. Chirotheriensandstein		
							Solling-Formation	Solling-Sandstein		
							Hardegens-Formation	Karneol-Dolomit-Schichten Fellssandstein		
							Detfurth-Formation	Hardegens-Wechselfolge Hardegens-Grobsandstein		
							Volprie-hausen-Formation	Detfurth-Wechselfolge Detfurth-Grobsandstein		
							Ob. Volprie.-Wechselfolge Oberer Geröllsandstein Unt. Volprie.-Wechselfolge			
							Volpriehausen-Wechselfolge Volpriehausen-Geröllsandstein	Volprie.-Basis-Geröllsandst.		
Unterer Buntsandstein	Bernburg-Formation	Miltenberg-Formation					Tonlagen-Sandstein	Bernburg-W.-Schichten		
							Basis-Sandstein	Bernburger Sandstein Geröllsandstein		
	Calvörde-Formation	Eck-Format.						Dickbank-Sandstein	Sandige Tonsteine	
								Eckscher Geröllsandstein	Calvörde-Geröllsandstein	
								Heigenbrücken-Sandstein	Eisfelder Sandstein	

3.2.1.1.1 *Gelnhausen-Folge*, suG (Calvörde-Formation, suC)

Mächtigkeit, Verbreitung: Die obersten 20 m der Gelnhausen-Folge stehen am südlichen Maintalhang an der Blattgebietsgrenze zu Blatt Rieneck an. In der Bohrung Langenprozelten (B 12) wurde die Abfolge ca. 247 m mächtig angetroffen (Teufe 26–273,30 m, siehe Kap. 3.1.3). Davon entfallen auf den Abschnitt Heigenbrückener Sandstein und Eckscher Geröllsandstein zusammen ca. 95 m (Teufe 178–273,30 m), auf den Dickbank-Sandstein ca. 152 m. Die relativ großen Mächtigkeiten sind in der seit dem Zechstein bestehenden Verbindung zur Hessischen Senke zu sehen (Sinnsenke, SCHWARZMEIER 1986).

Dickbank-Sandstein, suGD (suCD) (Unterer Miltenberger Sandstein)

Mächtigkeit, Verbreitung: Der am unteren südlichen Maintalhang W Gemünden a. Main bis 20 m mächtig zutage tretende Dickbank-Sandstein wurde von der Bohrung Langenprozelten (B 12) ca. 152 m mächtig durchteuft (Teufe 26–178 m, siehe Kap. 3.1.3). Größere obere Abschnitte erbrachten die Bohrungen B 1 (109,80 m) und B 10 (ca. 80 m).

Lithologie: In die plattigen bis dickbankigen (\varnothing –2,00 m), fein- bis mittelkörnigen, braun- bis blassroten, gelbbraunen, hellgrau gestreiften, schräg- und kreuzgeschichteten Sandsteine sind einzelne rotbraune Tonsteinlagen (\varnothing –0,40 m) eingeschaltet. In den oberen Profilmeteren nehmen die Tonsteinlagen an Anzahl und Dicke zu. Hier wird das Korn sehr fein und Muscovit- und Biotitplättchen bedecken die Schichtflächen. Das Gestein besteht nach OKRUSCH & WEINELT (1965) zu fast 70 Vol.-% aus schwach kantengerundeten bis z. T. gut gerundeten Quarzen und zu 18 Vol.-% aus Feldspäten. Das tonig-eisenschüssige Bindemittel (\varnothing <0,02 mm) umgibt als Basalzement die Mineral Körner nur als Hülle. Gelegentlich liegt Muscovit auf den Schichtflächen. Die Korngrößen der meist gut sortierten Sandsteine schwanken vorherrschend zwischen 0,1 und 0,4 mm Durchmesser, kleiner oder größer sind 10–20 % der Bestandteile. Braunrote → *Tongallen* sind nicht selten lagenweise angereichert. Ihre unmittelbare Umgebung ist deutlich mittelkörnig und oft schwach eingekieselt. Bei den stellenweise häufig auftretenden, in der folgenden Beschreibung des Felssandsteins (Kap. 3.2.1.2.3 Hardeggen-Folge) näher erläuterten „Korrosionslöchern“ handelt es sich um kugelige, durch Mulm von

Mn- und Fe-Oxyden geschwärzte Lockersandnester, die nach ihrem Herauswittern runde Löcher im Gestein hinterlassen (im Dickbank-Sandstein Ø 0,5–1,0 cm, max. –4,0 cm).

Aufschlüsse, Abbaue: Hart jenseits der Blattgrenze auf Blatt Rieneck (SCHWARZMEIER 2013, 2014) wurde der Dickbank-Sandstein am unteren südlichen Maintalhang abgebaut. Ansonsten gibt es keine Aufschlüsse.

3.2.1.1.2 *Salmünster-Folge*, suS (Bernburg-Formation, suB)

Mächtigkeit, Verbreitung: Die Salmünster-Folge streicht an den unteren Hängen des Sinntals und des Maintals unterhalb Gemünden a. Main 55–75 m mächtig aus und schießt bei Gemünden a. Main unter die Talsohlen von Main und Fränkischer Saale ein. Sie baut den Sockel des Einmal-Bergs auf. Keine Bohrung hat sie vollständig durchteuft.

Basis-Sandstein, suSB (suBB) (Oberer Miltenberger Sandstein)

Mächtigkeit: Der 20–30 m mächtige Basis-Sandstein wurde wohl vollständig von der Bohrung B 10 durchörtert, die Bohrprofilaufnahme lässt sich aber nicht weiter deuten. Die Bohrung Langenprozelten (B 12) durchteufte die unteren ca. 21 m.

Lithologie: Der Basis-Sandstein ist vorwiegend dickbankig (Ø –1,00 m), meist horizontalgeschichtet und gleicht in seiner Beschaffenheit dem Dickbank-Sandstein (fein- bis mittel-, untergeordnet schwach grobkörnig; braunrot, blassviolettrot, weißgestreift; tonig-eisenschüssig und stellenweise quarzitisches gebunden; rotbraune, bis 0,15 m dicke Tonsteinlagen stark zurücktretend). Der Basis-Sandstein ist reich an braunroten, scheibenförmigen Tongallen, die sich zu Tongallenlagen verdichten können. → *Netzleisten* auf Schichtflächen sind nicht selten.

Aufschlüsse: keine.

Tonlagen-Sandstein, suST (suBT)
(Miltenberger Wechselfolge)

Mächtigkeit, Verbreitung: Der 35–45 m mächtige Tonlagen-Sandstein wurde von den Bohrungen DB 26/2, DB 26/3 und DB 26/4 vollständig durchörtert (die Bohrbeschreibungen erlauben aber keine Festlegung der Untergrenze), von der Bohrung B 23 (40 m) weitgehend erfasst. Wegen der Ausstrichsituation an unteren Talhängen machen sich ansonsten typische morphologische Verflachungen nicht bemerkbar. Eindeutige Hinweise liefern allerdings die am östlichen Sinnthalhang anzutreffenden Vernässungen und schwachen Quellaustritte, die auf den höheren Tonsteinanteil zurückzuführen sind.

Lithologie: Im fein- bis grobkörnigen, blassviolettroten, weiß- bis graugrüngestreiften, tonig-eisenschüssig, teils quarzitisches gebundenen und schrägschichteten, dünn- bis mittelbankigen Sandstein überwiegt das mittlere Korn. In den obersten Partien nimmt die Grobkornkomponente zu. Gehäuft treten rotbraune, in der Regel bis 0,60 m dicke Tonsteinlagen auf (in DB 314 bis 2,30 m dick). Daneben fallen teils plastische, bis 2 m mächtige, dünnbankige Tonstein-Sandstein-Wechselfolgen ins Auge. Charakteristisch sind teils massenhafte Tongallen und -schmitzen (\varnothing bis >10 cm) und mit schwarzem Mulm ausgekleidete Korrosionslöcher, in deren Umgebung der Sandstein quarzitisches gebunden und gebleicht ist. Die Körnung der Sandsteine schwankt zwischen 0,1 und 0,6 mm.

Aufschlüsse: Gut aufgeschlossen war der Tonlagen-Sandstein im Zuge des Baus der DB-Schnellbahnstrecke Würzburg–Hannover in größeren Einschnitten NE Schaippach und den Tunnelportalen NE Schaippach (R 35 48 200, H 55 50 750), des Einmal-Berg-Tunnels (R 35 48 300, H 55 48 970; R 35 48 320, H 55 47 820) sowie des Mühl-Berg-Tunnels W Gemünden a. Main (R 35 48 350, H 55 46 500). Im tiefen Einschnitt gegenüber Schaippach (R 35 48 290, H 55 49 700) gestattet die Vegetation nur mehr wenig Einblick. Ansonsten fehlen Aufschlüsse.

3.2.1.2 Mittlerer Buntsandstein, sm

Mächtigkeit, Verbreitung: Der 185 (im S) bis 200 m (im N) mächtige Mittlere Buntsandstein baut die Talhänge von Main (unterhalb Harrbach), Wern (unterhalb Sachsenheim), Fränkischer Saale und Sinn auf. Er krönt den

Einmal-Berg (zwischen Schaippach und Gemünden a. Main) und greift in steilen Kerbtälern von den Haupttälern in die Nebentäler ein (Burg-Graben bei Seifriedsburg, Hof-Graben bei Reichenbuch, Klingengraben bei Massenbuch). Den steilen Bereich der Hänge schließt nach oben die markante Hangkante des Felssandsteins ab. An ihr kann beispielhaft das generelle Schichtfallen nach SE nachvollzogen werden. Die gesamte Abfolge durchsank nur die Bohrung DB 314 (183,50 m, ca. 5 m tektonisch reduziert), die Bohrung DB 313a bis auf wenige Meter (191,50 m). Größere Abschnitte durchteuften die Bohrungen DB 193/5 (knapp 175 m) und 193/6 (151 m; stark gestört). Im Schondratal, etwa 5 km nördlich des Arbeitsgebiets auf Blatt Gräfendorf, wurde der Mittlere Buntsandstein (dort ca. 210 m mächtig) vollständig von Kernbohrungen erfasst (SCHWARZMEIER 1986). Das Normalprofil (Abb. 5) beruht im Wesentlichen auf den Bohrergebnissen. Die im Zuge des Baus der DB-Schnellbahnstrecke Würzburg–Hannover durchgeführten zahlreichen Kernbohrungen decken, sich überlappend, das gesamte Profil des Mittleren Buntsandsteins ab (Kap. 6).

3.2.1.2.1 Volpriehausen-Folge (Volpriehausen-Formation), smV

Mächtigkeit, Verbreitung: Die 80–90 m mächtige Volpriehausen-Folge streicht an den unteren Talhängen von Sinn, Fränkischer Saale und Main aus und schießt aufgrund des generellen Schichtfallens nach SE bei Wernfeld unter die Maintalsole ein. Vollständig durchteuft haben sie die Kernbohrungen DB 26/3 (85,00 m), DB 313a (85,40 m) und DB 314 (80,90 m). Größere Abschnitte erbrachten die Bohrungen DB 193/5 und DB 193/6.

Volpriehausen-Geröllsandstein, smVS

Mächtigkeit, Verbreitung: An der Basis des Mittleren Buntsandsteins liegt als charakteristische Grobschüttung der 22–27 m mächtige Volpriehausen-Geröllsandstein. Folgende Bohrungen haben ihn durchörtert: DB 26/2 und DB 26/4 (Obergrenze in den Bohrbeschreibungen nicht fassbar), DB 26/3 (22,40 m), DB 313a (24,40 m) und DB 314 (22,90 m). Größere Bereiche erschloss die Bohrung B 25 (20,30 m). Wegen der Ausstrichsituation an unteren Talhängen macht sich der Volpriehausen-Geröllsandstein morphologisch kaum bemerkbar. Lediglich an der N- und E-Seite des Einmal-Bergs sind Verteilungen festzustellen.

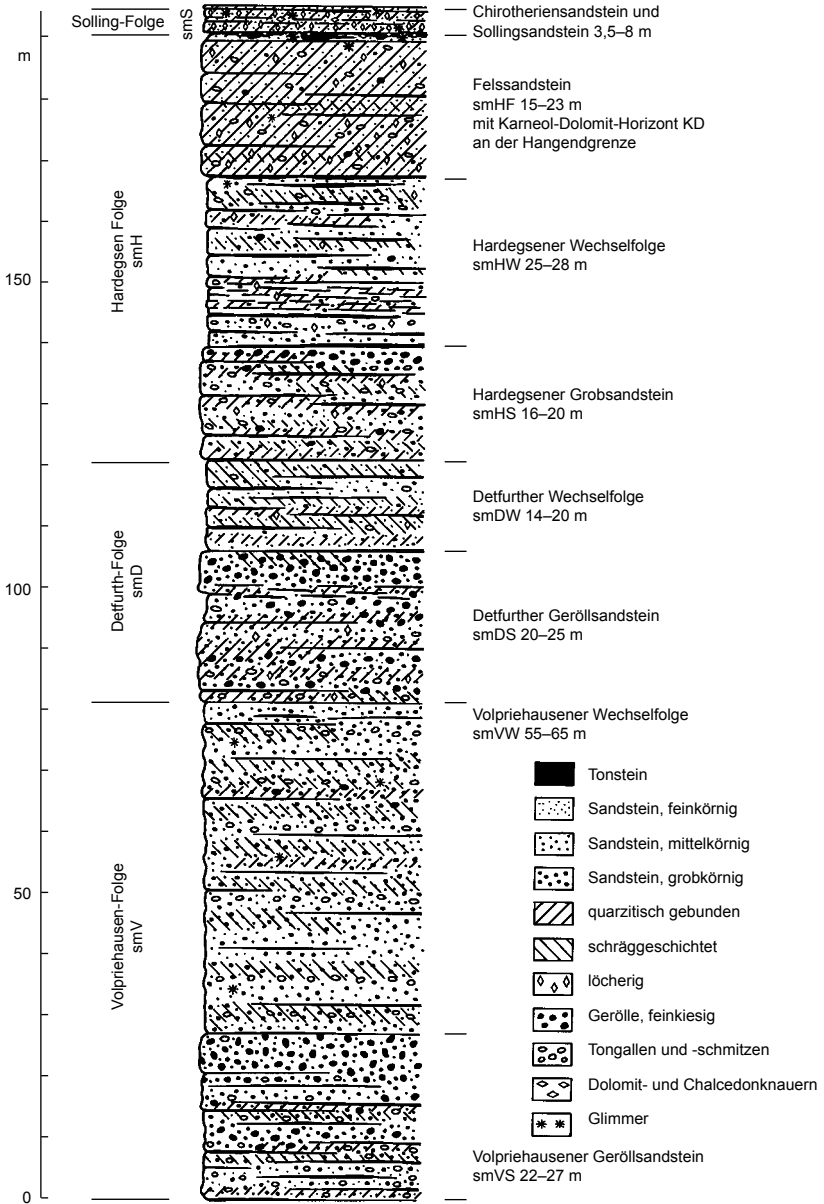


Abb. 5: Normalprofil des Mittleren Buntsandsteins im Blattgebiet Gemünden a. Main.

Lithologie: Die Sandsteine sind mittel- bis grobkörnig, blassviolett bis braunrot, weißgeflammt, tonig-eisenschüssig, teils quarzitisches gebunden und schräggeschichtet, feldspathaltig und führen Tongallen (\varnothing –10 cm). Sie sind schlecht sortiert, die Körner gut gerundet. Die Silifizierung erfolgte unregelmäßig und scheinbar in Zusammenhang mit grobkörnigen Lagen. Bis 15 m über der Basis sind bis 0,50 m dicke, rotbraune Tonsteinlagen nicht selten, die hier 10–15 % des Profils einnehmen. Die Sandsteine zeigen in diesem Bereich auch feines Korn und weisen innerhalb der Volpriehausen-Folge die relativ stärkste quarzitisches Bindung und meisten Tongallen auf. Die Korngrößen im unteren Teil des Volpriehausen-Geröllsandsteins liegen zwischen 0,15 und 0,90 mm.

Die für den oberen Teil typischen Quarzgerölle mit durchschnittlich 3–9 mm Durchmesser (max. –15 mm) finden sich 10–15 m über der Basis des Volpriehausen-Geröllsandsteins und reichen bis zur scharfen → *Hangendgrenze*. Es handelt sich zu über 90 % um helle, undurchsichtige bis durchscheinende Quarze. Der Rest besteht aus rosafarbenen und weißen Chalcedonen, schwarzen Lyditen, grünen Chloritquarziten, mürben Quarziten und hellrosa bis -grauen Quarzporphyren. Die mäßige Zurundung dieser Fraktion, die älteren Gesteinen entstammt, lässt auf einen nur kurzen Transportweg schließen. In die Sandsteine, die überwiegend der Grobkornfraktion angehören, sind anfangs noch Tonsteinlagen eingeschoben, die etwa 5 m unter der Hangendgrenze verschwinden (Tonsteinanteil –5 %). Die Korngrößen bewegen sich zwischen 0,15–1,80 mm.

Aufschlüsse: keine.

Volpriehausen-Wechselfolge, smVW

Mächtigkeit, Verbreitung: Die 55–65 m mächtige Volpriehausen-Wechselfolge wurde vollständig von den Bohrungen DB 26/3 (62,60 m), DB 193/5 (54,40 m), DB 313a (61,00 m) und DB 314 (58,00 m) durchörtert. Sie tritt morphologisch nicht in Erscheinung. Dickere Tonsteinlagen führen stellenweise zu Vernässungen und schwachen Quellaustritten.

Lithologie: Die Volpriehausen-Wechselfolge besteht aus einer relativ eintönigen Abfolge von fein- bis grobkörnigen, wenig sortierten, violettroten bis blaviolett, weißgestreiften Sandsteinen, in die einige bis 1 m dicke Tonsteinlagen eingeschaltet sind (Tonsteinanteil ca. 5%). Die relativ häufig schräggeschichteten, tonig-eisenschüssig, selten quarzitisches gebundenen Sandsteine führen Feldspäte und schwach Glimmer. Die verhältnismäßig leicht zu weißen, pulverartigen Produkten verwitternden Feldspäte machen den Sandstein, insbesondere im Oberflächenbereich, mürbe und absandend. Teilweise ist der Sandstein zu Sand zersetzt. Tongallen mit Durchmessern von durchschnittlich 3–8 cm, maximal bis über 10 cm, können lagenweise gehäuft auftreten. Die Korngrößen schwanken zwischen 0,15–1,00 mm. Ähnliche Besonderheiten wie im benachbarten Blattgebiet Lohr a. Main (sporadische Kleingerölle und syngenetisch-sedimentäre → *Scherspatputzen* in Tongallen und Sandsteinen (SCHWARZMEIER 1980b) fanden sich im Arbeitsgebiet nicht.

Aufschlüsse: keine.

3.2.1.2.2 *Detfurth-Folge* (Detfurth-Formation), smD

Mächtigkeit, Verbreitung: Die 35–45 m mächtige Detfurth-Folge streicht an den Talhängen von Sinn, Fränkischer Saale und Main aus und schießt bei Harrbach unter die Maintalsole ein. Sie bildet die Spitze des Einmal-Bergs. Vollständig durchteuft haben sie die Kernbohrungen DB 195/5 (40,10 m), DB 193/6 (37,50 m), DB 313a (40,30 m) und DB 314 (35,40 m).

Detfurth-Geröllsandstein, smDS

Mächtigkeit, Verbreitung: Der 20–25 m mächtige Detfurth-Geröllsandstein wurde von den Bohrungen DB 193/5 (23,30 m), DB 193/6 (20,80 m), DB 313a (23,40 m) und DB 314 (19,40 m) vollständig, von DB 26/3 weitgehend (16,60 m) durchteuft. Er tritt wegen seiner Härte morphologisch in einer Versteilung mit häufig ausgebildeter Kante hervor und neigt zur Blockschutt- und Felsmeerbildung (E und S Wolfsmünster), kann sich diesbezüglich jedoch nicht mit dem Felssandstein messen.

Lithologie: Im mittel- bis grobkörnigen, violettroten bis blassvioletten, schwach weißgestreiften, teils schräggeschichteten, tonig-eisenschüssig, teils quarzitisches gebundenen Sandstein fanden sich Quarzgerölle bis 12 mm Durchmesser. Die Kleingerölle unterscheiden sich in ihrer Zusammensetzung nicht von denen des Volpriehausen-Geröllsandsteins und häufen sich deutlich in den oberen 8 Profilm Metern mit scharfer Hangendgrenze. Die Sandsteinkorngrößen bewegen sich meist zwischen 0,2–0,6 mm. In quarzitisches gebundenen Partien können die Grobsandsteine rogenartig ausgebildet sein. Gelegentlich treten rotbraune Tongallen und mit schwarzem Mulm ausgekleidete Korrosionslöcher gehäuft auf (\varnothing –10 cm). Die Bankdurchmesser erreichen 1,50 m. Rotbraune, bis 1,00 m dicke Tonsteinlagen treten relativ häufig nur in einem Bereich von 5–10 m unter der Hangendgrenze auf (Tonsteinanteil insgesamt ca. 5 %).

Aufschlüsse: Straßenböschungen N Schönau in der Kehre Richtung Seifriedsburg (R 35 51 600, H 55 49 600), an der Auffahrt von Kleinwernfeld nach Massenbuch (R 35 51 800, H 55 43 800), an der B 26 gegenüber Harrbach (R 35 51 050, H 55 42 100) und N Wernfeld (R 35 51 950, H 55 44 800) sowie der Harrbacher Graben an seiner Mündung (R 35 50 500, H 55 42 050) und eine Hangkerbe gegenüber dem Bahnhof Gemünden (R 35 50 300, H 55 45 250).

Detfurth-Wechselfolge, smDW

Mächtigkeit, Verbreitung: Die Detfurth-Wechselfolge ist 14–20 m mächtig. Sie wurde von den Bohrungen DB 3a (15,70 m), DB 193/5 (16,80 m), DB 193/6 (16,70 m), DB 193/7 (15,45 m), DB 313a (16,90 m) und DB 314 (16,00 m) vollständig durchteuft. Sie tritt morphologisch nicht in Erscheinung.

Lithologie: Die fein- bis grobkörnigen, violettroten bis blassrosafarbenen Sandsteine sind häufig schräggeschichtet, überwiegend tonig-eisenschüssig gebunden und relativ mürb. Nur wenige dünne Lagen haben kieseliges Bindemittel. Selten finden sich Tongallen bis 10 cm und Korrosionslöcher bis 5 cm Durchmesser. Einen wesentlichen Profilanteil haben dünnbankige Sandstein-Tonstein-Wechselfolgen. Die relativ häufigen, rotbraunen, teils glimmerhaltigen Tonsteinlagen erreichen 0,60 m Dicke und stellen 5–10 % des Profils.

Aufschlüsse: Straßenböschungen der Auffahrt nach Reichenbuch (R 35 51 550, H 55 48 300) und der Auffahrt von Kleinwernfeld nach Massenbuch (R 35 51 900, H 55 43 950).

3.2.1.2.3 Hardeggen-Folge (Hardeggen-Formation), smH

Mächtigkeit, Verbreitung: Die 60–66 m mächtige Hardeggen-Folge taucht vom oberen östlichen Sinnthalhang und den oberen Talhängen von Fränkischer Saale und Main gemäß dem allgemeinen Schichtfallen nach SE hin ab und schießt bei Sachsenheim unter die Werntalsole, S Harrbach auf der westlichen Talseite bruchtektonisch bedingt (Tiefscholle am Harrbacher Sprung) unter die Maintalsole ein. Vollständig durchteuft haben sie die Kernbohrungen DB 3a (65,20 m), DB 193/5 (66,45 m), DB 193/6 (61,50 m; gestört), DB 313a (62,00 m), DB 314 (58,90 m, ca. 5 m tektonisch reduziert) und DB 314a (62,80 m). Größere Abschnitte erbrachten die Bohrungen DB 193/7 (54,05 m; gestört) und DB 313a (49,50 m).

Hardeggen-Grobsandstein, smHS

Mächtigkeit, Verbreitung: Die Grobschüttung zu Beginn der Hardeggen-Folge erreicht 16–20 m Mächtigkeit. Ganz durchteuft wurde sie von den Bohrungen DB 3a (19,80 m), DB 193/5 (16,25 m), DB 193/6 (17,50 m), DB 193/7 (16,85 m), DB 313a (16,80 m), DB 314 (19,60 m) und DB 314a (18,00 m). An Hangnasen kann der Hardeggen-Grobsandstein morphologisch als Versteilung hervortreten.

Lithologie: Die Sandsteine sind mittel- bis grobkörnig, untergeordnet feinkörnig, violettrot bis blassviolett bis weiß, häufig schräggeschichtet und tonig-eisenschüssig, teils quarzitisch gebunden. Die eingekieselten Partien weisen rotbraune Tongallen (\varnothing –8 cm) und mit schwarzem Mulm ausgekleidete Korrosionslöcher (\varnothing –10 cm) auf. Über das gesamte Profil kommen verstreut Kleingerölle vor, die im oberen Bereich bis 12 mm, nahe der Basis bis 5 mm Durchmesser erreichen. Auf den Schichtflächen finden sich Netzleisten, Strömungs- und Belastungsmarken. Tonsteinlagen werden bis 0,30 m mächtig und stellen im Durchschnitt 5 %, maximal 10 % des Profils.

Aufschlüsse: Straßenböschungen SE Schönau (R 35 51 950, H 55 49 100), der B 27 SE Bahnhof Gemünden (R 35 51 400, H 55 45 250) sowie SW Wernfeld (R 35 51 850, H 55 43 050).

Hardeggen-Wechselfolge, smHW

Mächtigkeit, Verbreitung: Die Hardeggen-Wechselfolge ist 25–28 m mächtig und wurde von den Bohrungen DB 3a (25,80 m), DB 193/5 (26,85 m), DB 193/6 (25,10 m), DB 313a (26,90 m), DB 314 (20,10 m, ca. 5 m tektonisch reduziert) und DB 314a (26,00 m) vollständig durchsunken. Sie tritt morphologisch nicht in Erscheinung. Ein Großteil des Ausstrichs der Hardeggen-Wechselfolge ist vom Schutt des hangenden Felssandsteins verhüllt, wobei sich in weiten Bereichen sogar Felsmeere entwickelt haben.

Lithologie: In die fein- bis grobkörnigen, blassviolettroten, weißgestreiften, teils weißen, verbreitet schräggeschichteten, tonig-eisenschüssig, vereinzelt quarzitisches gebundenen Sandsteine sind sporadisch Kleingerölle bis 5 mm Durchmesser eingestreut. Insbesondere die eingekieselten Partien weisen einige Tongallen (\varnothing –7 cm) und mit schwarzem Mulm versehene Korrosionslöcher (\varnothing –3 cm) auf. Das Gefüge kann an Bankfugen rogenartig entwickelt sein, die Körnung wechselt stark. In die Hardeggener Wechselfolge sind relativ viele rotbraune, glimmerreiche Schluff- und Tonsteinlagen eingeschaltet, die bis zu 1 m Mächtigkeit erreichen können. Der Tonsteinanteil liegt daher zwischen 10–15 %. Dünnbankige Sandstein-Tonstein-Wechselfolgen können bis zu 5 Profilmeter erreichen und nehmen wesentliche Profilanteile ein. Im oberen Profilabschnitt können einzelne Schichten von Wurmspuren und Wurmbauten gleichsam durchsetzt sein.

Aufschlüsse: Schlecht aufgeschlossen ist die Abfolge an der Straßenböschung der B 27 SE Bahnhof Gemünden (R 35 51 650, H 55 45 100).

Felssandstein, smHF

Mächtigkeit, Verbreitung: Der markante, 15–23 m mächtige Felssandstein macht sich geomorphologisch als oberer Abschluss der steilen Talhänge von Sinn, Fränkischer Saale, Main (unterhalb Harrbach) und der Zuflüsse Harrbacher Graben (nordöstliche Hangschulter) und Ziegel-Bach in einer charakteristischen Hangkante bemerkbar. Zwischen Sinn und Fränkischer Saale (Hares, Triebsteig) sowie zwischen Main und Harrbacher Graben (Sann, Höhe 352,1) bildet er den harten, plateauartigen Sockel der Hochflächen, die der generellen südöstlichen Schichtneigung folgen und denen noch die Solling-Folge und Reste des Oberen Buntsandsteins aufgesetzt sind. Sein Verwitterungsschutt hat sich am Fuße des Ausstrichs girlandenförmig angehäuft und überzieht mit bis mehrere m³ großen Blöcken die Hänge. Die Akkumulation großer Blöcke kann zur Ausbildung imposanter, ausgedehnter Felsmeere führen (Kap. 3.4.1.3). Den Felssandstein haben die Bohrungen B 34 (23,50 m), DB 3a (19,60 m), DB 193/5 (23,35 m), DB 193/6 (18,90 m; gestört), DB 193/7 (22,50 m), DB 313a (18,30 m), DB 314 (19,20 m) und DB 314a (18,80 m) vollständig durchteuft. In den Mächtigkeitsangaben ist auch der die Abfolge nach oben abschließende Karneol-Dolomit-Horizont enthalten.

Lithologie: Den Felssandstein bauen mittelkörnige, untergeordnet fein- und grobkörnige, violettrote und braunrote, teils weißgestreifte, fast durchweg quarzitisch gebundene, mittel- bis dickbankige, meist massige, teilweise schrägschichtete Sandsteine auf. Gelegentlich finden sich Kleingerölle bis 8 mm Durchmesser. Die Sandsteinkörner bestehen aus Quarzen und wenig Feldspäten. Das quarzitische Bindemittel lässt den Sandstein an frischen Bruchflächen glitzern (Kristallsandstein). An Klüften, Bankfugen und im Lesestein sind die Sandsteine gebleicht (blassviolett, grünlich bis weißlich). Über das ganze Profil sind rotbraune Tongallen und -schmitzen bis etwa 10 cm Durchmesser verteilt, die sich in den stark eingekieselten Horizonten massenhaft anreichern können. In diesen Lagen finden sich auch häufig mit schwarzem Mulm und losen Sandkörnern ausgekleidete Korrosionslöcher (Ø –5 cm). SCHUSTER (1932: 49) führt die früher „Pseudomorphosen“ genannten Erscheinungen auf das Herauswittern Mn-haltiger Tongallen, REIS (1928: 6) auf die Auslaugung dolomitischer Einschlüsse zurück. Eher ist an die Auflösung ehemaliger Mn-haltiger, nicht eingekieselter Lockersandnester zu denken. Manche Abschnitte sind von Hohlräumen völlig zersetzt. Der Felssandstein wird im oberen Abschnitt von häufigen, weiter unten nur von

wenigen rotbraunen Tonsteinlagen in dm-Stärke durchzogen (max. bis 0,60 m). Der Tonsteinanteil liegt bei durchschnittlich 5 %. Lebensspuren sind in Sandsteinlagen mit Wurmbauten und Wurmsspuren überliefert.

Aufschlüsse, Abbaue: Trotz des großflächigen und markanten Ausstrichs sind Aufschlüsse dünn gesät. Felsfreistellungen finden sich an den steilen Prallhängen des Mains zwischen Harrbach und Kleinwernfeld und SE Bahnhof Gemünden (Aufschluss Straßenböschung B 27 bei R 35 51 900, H 55 45 000; bastionenartige Freistellungen mit Bank-Ø –3 m am Zwing mit Felsmeer, R 35 52 250, H 55 44 750) sowie der Fränkischen Saale E und S Schönau. Im Kammerforst gegenüber Harrbach wird der obere Bereich des Felssandsteins für Schotterzwecke und eine Bank sogar als Werkstein abgebaut (R 35 51 300, H 55 42 250; A 1 in Kap. 5; Abb. 6).



Abb. 6: Solling-Sandstein und Felssandstein mit Karneol-Dolomit-Horizont (blauviolette Schicht nahe der Oberkante) im Steinbruch Kammerforst gegenüber Harrbach. Die im unteren Bereich freigelegte Bank (Ø 1,5 m) wird als Werkstein gewonnen.

Karneol-Dolomit-Horizont, KD (Karneol-Dolomit-Schichten, smHF_{KD})

Verbreitung, Mächtigkeit: Der Karneol-Dolomit-Horizont an der Hangendgrenze des Felssandsteins ist auf der Geologischen Karte nur dort ausgeschieden (KD), wo er im Profil ansteht oder im Lesestein nachgewiesen werden konnte. Sonst ist er mit dem Felssandstein als Kartiereinheit zusammengefasst. Geomorphologisch verursacht er über der Felssandsteinkante eine charakteristische Verflachung. In Bohrungen wurden Mächtigkeiten zwischen 0,70–5,30 m nachgewiesen (B 34, B 35, B 36, B 37, B 38, B 43, B 44, B 45, DB 3, DB 3a, DB 193/5, DB 193/6, DB 193/7, DB 195/8, DB 314, DB 314a, DB 414).

Lithologie, Ausbildung: Der Karneol-Dolomit-Horizont besteht überwiegend aus feinkörnigen, dunkelbraunroten, violettroten, violetten, blauvioletten bis blauschwarzen, auch graugrünen, meist stark tonig, teils karbonatisch gebundenen, teils glimmerführenden, mürben (entfestigten) Sandsteinen, die Kleingerölle (\varnothing –3 mm) und mit schwarzem Mulm ausgekleidete und mit grünen Reduktionshöfen versehene Korrosionslöcher (\varnothing –1 cm) aufweisen können. Schluffig-sandige, häufig plastische, rotbraune und graue Tonsteinlagen können über 1 m Durchmesser erreichen, liegen meist an der Hangendgrenze, nehmen aber auch manchmal das gesamte Profil ein. Sie machen sich im Aufschluss in einer Hohlkehle gegenüber den härteren → *hängenden* Schichten bemerkbar und können im flächigen Ausstrich zu Vernässungen führen (S Harres, N und S Sann). Charakteristisch und namengebend sind stellenweise schlierige, weiße und rosafarbene, kalkhaltige Dolomitknauern und knollenförmige, weiße bis rosafarbene bis blassviolette Chalcedonabscheidungen (\varnothing jeweils –10 cm). Die chemische Zusammensetzung hat SCHWARZMEIER (1979b) näher beleuchtet. Seit HILDEBRAND (1929) wird der Karneol-Dolomit-Horizont als alte Landoberfläche angesehen, belegt durch Konkretionen, Entschichtung, Wurzelböden, scharfe Obergrenze und diffuse Liegendgrenze. Ausführlich hat diese Problematik HERRMANN (1962) diskutiert, HOPPE (1976) zusammenfassend dargestellt.

Aufschlüsse: Die mainfränkische Typlokalität des Karneol-Dolomit-Horizonts liegt 100 m außerhalb des Arbeitsgebiets auf Blatt Karlstadt (am Bahn-Haltepunkt Gambach nahe dem Leitengraben, R 35 53 220, H 55 40 400). Ausführliche Beschreibungen liefern SCHUSTER (1933), BACKHAUS (1968), LEPPER (1972) und SCHWARZMEIER (1978c). Im Arbeitsgebiet wurde der Horizont

an zwei Stellen im Profil anstehend angetroffen: in frischem Profil an der Oberkante des Steinbruchs Kammerforst gegenüber Harrbach (Ø ca. 3 m; R 35 51 320, H 55 42 230; A 1 in Kap. 5; Abb. 6) und an der Straßenböschung der B 27 SE Bahnhof Gemünden (R 35 51 950, H 55 45 000).

3.2.1.2.4 Solling-Folge (Solling-Formation), smS

Mächtigkeit, Verbreitung: Die Solling-Folge schwankt in ihrer Mächtigkeit zwischen 3,5–8 m. Vollständig durchteuft haben sie die Bohrungen B 29 (6,30 m), B 34 (4,65 m), B 35 (3,90 m), B 36 (6,40 m), B 37 (6,90 m), B 38 (6,70 m), DB 3 (7,70 m), DB 3a (8,55 m), DB 193/7 (4,45 m), DB 195/7 (6,20 m), DB 195/8 (3,50 m), DB 314 (8,30 m), DB 314a (6,70 m) und DB 414 (6,50 m). Die Abfolge macht sich im schmalen Ausstrich oberhalb der Verflachung des Karneol-Dolomit-Horizonts wegen ihrer Härte als niedrige Stufe mit markanter Kante, die sich jedoch nicht mit der des Felssandsteins messen kann, bemerkbar. Auf den Hochflächen zwischen Sinn und Fränkischer Saale sowie zwischen Main und Harrbacher Graben, wo Schichtneigung und Geländeoberfläche korrelieren, kann es trotz der geringen Mächtigkeit zu relativ großflächigen Ausstrichen kommen. Hier sorgen die stauenden Liegend- (Karneol-Dolomit-Horizont) und Hangendschichten (Chirotherienschiefer) zu bemerkenswerten und ausgedehnten Vernässungen. Solling-Sandstein und Thüringischer Chirotheriensandstein sind auf der Geologischen Karte zusammengefasst.

Solling-Sandstein

(Karneol-Dolomit-Übergangsschichten SCHUSTER 1933)

Mächtigkeit: Den größten Teil der Solling-Folge nimmt der 3,30–7,00 m mächtige Solling-Sandstein ein. In den Bohrungen B 29, DB 3 und DB 195/8 konnte er 6,00 m, 6,65 und 3,30 m mächtig ausgeschieden werden.

Lithologie: Der Solling-Sandstein ist sehr uneinheitlich ausgebildet. Im Arbeitsgebiet ist er überwiegend als fein- bis mittelkörniger, rotbrauner, violett-roter, violetter, blauer, grüngrauer bis weißer, überwiegend quarzitischer, teils karbonatisch gebundener, schwach glimmerführender, dünn- bis dickbankiger Sandstein entwickelt. Im Steinbruch E Schönau fanden sich im oberen Be-

reich Kleingerölle (\varnothing –5 mm). Häufig sind die Sandsteinbänke von mit schwarzem Mulm ausgekleideten Korrosionslöchern (\varnothing –5 cm) gleichsam zerfressen, wellig-wulstig gelagert mit grünen Tonbestegen auf den Fugen und von schwarzen, der Schichtung folgenden Poren durchzogen. Rippelmarken und \rightarrow *Trockenrisse* kommen vor. Tongallen sind selten (\varnothing –3 cm). Rotbraune bis violettrote bis grüne, schluffige, dm-starke Tonsteinlagen treten im Arbeitsgebiet gegenüber den Sandsteinen zurück und äußern sich in Sandstein-Tonstein-Wechselfolgen, in denen sich blaugraue Chalcedon- und hellgraue Dolomitknollen finden (\varnothing –5 cm; in DB 193/5 in 5,90–7,55 m Teufe). Dies bestätigen HERRMANN (1962) und HOPPE (1976), die Karneol- und Oberflächenbildungen während des gesamten Solling-Zeitraums für möglich halten. Im Bereich des Ostspessarts kann ein Nebeneinander von Bodenbildung und Sedimentation gefolgt werden.

Aufschlüsse: Sind im Solling-Sandstein relativ selten. Der beste Aufschluss ist die Typlokalität am Bahn-Haltepunkt Gambach auf Blatt Karlstadt (R 35 53 220, H 55 40 400). Einblick gewährten teilweise der noch nicht verfüllte Bereich eines Steinbruchs E Schönau (R 35 52 050, H 55 49 230; A 2 in Kap. 5), die Straßenböschung der B 27 SE Bahnhof Gemünden (R 35 52 000, H 55 44 950) sowie die Oberkante des Steinbruchs Kammerforst gegenüber Harrbach (R 35 51 330, H 55 42 230; A 1 in Kap. 5; Abb. 6).

Thüringischer Chirotheriensandstein

(Unterer Chirotheriensandstein SCHUSTER 1933)

Mächtigkeit: Die Solling-Folge schließt nach oben der durchgehend ausgebildete, 0,20–1,05 m mächtige Thüringische Chirotheriensandstein ab. Er ließ sich in den Bohrungen B 29, DB 3 und DB 195/8 0,30 m, 1,05 und 0,20 m mächtig ausscheiden.

Lithologie, Fossilführung: Die Abfolge bauen fein-, untergeordnet mittelkörnige, überwiegend graugrüne bis weiße, teils violettrote bis blassviolette, meist quarzitisches, teils auch karbonatisch gebundene, ruppig verwitternde Sandsteine auf. Die Lagerung ist wulstig bis schlierig mit grünen Tonbestegen auf den Fugen. Die Sandsteine werden von schwarzen, der Schichtung folgenden Porenreihen durchzogen und führen gelegentlich hellen Glimmer. Auf den Schichtflächen finden sich Rippelmarken in teils exzellenter Ausbildung

und Netzleisten. Kriechspuren und Bohrgänge von Würmern sind nicht selten. Eine Chirotheriumfährte (Trittsiegel eines Archosauriers) wurde am Bahn-Haltepunkt Gambach hart jenseits der Blattgebietsgrenze auf Blatt Karlstadt gefunden (Abb. 7; für die Überlassung wird Dr. HERMANN WEINIG gedankt).



Abb. 7: Chirotherienfährte aus dem Thüringischen Chirotheriensandstein am Bahn-Haltepunkt Gambach.

Aufschlüsse: Der beste Aufschluss ist am Bahn-Haltepunkt Gambach auf Blatt Karlstadt (R 35 53 220, H 55 40 400). Außer dem noch nicht verfüllten Bereich eines Steinbruchs E Schönau (R 35 52 050, H 55 49 230; A 2 in Kap. 5) und der Oberkante des Steinbruchs Kammerforst gegenüber Harrbach (R 35 51 330, H 55 42 230; Lesesteine) gab es im Arbeitsgebiet keinen weiteren Aufschluss.

3.2.1.3 Oberer Buntsandstein, so (überregionale Neugliederung: Röt-Formation, Tab. 2)

Mächtigkeit, Verbreitung: Der 90–95 m mächtige Obere Buntsandstein (Abb. 8) bedeckt im W zwischen Sinn und Fränkischer Saale (Harres, Triebsteig) sowie zwischen Main und Harrbacher Graben (Sann, Höhe 352,1) in isolierten Vorkommen die vom Felssandstein verursachten, plateauartigen, nach SE einfallenden Hochflächen mit seinen tieferen Profilabschnitten. Östlich der Fränkischen Saale und des Mains sowie W Harrbach streicht die gesamte Abfolge oberhalb der Felssandsteinkante unter generellem SE-Fallen nach E zu bis zur Muschelkalk-Schichtstufe aus, oberhalb des Rötquarzits über weite Strecken von einer Lößdecke verhüllt (siehe Querprofile der Geologischen Karte). In Bohrung B 29, die von der Schichtenfolge 88,30 m durchörtert hat, fehlen die obersten Profilmeter. Die in Bohrung DB 193/8 festgestellte Mächtigkeit von über 109,75 m ist bruch- und biegetektonisch bedingt.

3.2.1.3.1 Oberer Buntsandstein 1, so1

Chirotherienschiefer, so1 (so1CH)

Mächtigkeit, Verbreitung: Zwischen die sandigen Ablagerungen der Solling-Folge und des Plattensandsteins ist ein durchgehender toniger Horizont, die 1–6 m mächtigen Chirotherienschiefer, eingeschoben, der sich morphologisch an den Rändern der Hochflächen in schmalen, auf den Hochflächen in breiten Verebnungen bemerkbar macht (Verbreitung siehe Felssandstein und Solling-Folge). Vollständige Profile lieferten die Bohrungen B 35 (2,50 m), B 36 (3,70 m), DB 3 (4,15 m), DB 3a (3,25 m), DB 193/7 (8,50 m; gestört), DB 193/14 (5,10 m), DB 195/7 (5,30 m), DB 195/8 (4,90 m), DB 314 (5,30 m), DB 314a (5,10 m) und DB 414 (5,70 m).

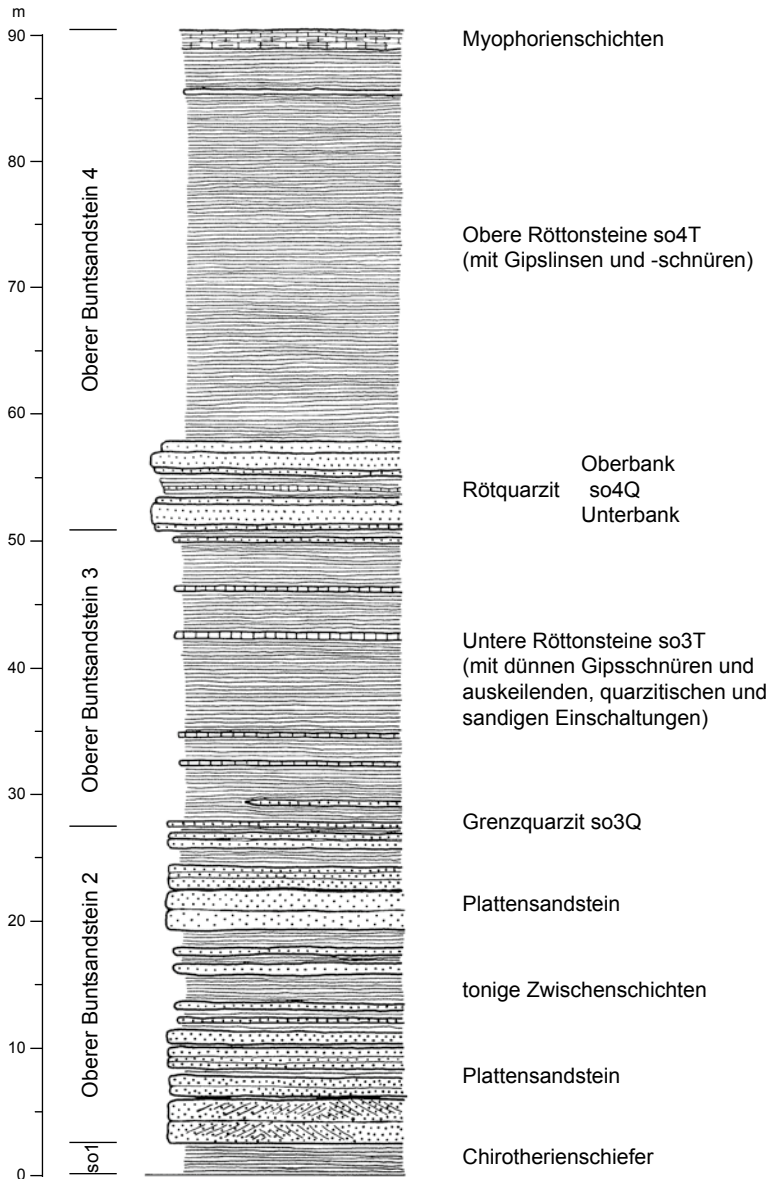


Abb. 8: Normalprofil des Oberen Buntsandsteins im Blattgebiet Gemünden a. Main.

Lithologie: Die Chirotherienschiefer bestehen aus feinblättrigen, glimmerführenden (Muscovit), rotbraunen bis blauvioletten bis graugrünen, teils schluffigen Tonsteinen, die lagig oder geflammt gefärbt sind. Im unteren Teil sind schlierige, fein- bis mittel-, schwach grobkörnige, rotbraune bis blassviolette bis weiße, quarzitisches gebundene Sandsteine eingeschaltet, die in ihrem Habitus dem Thüringischen Chirotheriensandstein ähneln. Die Sandsteinschlieren können zu Fließfalten und Wickelstrukturen ausgewalzt sein. Die Verteilung der Tonminerale zeigt in der starken Abnahme des Chlorits und der → *Aggradation* des Illits marinen Einfluss an (SALGER & SCHWARZMEIER 1985).

Aufschlüsse: Oberhalb der Oberkante des Steinbruchs Kammerforst gegenüber Harrbach (R 35 51 330, H 55 42 230) waren die Chirotherienschiefer bei Wegebaumaßnahmen aufgeschlossen. Ansonsten gibt es keine Aufschlüsse.

3.2.1.3.2 Oberer Buntsandstein 2, so2

Plattensandstein, so2 (so2P)

Mächtigkeit, Verbreitung: Den Oberen Buntsandstein 2 bauen die sandigen Schüttungen des 26–30 m mächtigen Plattensandsteins auf. Er tritt auf den Hochflächen W von Fränkischer Saale und Main breitflächig zutage, nimmt E davon oberhalb der Felssandstein-Kante die oberen, flacheren Talhänge ein, rahmt das Tal der ehemaligen Mainschleife von Wernfeld und schießt S Gössenheim unter die Werntalsole ein. Die Bohrungen DB 3 (27,35 m), DB 193/7 (23,65 m; gestört), DB 193/8 (28,10 m), DB 193/9 (28,10 m), DB 193/14 (26,40 m), DB 195/7 (25,70 m), DB 314a (27,20 m) und DB 414 (25,90 m) haben ihn vollständig erfasst.

Lithologie: Die satt- bis blass-braunroten bis blassvioletten, sehr feinkörnigen, zur Basis hin schwach mittelkörnigen Sandsteine werden von rotbraunen, schluffigen, bröckeligen bis blättrigen, bis durchschnittlich 1 m (max. 2 m) mächtigen Tonsteinlagen durchsetzt. Für den Plattensandstein typische Kriterien stellen die gute Bankung (Abb. 9), starke Glimmerführung (Muscovit) auf Schichtflächen, Schrägschichtung besonders im unteren Abschnitt, bis 1 m tiefe, wannenartige Rinnenfüllungen, Wickelstrukturen an deren Böschungen, Strömungsmarken, Rippelmarken, Netzleisten und selten → *Steinsalzpseudo-morphosen* dar. Die Sandsteine haben ein Quarz:Feldspat-Verhältnis von 8:1

(DEGENS et al. 1960) und sind überwiegend tonig-eisenschüssig gebunden; lediglich nahe der Basis, wo das Korn schwach mittelkörnig werden kann, tritt selten schwach quarzitische Bindung auf. Wo die liegenden Chirotherien-schiefer stärker als Wasserstauer fungieren, kann die untere Schichtenfolge blassviolett bis graugrün reduziert sein. Die Sand- und Tonsteinlagen sind nicht beständig und können bereits nach kurzen Strecken auskeilen bzw. neu aufsetzen. Die Lage der ehemaligen Abbaue deutet an, dass die dickeren Sandsteinbänke im unteren ($\varnothing -3$ m) und gebietsweise im oberen Bereich ($\varnothing -2$ m) liegen.

Fossilführung: An Fossilien sind Pflanzenreste relativ häufig. Auch Lebensspuren von Würmern (Kriechspuren, Grabgänge) kommen im Arbeitsgebiet nicht selten vor. Von Chirotherienfährten wurde bisher noch nicht berichtet.



Abb. 9: Aufgelassener Bruch im Plattensandstein W Massenbuch (links unten Hammer als Maßstab).

Aufschlüsse, Abbaue: Vom früher als Baustein sehr geschätzten Sandstein künden zahlreiche, heute meist verfüllte Brüche und deren Halden. Einblicke gestatten noch die ehemaligen Werkstein-Abbaue an den Talhängen des Ziegel-Bachs (R 35 47 950, H 55 40 800; R 35 48 150, H 55 40 850; R 35 48 100, H 55 41 350), am unteren Mainprallhang S Harrbach (R 35 50 750, H 55 41 300), auf der Hochfläche bei Massenbuch

(R 35 48 850, H 55 44 450, Abb. 9; R 35 50 810, H 55 43 280), auf dem Harres zwischen Saale und Sinn (R 35 49 630, H 55 49 920), auf der Höhe S Wernfeld (R 35 52 180, H 55 42 790; R 35 50 250, H 55 42 700), in den Eichenhecken W Gambach (R 35 52 280, H 55 41 050; R 35 52 500, H 55 41 080) und am unteren Werntalhang S Gössenheim (R 35 55 960, H 55 42 150). Der jüngste Abbauversuch des obersten Profilbereichs in der ehemaligen Tongrube S Wernfeld ist wegen mangelnder Qualität eingestellt worden (R 35 52 270, H 55 42 200).

3.2.1.3.3 Oberer Buntsandstein 3, so3

Grenzquarzit, so3Q

Mächtigkeit, Verbreitung: Der Grenzquarzit wird auf der Geologischen Karte nur dort ausgeschieden (Q), wo er im Profil ansteht oder im Lesestein nachgewiesen werden konnte. Ansonsten bildet er mit dem Plattensandstein eine Kartiereinheit. Der 0,10–2,80 m mächtige Grenzquarzit (DB 3 2,10 m, DB 4 1,30 m, DB 193/7 1,60 m, DB 193/8 2,80 m, DB 193/9 0,80 m, DB 193/13 2,70 m, DB 193/14 1,30 m, DB 195/7 0,30 m, DB 195/8 0,30 m, DB 195/9 0,70 m, DB 314a 0,50 m, DB 414 0,60 m) wird meist durch einen geringmächtigen Tonsteinhorizont vom Plattensandstein getrennt.

Lithologie: Der Grenzquarzit ist im Allgemeinen als fein- bis mittelkörniger, hellgrüner bis grüngrauer, glimmerführender, häufig quarzitischer, teils karbonatisch gebundener, teils plattig bis flaserig aufspaltender Sandstein in stark schwankender Mächtigkeit ausgebildet. Er kann Rippelmarken, schwarze Poren und kleine, plattige, grüne Tongallen aufweisen. Auf den Schichtfugen finden sich grüne Tonbesteige.

Aufschlüsse: Im Lesestein wurde der Grenzquarzit nachgewiesen W Massenbuch (R 35 49 500, H 55 44 370; R 35 49 700, H 55 44 400), W Seifriedsburg (R 35 52 750, H 55 49 090; R 35 52 980, H 55 48 700), E Adelsberg (R 35 53 300, H 55 44 750) sowie auf den Höhen S Wernfeld zwischen dem oberen Steinbruch und der Tonsteingrube (R 35 52 200 – 35 52 400, H 55 42 270 – 55 42 750) und vor dem Hint. Bau-Wald (R 35 51 750, H 55 42 030). Im Profil stand er 1985 S Wernfeld im oberen Steinbruch (R 35 52 750, H 55 42 680) und in der W-Ecke der Tongrube (R 35 52 250,

H 55 42 220) an, wo er im Zuge des Abbaus der Unteren Röttonsteine freigelegt wurde (in massiger Ausbildung Ø 0,40 m, im späteren Plattensandsteinbruch als flaserig-mürber Sandstein Ø 0,10 m).

Untere Röttonsteine, so3T

Mächtigkeit, Verbreitung: Die im Volksmund für die Tonsteine gebräuchliche Bezeichnung „Röt“ ist im stratigraphischen Begriff berücksichtigt worden. Die rund 20 m mächtigen Unteren Röttonsteine oberhalb des Plattensandsteins schließen die östlichen Talhänge von Fränkischer Saale und Main, den westlichen Maintalhang zwischen Harrbach und Wernfeld und die Talhänge des Ziegel-Bachs nach oben hin bis zum Rötquarzit in einer Verflachung ab. Die Ausstriche bei Seifriedsburg haben bruchtektonische Ursachen. Die Unteren Röttonsteine wurden von den Bohrungen DB 4 (23,90 m), DB 5b (über 21,00 m), DB 193/6 (18,90 m), DB 193/8 (28,00 m; bruch- und biegetektonisch gestört), DB 193/9 (18,60 m; bruch- und biegetektonisch gestört), DB 193/13 (26,00 m; biegetektonisch gestört), DB 195/7 (24,60 m), DB 195/8 (23,60 m), DB 195/9 (23,60 m) und DB 414 (28,90 m; biegetektonisch gestört) vollständig durchteuft.

Lithologie: Die Unteren Röttonsteine bestehen aus sattroten bis braunroten, teils grauioletten, schluffigen bis sandigen, teils glimmerschichtigen, bröckeligen, lehmig verwitternden Tonsteinen. Besonders im unteren Bereich finden sich bis 0,20 m dicke, graugüne bis blaviolette Reduktionshorizonte, knauerig-schlierige Einschaltungen mit Rippelmarken und Steinsalzpsedomorphen, schnell auskeilende, feinkörnige Sandsteinlagen, Gipsschnüre mit Durchmessern von einigen cm und nach deren Auflösung mit Calcit- und Dolomitmikrokrystallen ausgekleidete Hohlräume. Die Verteilung der Tonminerale zeigt in der starken Abnahme des Chlorits und der Aggradation des Illits marinen Einfluss an, in der moderaten Neubildung von Corrensit schwach exhalativen Charakter (SALGER & SCHWARZMEIER 1985).

Aufschlüsse, Abbaue: Der basale Bereich der Unteren Röttonsteine wurde in der Tongrube S Wernfeld als Ziegelrohstoff bis zum liegenden Grenzquarzit abgebaut (R 35 52 350, H 55 42 300). An der Oberkante der östlichen Grubenwand sind in die Tonsteine, die durch die intensive tertiäre Verwitterung entfestigt (plastisch) und hellgrünlichgrau gefärbt sind, pliozäne

Flussablagerungen (Blöcke, Kies und Grobsand) eingemischt. Die Grube ist als Geotop [ID-Nr. 677A002] ausgewiesen. Ansonsten fehlen brauchbare Aufschlüsse.

3.2.1.3.4 Oberer Buntsandstein 4, so4

Rötquarzit, so4Q

(Fränkischer Chirotheriensandstein FRANTZEN 1884)

Mächtigkeit, Verbreitung: Als festländisch beeinflusste Ablagerung stellt der Rötquarzit den geomorphologisch und stratigraphisch markantesten Horizont des Oberen Buntsandsteins. Die 5–10 m mächtige Sandschüttung bildet wegen ihrer Härte außerhalb der Gebiete, wo sie in den Anstieg zur Muschelkalk-Schichtstufe einbezogen ist (SW Harrbach, N Gambach, E Gössenheim), wegen des generellen südöstlichen Schichtfallens nach NW und W gerichtete Schichtkämme aus. Nach E zu sorgt er bis zur Schichtstufe des Muschelkalks für weitgespannte Plateaus, auf denen in ausgedehnten Bereichen in Leesituation ansehnliche Lößdecken abgelagert worden sind. Vollständige Profile lieferten die Bohrungen B 27 (6,60 m), B 28 (9,70 m), DB 5a (über 9,70 m), DB 9a (8,10 m), DB 193/8 (11,20 m; biegetektonisch gestört), DB 193/9 (über 9,30 m; biegetektonisch gestört), DB 193/13 (8,90 m) und DB 195/7 (7,40 m), DB 195/8 (10,00 m), DB 195/9 (7,80 m), DB 195/13 (9,00 m).

Lithologie: Der blass gefärbte (weißlich, grünlich, über rötlich bis violett), harte, spröde, feinkörnige (Korn-Ø 0,10–0,30 mm), quarzitisch gebundene Sandstein ist häufig als reiner Quarzit entwickelt. Er ist im Arbeitsgebiet zweigeteilt in die meist mächtigere Unterbank und die generell von schwachen Tonsteinlagen durchsetzte Oberbank. Zwischen die beiden Quarzitkomplexe sind bis auf maximal 3 m anschwellende, überwiegend tonige, unten rote, oben grüne bis graue Lagen eingeschoben. Die Oberbank spaltet häufig in wulstige oder wellige Platten oder Bänke auf. Gelegentlich beobachtet man Rippelmarken auf den Schichtflächen. Der Rötquarzit überzieht mit seinem Schutt in Blöcken bis 1 m Kantenlänge weite Ausstrichbereiche der Unteren Röttonsteine und angrenzender Lößgebiete (auf der Geologischen Karte mit Übersignatur dargestellt), was bis zur Schuttdeckenbildung führen kann (E Seifriedsburg). Die besondere geomorphologische Situation sorgt in der Hangkerbe des Ringel-Bachs (N Sachsenheim) dafür, dass der Bereich der Unterbank in

mächtigen Blöcken unterhalb der Hangkante absondert und ein imposantes Felsmeer speist (Abb. 20).

Fossilführung: Auf Lesesteinen konnten relativ häufig Wurmbauten, darunter auch *Corophioides luniformis*, beobachtet werden, jedoch keine Pflanzenreste oder -abdrücke wie in benachbarten Gebieten. Auch Fährten von *Chirotherium* sind aus dem Arbeitsgebiet nicht bekannt.

Aufschlüsse: Trotz seiner morphologischen Prägnanz ist der Röt Quarzit nirgendwo zur Gänze natürlich aufgeschlossen. Das einzige vollständige Profil lieferte im Zuge des Baus der DB-Schnellbahnstrecke Würzburg–Hannover das Südportal des Mühl-Berg-Tunnels SW Harrbach (R 35 49 330, H 55 41 150; Abb. 10). Der Oberbankbereich wurde bei Straßenbaumaßnahmen W Karsbach angeschnitten (R 35 55 150, H 55 45 630; R 35 55 600, H 55 45 330). Einen guten Einblick in den Bereich der Unterbank und das von ihm gespeiste Felsmeer bietet die als Geotop [ID-Nr. 677R008] ausgewiesene obere Hangkerbe des Ringel-Bachs N Sachsenheim (R 35 55 030, H 55 43 930; Abb. 20).



Abb. 10: Südportal des Mühl-Berg-Tunnels mit aufgeschlossenem Röt Quarzit.

Obere Röttonsteine, so4T, mit Myophorienschichten

Mächtigkeit, Verbreitung: Den Übergang zum vollmarinen Muschelkalk bilden die 32–36 m mächtigen Oberen Röttonsteine. Die Myophorienschichten als oberer Abschluss sind auf der Geologischen Karte keine eigene Kartiereinheit. Auf den Röt Quarzitplateaus östlich der Fränkischen Saale und des Mains sind die Tonsteine der Erosion nur in kleinen Flächen entgangen oder in bruchtektonischen Grabenschollen überliefert. Ansonsten bilden sie die morphologische Schleppe am Anstieg der Steilstufe des Unteren Muschelkalks, der dünne Schuttfahnen über sie streut (auf der Geologischen Karte mit Übersignatur dargestellt). Die Kernbohrungen DB 9a (35,55 m), DB 193/8 (37,75 m; biegetektonisch gestört) und DB 195/14 (33,50 m) haben die Oberen Röttonsteine vollständig durchteuft.

Lithologie: Die rotbraunen, violettstichigen, schluffigen, bröckeligen Tonsteine weisen im basalen Bereich dünnbankige, violettrote und grüngraue, tonige, feinkörnige, schnell auskeilende Sandsteinlagen auf, die örtlich teils quarzitisches und selten kalkig-dolomitisch gebunden sein können. Scheibenförmige Mergelkonkretionen (\varnothing –10 cm) bergen im Innern mit grobspätigem Calcit ausgekleidete Hohlräume. Über das ganze Profil verteilt sind cm-dicke Gipschnüre, die im Bereich der Sickerwässer durch Kalkspat ersetzt sind, geringmächtige, graugrüne Reduktionshorizonte (besonders markant ausgeprägt in der Tonsteingrube bei Wiesenfeld; Abb. 6 in SCHWARZMEIER 1978c) und einzelne, einige cm mächtige, helle Steinmergelbänkchen anzutreffen. Die Verteilung der Tonminerale zeigt in der starken Abnahme des Chlorits und der Aggradation des Illits marinen Einfluss an, wegen der kräftigen Neubildung von Corrensit mit stärker \rightarrow *exhalativen* Zügen (SALGER & SCHWARZMEIER 1985).

Myophorienschichten: Im \rightarrow *Liegenden* der Buntsandstein/Muschelkalk-Grenze ist eine 2–4 m mächtige (in DB 193/8 1,95 m, DB 195/14 3,20 m), grüngraue Reduktionszone anzutreffen, in der die kalkgesättigten Muschelkalkwässer die Tonsteine teilweise in Mergel umwandelten und Schichtfugen und Klüfte mit Kalkspat auskleideten. Ihren Namen verdankt die Abfolge einer artenarmen, marin-brackischen Fauna, in der sich der Vorstoß des Muschelkalkmeeres in das Arbeitsgebiet ankündigt. Im Wesentlichen handelt es sich um die Gattungen *Myophoria* (Muschel), *Lingula* (Brachiopode) und *Cyzcus* („Estherien“, Conchostrake). Die Aussagen stützen sich auf Beobachtungen,

die in benachbarten Gebieten gemacht werden konnten (SCHWARZMEIER 1978c, 1979b) und für das Arbeitsgebiet repräsentativ sind.

Aufschlüsse, Abbaue: Der in den Erläuterungen zu Blatt Karlstadt eingehend beschriebene Abbau bei Wiesenfeld (SCHWARZMEIER 1978c) wurde wegen der Trassenführung der DB-Neubaustrecke in das Blattgebiet Gemünden a. Main hinein verlegt und bietet dort derzeit den besten Einblick in die oberen 20 m der Schichtenfolge (R 35 49 650, H 55 40 550; bei Abschluss der Kartierung noch nicht realisiert, daher nicht in der Geologischen Karte vermerkt; inzwischen ist die Grube stillgelegt). Im Zuge des Baus der DB-Schnellbahnstrecke Würzburg–Hannover waren die Oberen Röttonsteine neben dem Südportal des Mühl-Berg-Tunnels (R 35 49 330, H 55 41 150; Abb. 10) auch beim Bau des Abzweigs Richtung Aschaffenburg im oberen Ständel-Graben abgeschlossen (DB 7, DB 8). Einblick gewährte noch eine künstlich angelegte Böschung in Gambach (R 35 54 450, H 55 40 750). Natürliche Aufschlüsse sind nicht vorhanden.

3.2.2 Muschelkalk

Vorbemerkung: Gliederung und Schichtenbeschreibung des Muschelkalks erfolgen nach der auf der Geologischen Karte dargestellten, für Bayern bisher üblichen Konvention. Die vom Arbeitskreis Muschelkalk der Stratigraphischen Subkommission Perm/Trias aufgestellte überregionale Neugliederung des Muschelkalks in Formationen (HAGDORN et al. 1998) kann in der Kartierpraxis in Mainfranken nicht umgesetzt werden. Der Vergleich der in Bayern praktizierten konventionellen Gliederung (Generallegende GK 25/50) zur überregionalen Formationsgliederung ist in Tabelle 3 hergestellt. Auf vollständige paläontologische Beschreibungen wird verzichtet. Sie sind den Arbeiten von SCHMIDT (1928, 1938) und WILCZEWSKI (1967) zu entnehmen.

Tab. 3: Gegenüberstellung der in Bayern üblichen Gliederung und der überregionalen Formationsgliederung des Muschelkalks für Mainfranken (FREUDENBERGER 2009).

Gruppe	Sub- gruppe	Lithostratigraphie		
		Formation	Leitbänke / Reichweite	Bemerkung / Abweichungen zur Generallegende GK25 / GK50 von Bayern
Muschelkalk	Oberer Muschelkalk	Meißner-Fm.	Intervall zwischen Top Spiriferinabank und Basis Grenzbonebed	Topgrenze abweichend (Top Grenzbonebed) / Basisgrenze abweichend (Basis Wulstkalkstein)
		Trochitenkalk-Fm.	Intervall zwischen Basis Hornsteinbank und Top Spiriferinabank	
	Mittlerer Muschelkalk	Diemel-Fm.	Intervall zwischen Top Muschelkalksalinar und Basis Hornsteinbank	Topgrenze abweichend (Basis Wulstkalkstein) / Basisgrenze abweichend (Top Orbicularisschichten)
		Heilbronn-Fm.	Intervall zwischen Top Remlingen-Dolomit und Top Muschelkalksalinar	
		Karlstadt-Fm.	Intervall zwischen Top Obere Schaumkalkbank und Top Remlingen-Dolomit	
	Unterer Muschelkalk	Jena-Fm.	Intervall zwischen Basis Grenzgelbkalkstein und Top Obere Schaumkalkbank	Topgrenze abweichend (Top Orbicularisschichten) / Basisgrenze identisch

Mächtigkeit, Alter: Von der für das Arbeitsgebiet anzusetzenden Gesamtmächtigkeit von 215–225 m streichen 195–200 m aus. Nur der oberste Bereich fehlt. Bohrungen erschließen lediglich den untersten Bereich der Schichtenfolge bis 49,60 m mächtig (DB 195/14). Nach MENNING (2000) wurden die Muschelkalksedimente vor 240 bis 232 Millionen Jahren abgesetzt.

3.2.2.1 Unterer Muschelkalk (Wellenkalk), mu

Mächtigkeit, Verbreitung: Der Untere Muschelkalk oder Wellenkalk¹⁾ tritt in einer markanten Schichtstufe im östlichen Blattgebiet mit einer Gesamtmächtigkeit von rund 95 m zutage, zwischen Seifriedsburg und Heßdorf sowie bei Gambach und SW Harrbach nur mit Teilen der Schichtenfolge. Er wurde von keiner Bohrung vollständig durchteuft. Lediglich die Bohrungen DB 9 (22 m), DB 11 (30,00 m) und DB 195/14 (49,60 m) haben bemerkenswerte Teile des unteren Profilschnitts erschlossen. Dennoch ist eine detaillierte Schichtenbeschreibung wegen der guten Aufschlussverhältnisse und der auch im Lössstein zuverlässigen Ansprache der Leitbänke möglich (Abb. 11).

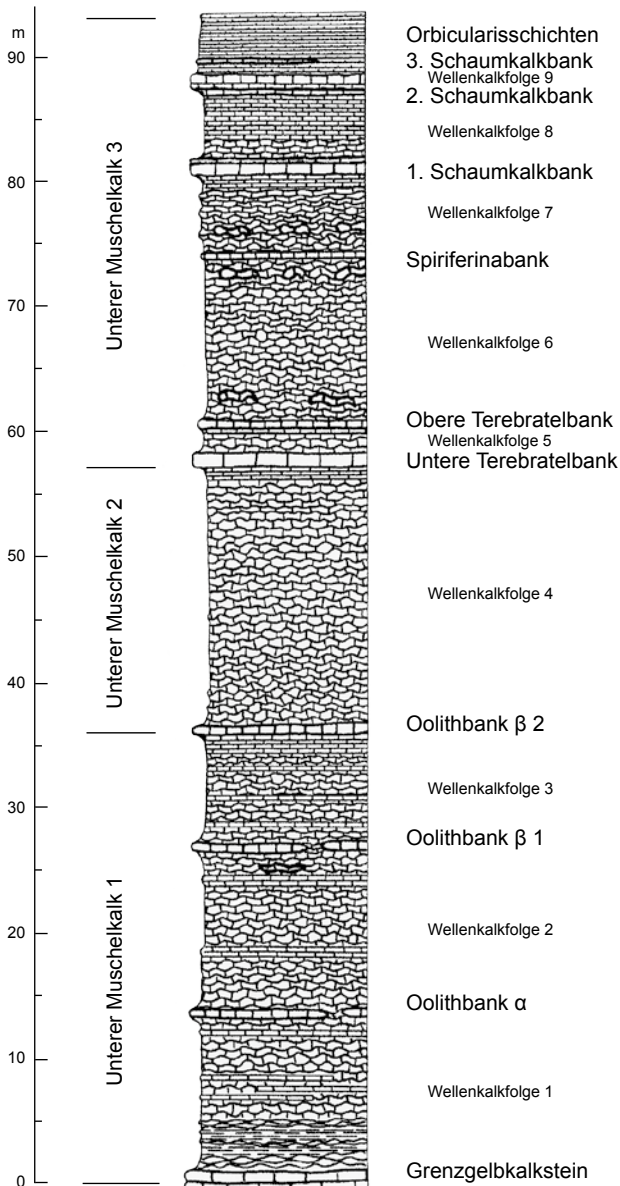


Abb. 11: Normalprofil des Unteren Muschelkalks im Blattgebiet Gemünden a. Main (Vergleich mit überregionaler Formationsgliederung siehe Tab. 3).

Lithologie (Mikrite): Der Untere Muschelkalk ist eine überwiegend kalkige Bildung: 90 % des Profils werden aufgebaut aus meist dünnplattigen, dicht aufeinander gepressten, schwach mergeligen Kalksteinbänken (mikritische oder „buchene“²⁾ Kalksteine), deren stets wellige Ober- und Unterflächen der ganzen Abteilung den Namen „Wellenkalk“¹⁾ eintrugen. Die buchenen Kalksteine sind weitgehend fossilifer, homogen-dicht und grau bis blaugrau. Der Grad der Unebenheit der Schichtflächen geht von plattig über flaserig und knauerig bis konglomeratisch und deutet in dieser Reihenfolge immer unruhiger werdende Sedimentationsbedingungen an, ohne dass man jeder der genannten Absonderungsformen eindeutig bestimmte Bildungsbedingungen zuordnen könnte. Die Schichtfugen zwischen den einzelnen Wellenkalksteinbänken¹⁾ sind stets von mm-dünnen Tonsteinhäutchen ausgefüllt. Bei knauerigem oder konglomeratischem Wellenkalkstein liegt Tonstein in den Zwickeln. Reine Tonsteinlagen von bis mehrere dm Mächtigkeit treten nur nahe der Basis des Wellenkalks oberhalb des Grenzgelbkalksteins auf. Der durchschnittliche Karbonatgehalt des gesamten Profils beträgt 80 %.

Lithologie (Sparite): Der typische, relativ eintönige Wellenkalkstein wird von meist fossilführenden, sehr charakteristischen Leitbänken (sparitische oder „eichene“²⁾ Kalksteine) unterbrochen. Es handelt sich dabei um → *oolithische Kalksteinbänke*, Schillkalksteinbänke, → *intraformationelle Konglomeratbänke*, → *Bohrwürmerbänke* und dichte, homogene Kalksteinbänke (HOFFMANN 1967b). Mit Hilfe dieser Bänke, die einen Karbonatgehalt von etwa 90 % aufweisen, ist eine weitere Untergliederung des Wellenkalks möglich. Die im Folgenden beschriebenen Leitbänke wurden in der Geologischen Karte vermerkt, wenn sie im Lesestein anstehend nachgewiesen werden konnten.

¹⁾ „Wellenkalk“ steht im stratigraphischen Sinn als Synonym für Unterer Muschelkalk. Mit dem Begriff „Wellenkalkstein“ werden in der folgenden Schichtenbeschreibung die hier charakteristischen „buchenen“ Kalksteine mit Tonsteinhäutchen als Gesteinstypus bezeichnet.

²⁾ Gängiger Ausdruck der unterfränkischen Steinbruchindustrie.

3.2.2.1.1 Unterer Muschelkalk 1, mu1

Mächtigkeit: Der 33–37 m mächtige Untere Muschelkalk 1 wurde lediglich von der Bohrung DB 195/14 (37,40 m) ganz, von den Bohrungen DB 11 (30 m) und DB 195/15 bis auf wenige Meter fast vollständig durchörtert. Wegen der geringen Mächtigkeitsschwankungen kann der Umschlag zur Kalksedimentation am Übergang Buntsandstein/Muschelkalk als Zeitgrenze aufgefasst werden, obwohl es sich im strengen Sinne um eine heterochrone Faziesgrenze handelt.



Abb. 12: Der Untere Muschelkalk im Steinbruch SW Gösenheim (aufgeschlossen ca. 5 m über so/mu-Grenze bis ca. 4 m über Oolithbank Beta 2; Profil A 3 in Kap. 5).

Lithologie, Fossilführung: In den untersten 5 Profilm Metern ist der Wellenkalkstein tonig-mergelig betont, darüber ist er typisch ausgebildet. Die Wellenkalkfolgen 1 und 2 (Schichtenfolge bis zur Oolithbank Beta 1) können von auskeilenden Schillkalksteinbänken, intraformationellen Konglomeratbänken und Dentalienbänken (sparitische Kalksteinbänkchen oberhalb 7 m über mu-Basis mit Gastropoden, insbesondere *Entalis torquatum*, auf den Schichtflächen) durchsetzt sein. Im Bereich der Oolithbank Beta 1 kommen prägnante

Wickelstrukturen vor (Steinbruch SW Gössenheim; Abb. 13). Relativ häufig sind Kalksteinbänke mit Wohn- und Fressbauten von Würmern festzustellen, insbesondere im unmittelbar Liegenden der Leitbänke Oolithbank Alpha, Oolithbank Beta 1 und Oolithbank Beta 2 (Ø –0,20 m im Steinbruch am Lerchen-Berg NE Aschenroth; Kap. 5).

Aufschlüsse, Abbaue: Der Untere Muschelkalk 1 ist im großen Steinbruch SW Gössenheim ab ca. 5 m über der mu-Basis aufgeschlossen (mit Bruchtektonik; R 35 55 500, H 55 41 600; A 3 in Kap. 5; Abb. 12, 13 und 21). Weitere Aufschlüsse über wenige Profilmeter liefern kleine Abbaue am Eichel-Berg N Gambach (R 35 54 120, H 55 41 950), am Lerchen-Berg NE Aschenroth (R 35 56 300, H 55 51 050; Kap. 9), am Jahr-Berg S Aschenroth (R 35 55 600, H 55 50 000), am Etz-Berg NW Heßdorf (R 35 55 700, H 55 47 150; R 35 55 850, H 55 47 050), NE Heßdorf (mit Bruchtektonik; R 35 57 100, H 55 46 900) und am Höhfeld E Karsbach (R 35 57 520, H 55 45 350).

Grenzgelbkalkstein, kg (m⁰¹_{kg})

Mächtigkeit, Lithologie: Der Grenzgelbkalkstein ist als 0,40–1,50 m mächtige (in DB 8 1,30 m, DB 9a 0,60 m, DB 195/14 0,40 m), frisch graue, verwittert ockerfarbene, fein- bis grobkristallinische, homogen dichte, schwach dolomitische, fossilarme Bank an der mu1-Basis ausgebildet. Die wasserstauende Wirkung der liegenden Röttonsteine führt zu Auslaugungserscheinungen, die dem Kalkstein zelligen Habitus verleihen können. Die sehr charakteristische Bank lässt sich über weite Strecken kartieren. Sie ist schon von weitem an den hangabwärts gewanderten, ockerfarbenen Lesesteinen zu erkennen, die in kräftigem Kontrast zu den violettstichigen Oberen Röttonsteinen stehen (schön ausgebildet am Etz-Berg).

Aufschlüsse: Der Grenzgelbkalkstein war aufgeschlossen im Zuge der Weinbergsumlegung am Arnberg SE Gössenheim (R 35 57 000, H 55 41 950; R 35 57 300, H 55 41 750) und in der Straßenböschung NE Gambach (R 35 55 150, H 55 41 850).

Oolithbank Alpha, o ($\mu_{3_{oa}}$)

Mächtigkeit, Lithologie: 10–14 m über der Wellenkalkbasis ist die im Blattgebiet bis zu 0,40 m (in DB 11 0,20 m, DB 195/14 0,40 m) dicke Oolithbank Alpha nicht durchgehend entwickelt. Sie liegt in der Fazies einer intraformationelle Gerölle führenden Schillkalkbank vor. Eine außergewöhnliche Fossilführung wie im Blattgebiet von Lohr a. Main wurde nicht festgestellt.

Aufschlüsse: Aufgeschlossen war die Oolithbank Alpha an der Straße SE Höllrich (R 35 57 900, H 55 47 450), E Heßdorf (R 35 56 910, H 55 46 350), an der Auffahrt zur Ruine Homburg E Gössenheim (R 35 57 000, H 55 42 780) und im Steinbruch SW Gössenheim (Ø 0,30 m; Kap. 5).



Abb. 13: Wickelstrukturen im Bereich der Oolithbank Beta 1 im Steinbruch SW Gössenheim.

Oolithbank Beta 1, o (mo₀₁)

Mächtigkeit, Lithologie: Die bis 0,60 m (in DB 11) dicke Oolithbank Beta 1, eine ebenfalls unbeständige, konglomeratische, sparitische Bank, kann 22–28 m über der Wellenkalkbasis eingeschoben sein.

Aufschlüsse: Sie steht im Steinbruch NE Aschenroth an der Bruchsohle (R 35 56 230, H 55 51 000), zwischen den Abbauen am Jahr-Berg S Aschenroth (R 35 55 600, H 55 50 000), am Uhl-Berg E Karsbach (R 35 56 610, H 55 45 600) und im Steinbruch SW Gössenheim (Ø 0,60 m; Kap. 5; Abb. 12, 13) an.

3.2.2.1.2 Unterer Muschelkalk 2, mu₂

Mächtigkeit, Aufschlüsse, Abbaue: Vom rund 20 m mächtigen Unteren Muschelkalk 2 haben lediglich die Bohrungen DB 9 und DB 195/14 den untersten Bereich erschlossen. Einblicke gewähren ehemalige Abbaue am Jahr-Berg E Aschenroth (mit Bruchtektonik, R 35 55 730, H 55 50 500), am östlichen Tannen-Berg E Aschenroth (R 35 58 150, H 55 51 200; A 6 in Kap. 5), am Buchleiten-Grund NE Weyersfeld (mit Bruchtektonik; R 35 58 000, H 55 49 750; A 7 in Kap. 5; Abb. 14) und der große Steinbruch SW Gössenheim im oberen Bruchbereich (R 35 55 600, H 55 41 550; Abb. 12).

Lithologie: In der wohl eintönigsten, typisch ausgebildeten Wellenkalkfolge sorgen im unteren Teil nur wenige dünne, schnell auskeilende Schillkalksteinbänke für wenig Abwechslung. An der Hangendgrenze zum Unteren Muschelkalk 3 ist häufig eine bis 10 cm dicke Bohrwürmerbank ausgebildet. Als einzige Leitbank liegt an der Basis der Abfolge (33–36 m über der mu-Basis) die Oolithbank Beta 2.

Oolithbank Beta 2, o (mo₀₂)

Mächtigkeit, Lithologie: Die im Arbeitsgebiet schillhaltig-konglomeratisch (wobei die liegende Bohrwürmerbank aufgearbeitet sein kann), unten meist kristallinisch-spätig, oben häufig oolithisch entwickelte Oolithbank Beta 2 variiert mit 0,10–0,90 m Mächtigkeit (DB 195/14 0,50 m) wohl stark, dürfte aber

durchgängig vorhanden sein. Die Bank spaltet plattig bis wellig-wulstig auf und verwittert typisch zu rostbraunem Grus, der die Kartierung erleichtert.

Aufschlüsse: Die Leitbank steht an der Oberkante des Steinbruchs am Lerchen-Berg NE Aschenroth (Ø 0,35–0,70 m, mit Bohrwürmerbank im Liegenden; R 35 56 250, H 55 51 050; A 4 in Kap. 5), weiter östlich in einem Anschnitt im Olmes-Tal (Ø 0,60 m; R 35 59 550, H 55 51 100; A 5 in Kap. 5), im Steinbruch am Buchleiten-Grund NE Weyersfeld (R 35 58 050, H 55 49 730), am Uhl-Berg E Karsbach (R 35 56 630, H 55 45 600), an einer Wegböschung E Karsbach (R 35 57 520, H 55 45 250), an der Auffahrt zur Ruine Homburg E Gössenheim (Ø 0,60 m; R 35 57 100, H 55 43 080) und im Steinbruch SW Gössenheim (Ø 0,70 m; Kap. 5; Abb. 12) an.

3.2.2.1.3 Unterer Muschelkalk 3, mu3

Mächtigkeit, Lithologie: Der 38–42 m mächtige Untere Muschelkalk 3, den keine Bohrung erfasst, ist die am stärksten durch Leitbänke gegliederte Unterstufe (Abb. 11). Die Wellenkalksteine sind typisch ausgebildet, tendieren im obersten Bereich zum plattigen Habitus (Wellenkalkfolgen 8, 9, Orbicularschichten). Charakteristisch häufen sich zwischen Unterer Terebratelbank und 1. Schaumkalkbank (Wellenkalkfolgen 7 bis 9) subaquatische, synsedimentäre Rutschungsfalten und auf Schichtflächen im Bereich der Spiriferina-Bank stellenweise massenhaft Wurmspuren (Steinbruch am Buchleiten-Grund NE Weyersfeld).

Aufschlüsse, Abbaue: Aufgeschlossen ist der Untere Muschelkalk 3 in Steinbrüchen am Tannen-Berg E Aschenroth (R 35 57 400, H 55 51 000; R 35 58 100, H 55 51 250), am Buchleiten-Grund NE Weyersfeld (mit Bruchtektonik; R 35 58 100, H 55 49 750; A 7 in Kap. 5; Abb. 14), auf dem Hohhafter-Berg SE Karsbach (R 35 57 100, H 55 44 550), W Aschfeld (weitläufiger Abbau, inzwischen teilweise verfüllt, mit Bruchtektonik; R 35 58 100, H 55 41 250; A 8 in Kap. 5, als Geotop [ID-Nr. 677A003] ausgewiesen; Abb. 15), N Aschfeld (R 35 59 350, H 55 41 700) sowie im Bereich der Ruine Homburg (R 35 57 250, H 55 43 750). Die zahlreichen Freistellungen markanter Leitbänke (Untere Terebratelbank, Schaumkalkbänke) sind hier nicht genannt.

Untere Terebratelbank, t (mu3_{ut})

Mächtigkeit, Lithologie, Fossilführung: Den Unteren Muschelkalk 3 leitet 53–56 m über der mu-Basis die 0,80–1,20 m mächtige Untere Terebratelbank ein. Die charakteristische, durchgehend ausgebildete Leitbank ist als blaugrauer, schill- und schalenhaltiger, selten oolithischer, teilweise intraformationelle Gerölle führender, harter, rostbraun verwitternder Kalkstein ausgebildet. Häufige Fossilien sind der Brachiopode *Coenothyris vulgaris* und Crinoiden-Stielglieder. Vollständige Schalen und Brachiopoden-Steinkerne treten gegenüber dem Schill stark zurück und finden sich vereinzelt in den oberen, schillreicheren Bankpartien. Die Muscheln *Plagiostoma costatum*, *Plagiostoma* sp., *Bakevellia* sp., „*Monotis*“ sp. und „*Ostrea*“ sp. haben wesentlichen Anteil an der Schillzusammensetzung.

Aufschlüsse, Abbaue: Die Bank lässt sich über weite Strecken auskartieren, gute Aufschlüsse sind aber dennoch nicht häufig. Hervorzuheben sind die Steinbrüche am Tannen-Berg E Aschenroth (R 35 58 120, H 55 51 230), am Buchleiten-Grund NE Weyersfeld (R 35 58 020, H 55 49 730) sowie Weganschnitte oder Freistellungen im Olmes-Tal E Aschenroth (Ø 0,80 m; R 35 59 580, H 55 50 900), an der Stirn des Uhl-Bergs E Karsbach (R 35 56 650, H 55 45 650), am Höhfeld E Karsbach (R 35 57 300, H 55 44 980), weiter SE an Schafruh (Ø 1,00 m; R 35 58 000, H 55 44 260), an der Hangnase W Ruine Homburg (R 35 57 000, H 55 43 800), an der Auffahrt zur Ruine Homburg E Gössenheim (R 35 57 180, H 55 43 300), am Arnberg SE Gössenheim (R 35 57 250, H 55 42 050) und S Aschfeld (R 35 59 670, H 55 41 100).

Obere Terebratelbank, t (mu3_{ot})

Mächtigkeit, Lithologie, Fossilführung: Die im Arbeitsgebiet häufig ausgebildete Obere Terebratelbank wird bis zu 0,40 m dick. In Ausbildung und Fossilführung ähnelt sie der Unteren Terebratelbank. Wesentliche Unterschiede liegen in der teils massenhaften Anhäufung, vorzüglichen Erhaltung und im großen Wuchs von *Coenothyris vulgaris*, meist in Steinkernerhaltung (im Steinbruch am Tannen-Berg Ø –8 cm). Daneben sind häufig *Entolium discites*, *Pleuronectites laevigatum*, *Hirsutina hirsuta*, *Plagiostoma* sp. und Crinoiden-Stielglieder.



Abb. 14: Der obere Bereich des Unteren Muschelkalks im Steinbruch am Buchleiten-Grund NE Weyersfeld mit Bruchtektonik (Störung 38, links Hochscholle; Profil A 7 in Kap. 5).

Aufschlüsse, Abbaue: Die Bank konnte im Lesestein oft nachgewiesen werden (u. a. R 35 57 820, H 55 48 060; R 35 58 700, H 55 44 280) und ist in den Steinbrüchen am Tannen-Berg E Aschenroth (Ø 0,20–0,30 m; R 35 58 100, H 55 51 250; Kap. 5) und am Buchleiten-Grund NE Weyersfeld (Ø 0,25 m; R 58 070, H 49 720; Kap. 5) sowie an Böschungen S der Straße Aschenroth–Hammelburg (R 35 57 650, H 55 50 900) und am Hunds-Berg SE Weyersfeld (R 35 57 860, H 55 48 580), auf dem Uhl-Berg E Karsbach (R 35 56 800, H 55 45 650) und an der Auffahrt zur Ruine Homburg E Gösenheim (R 35 57 180, H 55 43 300) aufgeschlossen.

***Spiriferinabank*, sp (mu3_{sp})**

Mächtigkeit, Lithologie, Fossilführung: 13–17 m über der mu3-Basis bzw. 6–9 m unter der 1. Schaumkalkbank stellt die 0,10–0,35 m dicke Spiriferinabank selbst im Lesestein eine ausgezeichnete Leitbank dar. Der intraformationelle, längliche Gerölle führende, braun verwitternde Schillkalkstein führt neben Muschelschalen und häufigen Stielgliedern von *Encrinus liliiformis* und

Pentacrinus dubius die namengebenden Brachiopoden *Hirsutina hirsuta* und *Punctospirella fragilis*.

Aufschlüsse, Abbaue: Anstehend angetroffen wurde die Bank an der Oberkante des W Steinbruchs am Tannen-Berg E Aschenroth (Ø 0,20 m; R 35 57 450, H 55 51 020), im Steinbruch am Buchleiten-Grund NE Weyersfeld (Ø 0,20 m; R 35 58 130, H 55 49 740), in der Wegböschung im Olmes-Tal E Aschenroth (Ø 0,30 m; R 35 59 610, H 55 50 710), am Weg zum Hohhafter-Berg SE Karsbach (R 35 57 190, H 55 44 830) und an der Steinbruchsohle N Aschfeld (Ø 25–35 cm, dreilagig, stark konglomeratisch; R 35 59 400, H 55 41 550).

1. *Schaumkalkbank*, s ($\mu\text{u}_{3_{s1}}$)

Mächtigkeit, Lithologie, Fossilführung: Eine hervorragende Leitbank stellt die 0,60–1,30 m mächtige 1. Schaumkalkbank 11–13 m unter der μu -Obergrenze dar. Die Bank ist im unteren Teil überwiegend als blaugrauer, dichter, gering schillführender Kalkstein entwickelt. Im oberen Teil zeigt sie schaumigporöse, oolithische Struktur mit mehreren → *Stylolithenzügen*. Häufig sind Schalenreste bzw. Hohlräume herausgelöster Substanz von *Encrinus liliiformis*, *Pentacrinus dubius*, *Plagiostoma lineatum*, *Myophoria* sp., *Ostrea* sp., *Bakevella* sp., *Loxonema* sp., *Dentalium* sp. zu beobachten.

Aufschlüsse, Abbaue: Aufgeschlossen ist die 1. Schaumkalkbank in den Steinbrüchen an der Heige NE Weyersfeld (R 35 58 360, H 55 50 320), am Buchleiten-Grund NE Weyersfeld (R 35 58 120, H 55 49 730), W Aschfeld (umlaufender Ausstrich, Ø 1,30 m; R 35 58 100, H 44 41 250; A 8 in Kap. 5; Abb. 15), N Aschfeld (nördliche Bruchsohle, Ø 1,00 m; R 35 59 350, H 55 41 700) sowie flächig auf dem Ölberg NE Karsbach (Ø 1,30 m; R 35 58 300, H 55 45 800) und auf dem Hohhafter-Berg SE Karsbach (R 35 57 150, H 55 44 350), im Bereich der Ruine Homburg (im Burggraben R 35 57 230, H 55 43 750; am E Plateaurand R 35 57 480, H 55 43 750), oberhalb des Weinbergs am Arnberg SE Gössenheim (R 35 57 550, H 55 42 200) und an der Wegkehre S Aschfeld (Ø 0,80 m; R 35 59 450, H 55 40 870).



Abb. 15: Die Schaumkalkregion an der nördlichen Wand des ehemaligen Steinbruchs W Aschfeld (4 m über Bruchsohle 1. Schaumkalkbank, 0,5 m unter Oberkante 2. Schaumkalkbank; Profil A 8 in Kap. 5)

2. Schaumkalkbank, s ($\mu\text{u}_{3_{s2}}$)

Mächtigkeit, Lithologie, Fossilführung: Die 2. Schaumkalkbank, die 5–6 m über der 1. Schaumkalkbank bzw. unter der $\mu\text{u}/\text{mm}$ -Grenze liegt, ist 0,50–1,00 m mächtig. Sie ist eine vorzügliche, geomorphologisch in Kanten und Plateaus wirksame Leitbank, die im Arbeitsgebiet im Allgemeinen schwächer als die 1. Schaumkalkbank entwickelt ist und in zwei Bänken absondert. Sie besteht aus schaumig-porösem, oolithischem, grauem bis graugrünem, glaukonithaltigem, rostbraun verwitterndem, hochprozentigem Kalkstein mit häufigen Styliolithenzügen. Die Bankoberflächen weisen nicht selten Rippelmarken auf. Gegenüber der 1. Schaumkalkbank tritt die Schalenführung quantitativ etwas zurück. Im Wesentlichen besteht der Fossilgehalt aus *Myophoria* sp., *Bak-evellia* sp., *Modiola* sp., *Entolium discites*, *Loxonema* sp., *Omphaloptychia* sp. und Wurmsspuren.

Aufschlüsse, Abbaue: Die 2. Schaumkalkbank war bzw. ist in den Steinbrüchen an der Heige NE Weyersfeld (R 35 58 400, H 55 50 330), W Aschfeld (weitläufiger Ausstrich an der nördlichen Bruchkante, Ø 0,80 m; R 35 58 100, H 55 41 250; A 8 in Kap. 5; Abb. 15), N Aschfeld (N Bruchkante;

R 35 59 340, H 55 41 730) angeschnitten sowie flächig an bzw. auf den Plateaus des Ölbergs E Karsbach (R 35 57 870, H 55 46 170; mit Bruchtektonik, R 35 58 470, H 55 46 100; Ø 0,60 m, R 35 58 300, H 55 45 900), des Hohhafter-Bergs SE Karsbach (R 35 57 200, H 55 44 550), des Arnbergs SE Gössenheim (R 35 57 650, H 55 42 230) und insbesondere im Bereich der Ruine Homburg (in der Burg R 35 57 200, H 55 43 750; E des Burggrabens z. T. abgetragen als Baumaterial für die Burg R 35 57 300, H 55 43 750; Abb. 4).

3. Schaumkalkbank, s ($\mu_{3,3}$) und Stromatolithen

Mächtigkeit, Lithologie: 1,50–2,00 m über der 2. Schaumkalkbank kann eine linsenförmige, schnell auskeilende, bis 0,30 m dicke 3. Schaumkalkbank ausgebildet sein. Der graue, rostfleckige, häufig schräggeschichtete, schillführende oder → *konglomeratisch-brekziöse*, ooidarme, zellig-löcherige Kalkstein konnte hin und wieder unterhalb des mm-Ausstrichs kartiert werden und steht in einer Böschung S der Straße Aschenroth–Hammelburg an (R 35 57 650, H 55 50 900).

Im Niveau der 3. Schaumkalkbank treten nicht selten Stromatolithen auf, Produkte algenbedingter, anorganischer Sedimentation. Es handelt sich um stockartige, lamellierte, porös verwitternde Kalkstrukturen, die marine Auftauchbereiche anzeigen. In benachbarten Gebieten wurden Größen bis zu 1,20 x 1,00 x 0,25 m angetroffen.

Orbicularisschichten

Vorbemerkung: Gemäß überregionaler Formationsgliederung des Muschelkalks (siehe Vorbemerkung Kap. 3.2.2) liegen die Orbicularisschichten an der Basis des Mittleren Muschelkalks (Tab. 3).

Mächtigkeit: Die Grenzschichten des Wellenkalks zum Mittleren Muschelkalk sind bei ausgebildeter 3. Schaumkalkbank etwa 3 m mächtig. Fehlt die Bank, messen sie 4–5 m.

Lithologie: Die Orbicularisschichten bestehen aus dünnplattigen bis dünnbankigen, grauen, fahlgelb verwitternden, zum Hangenden hin dolomitischen,

mergeligen Kalksteinen und Kalkmergeln. Für einzelne mikritische Bänke ist → *Sigmoidalklüftung* charakteristisch. Es können schnell auskeilende, teilweise schiffführende, dunkelbraungraue Kalksteinbänke entwickelt sein, die bereits aufgearbeitete, umgelagerte Muschelschalen enthalten.

Fossilführung: Die Fauna der Orbicularisschichten ist individuenreich, aber artenarm, Zeichen einer zunehmenden Salinität. Die namensgebende → *euryaline* Muschel *Neoschizodus orbicularis* bedeckt einzelne Schichtflächen in dichtem Pflaster. Die sedimentologischen und faunistischen Verhältnisse zeigen flache Meeresbedeckung bzw. Auftauchbereiche an, wobei neben Sedimentation auf Untiefen auch Erosion stattfand.

Aufschlüsse: keine.

3.2.2.2 Mittlerer Muschelkalk, mm

Vorbemerkung: Die Abfolge ist auf der Geologischen Karte in der konventionellen mainfränkischen Gliederung (Abb. 16) dargestellt (Kartenausdruck 1990) und wird auch dementsprechend beschrieben. Eine Untergliederung findet nur insofern statt, dass Leitgesteine dort dargestellt sind, wo sie im Lesestein nachweisbar waren. Der Vergleich zur überregionalen Formationsgliederung des Muschelkalks (siehe Vorbemerkung Kap. 3.2.2) ist in Tabelle 3 hergestellt.

Mächtigkeit, Verbreitung: Der 45–50 m mächtige Mittlere Muschelkalk, den keine Bohrung erfasst, streicht am östlichen Rand des Blattgebiets aus. Er bildet die Verflachungen über der Wellenkalkstufe und den Sockel zu größeren Vorkommen des Oberen Muschelkalks (Reußenberg, Höhe S Aschfeld).

Lithologie: Die stärker schwankende Mächtigkeit ist auf die unterschiedliche Lösung von Gips- und Anhydritgestein, das vornehmlich in der unteren Hälfte eingeschaltet ist, zurückzuführen und damit geringer als die primäre. Gips dürfte nur noch in cm-dünnen Schnüren und Linsen vorhanden sein. Die Kalksteine sind unterschiedlich stark dolomitiert.

Die frisch mausgrauen, angewittert intensiv ockergelben, homogen-dichten Kalksteine an der Basis (**Unterer Dolomitstein**) lassen sich wegen des

Farbkontrastes zu den Orbicularisschichten gut auskartieren. Der darauf folgende **Untere Zellenkalkstein** scheint nicht durchgehend ausgebildet zu sein. Die dunkelgrauen Residualtone und -mergel des darüber liegenden Abschnitts (**Hauptanhydritregion**) und die gelbbraunen bis fahlgelben Mergelsteine verleihen dem Mittleren Muschelkalk seine charakteristische Farbe und geringe Resistenz. Im mittleren mm-Abschnitt sorgen graue bis dunkelblaue, dünn- bis dickbankige, mikritische Kalksteine (**Mittlerer Dolomitstein**) für eine Belebung des Profils. Hier ist der gut auszukartierende **Mittlere Zellenkalkstein** weitgehend durchgängig entwickelt und an der Oberfläche relativ gut fassbar. Er zeigt sich in typischer Ausbildung als kräftig ockerfarbener, durch Dolomitisierungsmuster lückig-poröser, selten oolithischer Kalkstein. Darüber sorgen Residualtone und Kalkmergel wieder für Verflachungen.

Der spröde, harte, gebankte, frisch bräunlichgraue, verwittert ockerfarbene, bituminöse **Styloolithenkalkstein** oder **Obere Dolomitstein**, benannt nach den für die Bänke charakteristischen Styloolithen, wird 4–6 m mächtig und macht sich meist in einer auffallenden Geländestufe bemerkbar. 2 m darüber und 2–5 m unter der Grenze zum Oberen Muschelkalk ist in dolomitische Mergel und Tonmergel die **Hornsteinkalkbank**, ein vorzüglicher Leithorizont, eingeschaltet. Die voller Schalen steckende, hellgraue, sehr harte Kalksteinbank weist eine oder zwei linsenförmig ausgebildete, blaugraue → **Hornsteinlagen** auf und ist in geochemischer, petrographischer und faunistischer Hinsicht ein Vorbote des Oberen Muschelkalks. Der nur sporadisch ausgebildete **Obere Zellenkalkstein** oder **Obere Oolith**, ein hellgrauer, fein- bis groboolithischer Kalkstein, konnte als Dachbank des Mittleren Muschelkalks nicht auskartiert werden.

Aufschlüsse: keine.

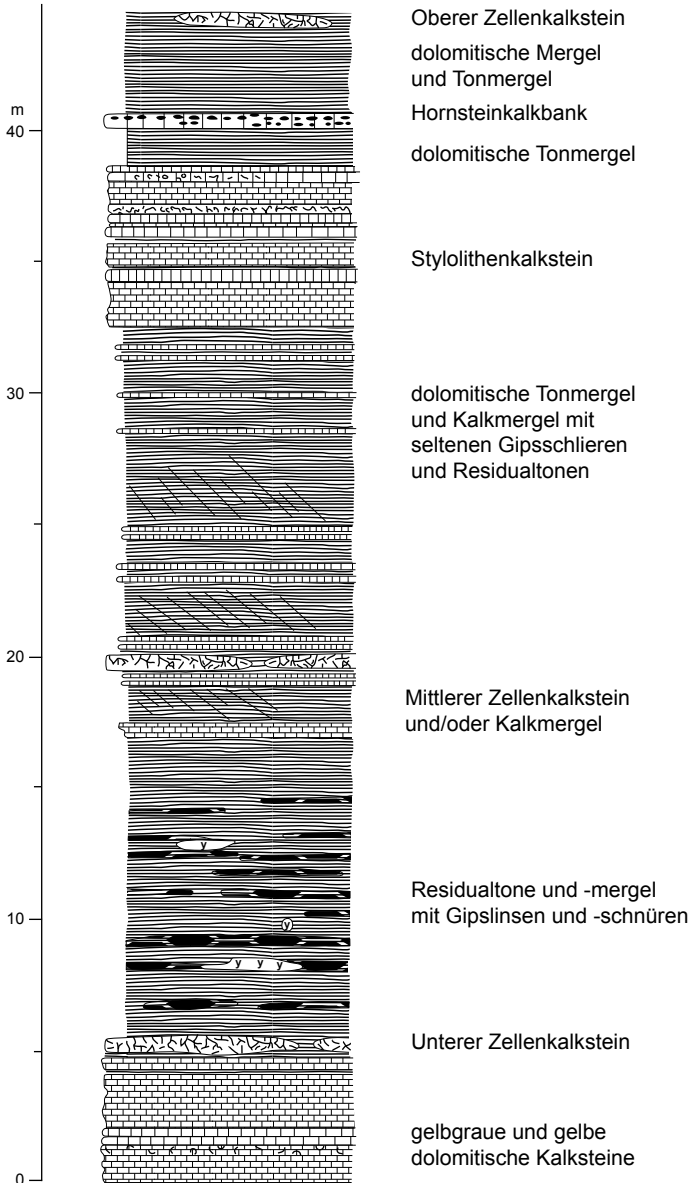


Abb. 16: Normalprofil des Mittleren Muschelkalks im Blattgebiet Gemünden a. Main (Vergleich mit überregionaler Formationsgliederung siehe Tab. 3).

3.2.2.3 Oberer Muschelkalk, mo

Vorbemerkung: Die Abfolge ist auf der Geologischen Karte in der konventionellen mainfränkischen Gliederung (Abb. 17) dargestellt (Kartenausdruck 1990) und wird auch dementsprechend beschrieben. Die auf der Geologischen Karte ausgewiesenen Leitbänke lassen sich im Lesestein zuverlässig ansprechen. Der Vergleich zur überregionalen Formationsgliederung des Muschelkalks (siehe Vorbemerkung Kap. 3.2.2) ist in Tabelle 3 hergestellt.

Mächtigkeit, Verbreitung: Von der aus benachbarten Gebieten bekannten Gesamtmächtigkeit von 75–80 m sind im Gebiet des Reußenbergs dank der beiden Basalthärtlinge die unteren rund 55 m erhalten geblieben. Hier macht sich der untere Abschnitt bis zur Spiriferinabank in einer Geländevertiefung bemerkbar. Ansonsten streichen im Blattgebiet N und S Aschfeld ohne besondere morphologische Relevanz lediglich maximal die unteren 10 m aus.

Lithologie: Das Arbeitsgebiet gehört der quaderkalkfreien Normalfazies, der Tonfazies des Beckennerns, an. Über das gesamte Profil lassen sich blau- bis hellgraue, dichte, bituminöse Kalksteine feststellen (mikritische „buchene“ Platten- und Linsenkalksteine). Die Kalksteinlagen sind stets in Schiefertone eingebettet. Für Abwechslung sorgen großflächig aushaltende, kristallinschspätige, rostbraun verwitternde, schillhaltige (spartische „eichene“) Kalksteinbänke, die mit charakteristischer Fauna eine stratigraphische Gliederung ermöglichen. Bis m-mächtige gelbliche Kalkmergeleinschaltungen und graue Tonstein-Schluffstein-Schichten insbesondere oberhalb Unterer Hauptencrinitenbank und Spiriferinabank sowie im Bereich der Cycloidesbank sorgen für eine weitere Strukturierung des Profils.

Aufschlüsse: keine.

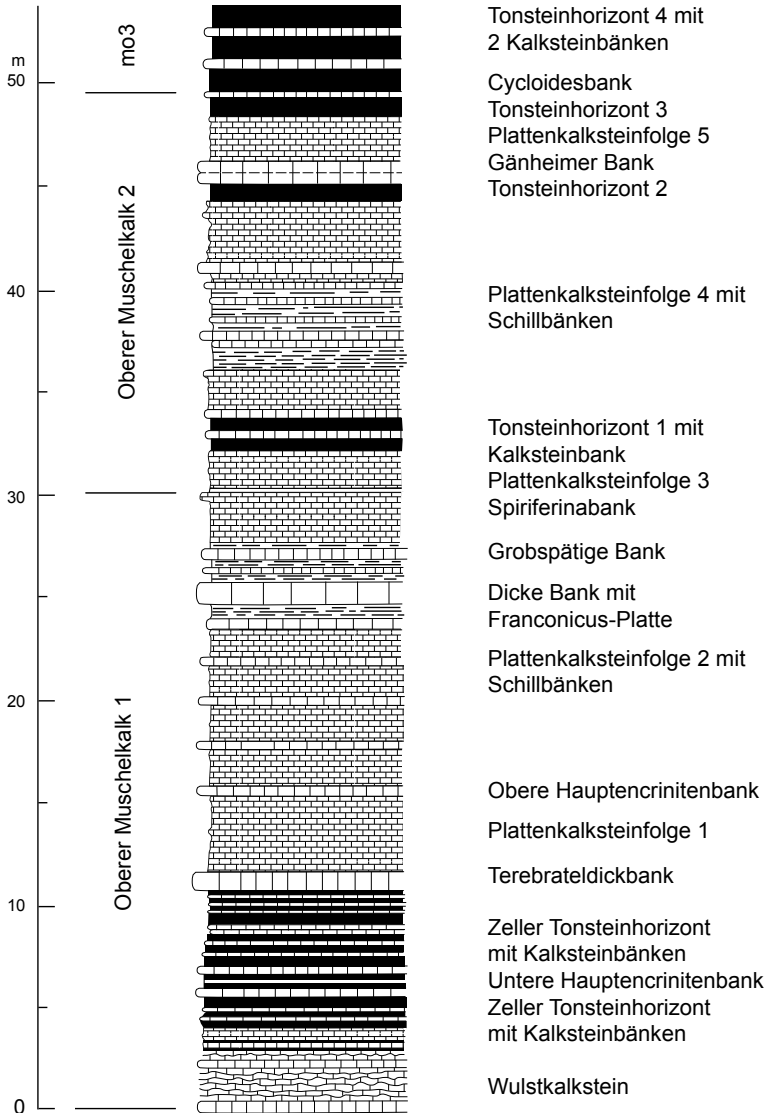


Abb. 17: Normalprofil des anstehenden Oberen Muschelkalks im Blattgebiet Gemünden a. Main (Vergleich mit überregionaler Formationsgliederung siehe Tab. 3).

3.2.2.3.1 Oberer Muschelkalk 1, mo1

Mächtigkeit, Verbreitung: Die rund 30 m mächtige Schichtenfolge ist im Gebiet des Reußenbergs trotz des steileren Ausstrichs unterhalb der Ruine Reußenberg und der Steinkuppel großflächig von Basaltschutt maskiert.

Lithologie: Der Obere Muschelkalk 1 reicht von der Basis des Wulstkalksteins (konventionelle Gliederung) bis zum Dach der Spiriferinabank und stellt den kalksteinreichsten Abschnitt des Oberen Muschelkalks (Wulstkalkstein, Plattenkalksteinfolgen 1 und 2 mit Schillbänken) mit vier markanten Leitbänken.

Wulstkalkstein, w (mo1_w)

Mächtigkeit, Verbreitung: Der bis 5 m mächtige Wulstkalkstein bildet wegen seiner relativen Härte gegenüber tonreichen Schichten im Liegenden und Hangenden auch im großflächigen Ausstrich eine nicht zu übersehende Geländestufe. Er konnte daher über größere Strecken gut auskartiert werden.

Lithologie: Der Wulstkalkstein ist ein aschgrauer bis blaugrauer, kompakt gelagerter, wulstig-rippig-flaserig brechender, durch Verwitterung knollig-knauerig zerfallender, mikritischer Kalkstein mit vereinzelt fossilführenden, sparitischen Kalksteinbänkchen.

Untere Hauptencrinitenbank, e (mo1_{eu})

Mächtigkeit, Lithologie, Fossilführung: 6 m über der mo-Basis ist die rund 0,50 m dicke, harte, frisch blaugraue, flaserig-plattig und rostbraun verwitternde Untere Hauptencrinitenbank (e) in den Zeller Tonsteinhorizont eingeschaltet. Charakteristisch ist die Fossilführung: *Coenothyris vulgaris*, *Encrinus liliiformis*, *Tetractinella trigonella*, im Dach *Plagiostoma*-Pflaster.

Obere Hauptencrinitenbank, e (mo1_{eo})

Mächtigkeit, Lithologie, Fossilführung: Etwa 15 m über der mo-Basis ist die rund 0,40 m dicke Obere Hauptencrinitenbank ausgebildet. Sie ähnelt der

Unteren Hauptencrinitenbank, wobei als Leitfossil *Tetractinella trigonella* hervorsteicht.

Spiriferinabank, sp (mo1_{sp})

Mächtigkeit, Lithologie, Fossilführung: Die Dachbank des Oberen Muschelkalk 1 etwa 30 m über der mo-Basis ist eine rund 0,20 m dicke, graue, dichte, teils kristallinisch, verbreitet konglomeratisch entwickelte, rostbraun verwitternde Kalksteinbank (sp) mit *Encrinus liliiformis*, *Punctospirella fragilis* und Ceratiten-Bruchstücken. Sie schließt eine markante Hangversteilung nach oben hin ab.

3.2.2.3.2 Oberer Muschelkalk 2, mo2

Mächtigkeit, Verbreitung: Die etwa 20 m mächtige Abfolge streicht am Reußenberg in zwei schmalen Vorkommen umlaufend aus und ist unterhalb der beiden Basaltschote von Basaltschutt verhüllt. Ansonsten macht sie sich morphologisch in einer Verflachung bemerkbar.

Lithologie: Den Oberen Muschelkalk 2 baut eine eintönige Kalkstein-Schluffstein-Tonstein-Wechselagerung (Plattenkalksteinfohlen 3 bis 5, Tonsteinhorizonte 1 bis 3) auf, die von der wichtigsten Leitbank des Oberen Muschelkalks, der Cycloidesbank, nach oben hin abgeschlossen wird.

Cycloidesbank, tc (mo2_{tc})

Mächtigkeit, Lithologie, Fossilführung: Die zwischen die Tonsteinhorizonte 3 und 4 eingeschaltete, rund 0,30 m dicke Cycloidesbank ist ein sparitischer, frisch blaugrauer, rostbraun bis violettrotlich verwitternder Schillkalkstein, der weitgehend aus einer dichten Packung seidig-perlmutterartig glänzender Gehäuse der namengebenden Terebratel *Coenothyris cycloides* besteht. Dadurch ist die Bank selbst in kleinen Bruchstücken identifizierbar. Daneben finden sich noch häufig *Myophoria simplex*, *Plagiostoma striatum* und Ceratiten-Bruchstücke. Im Lesestein gut fassbar war die Cycloidesbank an der Auffahrt zur Ruine Reußenberg mit Basaltkontakt (Frittung; R 35 58 890, H 55 48 340).

3.2.2.3.3 Oberer Muschelkalk 3, mo3

Mächtigkeit, Verbreitung, Lithologie: Die Abfolge streicht in einem Vorkommen um die Steinkuppel, hier völlig von Basaltschutt verhüllt, und nördlich davon in einer flachen Kuppe etwa 5 m mächtig aus. Es handelt sich um den Tonsteinhorizont 4 mit einzelnen Kalksteinbänken. Dementsprechend unspektakulär ist die äußere Erscheinung.

3.3 Tertiär

3.3.1 Miozän

3.3.1.1 Basalt, B

Vorkommen, Mächtigkeit, Alter: Auf dem Reußenberg haben als südlichste Ausläufer des Rhönvulkanismus zwei Basaltschlote das Deckgebirge durchschlagen. Beide haben einen ovalen, SW–NE gestreckten Querschnitt, der südliche Schlot mit der Ruine Reußenberg mit 100–150 m Durchmesser (R 35 58 850, H 55 48 300), der nördliche Schlot auf der Steinkuppel mit 60–100 m Durchmesser (R 35 59 000, H 55 48 930). Während der südliche Schlot mit der Ruine Reußenberg als Härtling morphologisch prägnant hervortritt, bildet der nördliche Schlot nur eine unscheinbare Kuppe. Beide können sich bezüglich Größe und Prägnanz jedoch nicht mit dem Schlot des Sodenbergs knapp nördlich des Arbeitsgebiets auf Blatt Gräfendorf messen. Nach freundl. mündl. Mitt. von HUCKENHOLZ liegt das Alter bei 14 Millionen Jahren.

Lithologie: Bei den beiden Vulkaniten handelt es sich um Alkalibasalt, im Wesentlichen um Olivin-Nephelinit. In einer schwarzen Grundmasse erkennt man porphyrische Einsprenglinge von Augit und Olivin von 1–3 mm Größe, wobei Augit mengenmäßig, Olivin an Größe überwiegt. Augit ist in zwei Generationen entwickelt, Olivin teilweise serpentiniert. Daneben ist reichlich Magnetit vorhanden, in Schlieren Hornblende und Zeolith. Nephelin liegt nicht in Kristallform, sondern in „nephelinitoider“ Ausbildung in der Grundmasse vor. Mit Calcit ausgefüllte Hohlräume sind vermutlich auf zersetzte Olivine zurückzuführen.

Aufschlüsse: Der Basalt ist unter der Ruine Reußenberg aufgeschlossen. Er sondert hier auch säulig ab (R 35 58 900, H 55 48 280; Abb. 18). Auf der Steinkuppel sind Abbauversuche überliefert.



Abb. 18: Basalt in schwach säuliger Ausbildung im Burggraben der Ruine Reußenberg.

3.3.1.2 Schwerspat, Ba

Genese, Vorkommen, Lithologie: Die Spessart-Schwelle querende, tiefreichende, prägnante Bruchzonen verhalten mit ihren Klüften, Spalten und Hohlräumen im Miozän azendenten bariumhaltigen Hydrothermen zum Aufstieg, die an den Wänden Schwerspat (Baryt) absetzten. Gangvorkommen konnten im Blattgebiet nicht auskartiert werden. In Lesesteinen wurde Schwerspat an jeweils zwei Stellen im Erb-Schlag NE Gemünden a. Main (R 35 50 130, H 55 48 670; R 35 50 170, H 55 48 620) und am südlichen Hang des Burg-Grabens W Seifriedsburg (R 35 52 270, H 55 48 780; R 35 52 550, H 55 48 810) sowie nahe einer Störung E Heßdorf (R 35 57 260, H 55 46 720) nachgewiesen. Es handelte sich um milchig-weißen, fein- bis grobspätigen Baryt in cm-großen Bruchstücken, am Burg-Graben mit Durchmessern bis 20 cm. Näheres zu Schwerspatmineralisationen im Ostspessart ist BAYERISCHES OBERBERGAMT (1936), SCHMID & WEINELT (1978) und SCHWARZMEIER (1980b, 2014) zu entnehmen.

3.3.2 Pliozän

3.3.2.1 Fluviale Bildungen

Schotter S Wernfeld, plWE

Mächtigkeit, Verbreitung, Lithologie: Die im Profil von SCHUSTER (1943) 0,70 m mächtige Ablagerung (zahlreiche Gerölle von Sandsteinen und Kieselgesteinen in einem gelblichbraunen, sandigen Bindemittel) eines rheintributären Flusses ist in einem kleinen Vorkommen oberhalb Wernfeld am Westrand des Vorderen Bau-Walds in ca. 275 m ü. NN (120 m über heutigem Main) erhalten geblieben. Streuschotter finden sich auf der westlich anschließenden Verebnung in Richtung Klingelgraben. Nach SCHUSTER (1943), BARTZ (1937) und eigenen Beobachtungen bestehen die Schotter aus bis walnussgroßen, gut- bis kantengerundeten, milchig hellgrauen oder rosenquarzartigen Quarzgeröllen, aus schrotkorngroßen, feinkörnigen Sandsteinen, aus gelblichen Quarziten (Tertiärquarziten?), aus weißen und dunklen Quarziten, schwarzen Hornsteinen des Mittleren Muschelkalks, aus verkieselten, rot- bis veibläulichen Sandsteinen (\varnothing –0,30 m), aus lichtgelben, feinkörnigen Sandsteinen (\varnothing –1 m), aus tiefschwarzen Basalten (\varnothing –0,15 m) und aus versteinerten Hölzern (\varnothing –0,20 m). Abbildung 19 gibt die Zusammensetzung der überwiegend grobkiesigen Schotter nach ihrer Aufbereitung treffend wieder. Die Schotter liegen auf fetten, hellgrauen bis grünlich- und bräunlichgrauen Tönen oder sind in diese als Flussgeschiebe im oberen Bereich eingemischt. Bei den Tönen handelt es sich um intensiv mehrere Meter tief verwitterte Untere Röttonsteine, die nach SCHUSTER (1943) längere Zeit unter Moorbedeckung gelegen haben müssen.

Aufschluss und Abbau: Im Zuge des ehemaligen Ton- und späteren Sandsteinabbaus in der Tongrube S Wernfeld (R 35 52 450, H 55 42 250) wurden auch die pliozänen Schotter einer Verwertung (Kies) zugeführt. Das Vorkommen ist als Geotop [ID-Nr. 677A002] ausgewiesen.



Abb. 19: Grobkiesige Fraktion der Wernfelder Schotter auf einer Halde in der Tonsteingrube S Wernfeld.

3.3.2.2 Erosionsrelikte

Schlottenfüllungen, Tertiärquarzite, Q

Vorkommen, Lithologie: Im westlichen Bereich des Steinbruchs am Buchleiten-Grund NE Weyersfeld (R 35 57 850, H 55 49 600) waren drei rheinisch streichende → *Schlotten* mit Öffnungsweiten bis 3 m angeschnitten. Im eingeschwemmten Bolus mit Terrae-Material fanden sich nach BERNEKER (1979) authigene Quarze (\varnothing –1,5 mm), Pyritwürfel (\varnothing –0,5 mm), Magnetitkristalle (\varnothing –0,7 mm), Zähnchen von Knorpel- und Knochenfischen der Gattungen *Hybodius* und *Saurichthys* sowie unbestimmbare Wirbeltierreste (2 Zähne \varnothing 1,5 und 1,7 mm; Unterkieferfragment \varnothing 3,2 mm). Als Großkomponenten waren festzustellen: kantengerundeter Steinkuppelbasalt mit Verwitterungskruste (\varnothing –50 cm), gerundeter, ockerfarbener, dichter und schwach lückiger, hellklingender Quarzit (\varnothing –20 cm), gerundeter, silifizierter Kalkstein des Oberen Muschelkalks (\varnothing –20 cm), eckiger, teils prismatisch brechender Hornstein des Mittleren Muschelkalks (\varnothing –5 cm), gerundetes Bohnerz (\varnothing –2 cm) und kantengerundeter Chalcedon (cm-Bereich).

Im Steinbruch am Lerchen-Berg NE Aschenroth (R 35 56 300, H 55 51 070; A 4 in Kap. 5) war eine kräftige Schlotte mit ca. 1 m Breite aufgeschlossen, aus der ein Kalksinterblock mit 1 m Kantenlänge geborgen wurde. Tertiärquarzite (Q) bis 0,20 m Durchmesser fanden sich wie beschrieben in Schloten im westlichen Bereich des Steinbruchs am Buchleiten-Grund NE Weyersfeld in 295 m ü. NN. M. SCHUSTER berichtet in Feldaufzeichnungen von Tertiärquarziten am unteren südlichen Hang des Aschenrother Grunds (ca. 280 m ü. NN).

3.4 Quartär

3.4.1 Pleistozän

3.4.1.1 Ablagerungen des Mains

Ältestpleistozän, qpa1,G

Villafranca-Komplex

Verbreitung, Mächtigkeit: Als Villafranca-Komplex sind die Ablagerungen eines rheintributären Mains nach Anschluss des „Bamberger Urmain“ an den „Aschaffenburger Urmain“ bis einschließlich der Eintiefung des Mains bis unteres Hauptterrassenniveau bis ca. 40 m über heutigem Main (ca. 195 m ü. NN) und Ablagerung der Hauptterrassenschotter zu verstehen. Die nur wenige Meter mächtigen Schotter sind am Einmal-Berg NW Gemünden a. Main bis 70 m (bis >220 m ü. NN) und an der Höhe 218,5 E Wernfeld bis >50 m über heutigem Main (bis ca. 205 m ü. NN; Streuschotter bis 210 m ü. NN) erhalten geblieben (zur Entwicklung des Mainlaufs siehe Kap. 2: Tab. 1). Die Vorkommen sind nach KÖRBER (1962) dem mittleren und unteren Niveau zuzuordnen.

Lithologie: Die Hauptterrassenschotter gehören überwiegend den Mittel- bis Grobsand- und den Mittel- bis Grobkiesfraktionen an. Die Kieskomponente besteht, quantitativ abgestuft, aus Sandsteinen des Buntsandsteins und Keupers, Quarzen und Quarziten, schwarzen und roten Kieselschiefern, Hornsteinen und auch Muschelkalkmaterial. Die Kieselschiefergerölle beweisen einen Fluss, der am Fichtelgebirge entsprang und dem Rhein zustrebte.

Aufschlüsse: keine.

Alt- und Mittelpleistozän, qpa2,G

Cromer-Komplex

Verbreitung, Mächtigkeit: Der Cromer-Komplex umfasst den Zeitraum nach Ablagerung der Hauptterrassenschotter von der altpleistozänen Taleintiefung, einer intensiven Verwitterung der Hohlform bis einschließlich der Sedimentation der cromerzeitlichen Schotter (A-Terrasse, KÖRBER 1962). Er wird in das Altpleistozän gestellt (Günz/Mindel-Interglazial, Mindel-Kaltzeit; Tab. 1). Oberhalb der Niederterrassenschotter finden sich cromerzeitliche Ablagerungen rechtsmainisch an den Hängen der kleinen Talbuchten bei der Staustufe Harrbach, bei Wernfeld, beim Bahnhof Gemünden und bei Langenprozelten, in die hangseitig unterschiedlich kräftig Hangschutt eingemischt ist. Die Bohrungen DB 404 und B 4 haben als größte erhaltene Mächtigkeiten 19,30 und 13,70 m durchteuft. Die cromerzeitlichen Ablagerungen reichen W Gemünden a. Main in der Talbucht von Langenprozelten von 142 m ü. NN (Bohrungen B 11, B 5; 9 m unter Mainwasserspiegel) bis auf 201 m ü. NN (Bohrung DB 97; 50 m ü. Main).

Lithologie: Das Korn ist generell kleiner als bei den Hauptterrassenschottern. Es überwiegt Mittel- bis Grobsand gegenüber Fein- bis Grobkies, bestehend aus Buntsandstein, Quarz, Quarzit, Basalt, Muschelkalk, Kieselschiefer und Hornstein. Im unteren Bereich ist das Material kiesreicher und häufiger mit tonigem Zwischenmittel versehen. Nahe der Basis sind Blöcke eingestreut. Im oberen Bereich überwiegen Mittel- bis Grobsande mit eingestreuten Geröllen.

Aufschlüsse: keine.

E-Terrasse, Mittelterrassen

Verbreitung: Die nach KÖRBER (1962) in die Mindel-Kaltzeit zu stellende E-Terrasse ist ein Produkt verstärkter Seitenerosion. Terrassenkanten oberhalb des Bahnhofs Gemünden und N Kleinwernfeld in 25–30 m ü. Main sind der E-Terrasse zuzuordnen. Ansonsten sind E-Terrasse und Mittelterrassen (Mindel/Riß-Interglazial, Riß-Kaltzeit; Tab. 1) durch keine weiteren Zeugnisse belegt bzw. vom Cromer-Material abzugrenzen, da im Wesentlichen daraus umgelagert.

Aufschlüsse: keine.

Jungpleistozän, qpj,G

Niederterrassen

Verbreitung, Mächtigkeit: Wegen des engen Talbodens sind die Niederterrassen, ein Produkt der Würm-Kaltzeit, an der Oberfläche nur rechtsmainisch in einem schmalen Streifen bis 14 m ü. Main in Gleithangsituation zu finden. Die Eintiefung vor Ablagerung der Niederterrassen hat im Cromer-Komplex 15–20 m ü. Main eine markante und weit aushaltende Terrassenkante verursacht. Bohrungen bei Gemünden a. Main und beim Bau der Staustufe Harrbach haben das Niederterrassenmaterial 4,20–6,00 m mächtig durchörtert. Die Basis der jungpleistozänen Ablagerungen liegt nahe der Staustufe Harrbach bei 149 m ü. NN, W Gemünden a. Main bei 146 m ü. NN (5 m unter Mainwasserspiegel).

Lithologie: Das Material der Niederterrassen unterscheidet sich in ihren Komponenten kaum von dem der Mittelterrassen und des Cromer-Komplexes. Allerdings tritt der Muschelkalkanteil mit etwa 50 % stärker in den Vordergrund. In der Korngrößenverteilung ist festzustellen, dass die quarzigen Bestandteile überwiegend der Feinkiesfraktion angehören, während die Kalkkomponente grobkiesig ausgebildet ist. An der Basis kam stellenweise bis 1 m mächtiger Letten zum Absatz. Fossilfunde sind aus dem Kartenblattgebiet nicht bekannt.

Aufschlüsse: keine.

3.4.1.2 Ablagerungen von Fränkischer Saale, Sinn und Wern

Vorbemerkung: Fränkische Saale und Sinn sind in ihrer Entwicklung von Anfang an dem Main gefolgt. Daher finden sich auch hier ältere Ablagerungen über den Talböden. Das Einzugsgebiet der heutigen Wern haben bis zur Zeit der Hauptterrassen mehrere Bäche zum Main entwässert. Die Geschichte der Wern beginnt erst mit der altpleistozänen (cromerzeitlichen) Eintiefung des Mains, wobei retardierend vom Unterlauf der heutigen Wern aus die verschiedenen Entwässerungswege verknüpft wurden.

Ablagerungen der Fränkischen Saale

Villafranca-Komplex: Die ältestpleistozänen Hauptterrassen äußern sich in markanten Terrassenkanten oberhalb Wolfsmünster in 80 m, 60 und 50 m ü. Saale. Als Ablagerungsreste finden sich auf den Verebnungen wohlgerundete Streuschotter (Buntsandstein, Basalt, Quarzit) bis 85 m ü. Saale.

Cromer-Komplex (qpa2,G): An den Gleithängen N und W Wolfsmünster, N und SW Schönau sind geringmächtige, in weiten Bereichen von Hangschutt und Löß verhüllte altpleistozäne Ablagerungen des Cromer-Komplexes bis 50 m ü. Saale erhalten. Das Material besteht überwiegend aus Buntsandstein, Basalt und Quarzit, untergeordnet aus Muschelkalk. Hangseitige Ablagerungen sind stärker von Hangschutt durchsetzt. Sande und Schotter können auch in die Deckschichten eingemischt sein. Gegliedert werden die Gleithänge durch ausgedehnte Terrassenkanten in verschiedenen Höhenlagen.

Niederterrassen (qpj,G): Unterhalb der untersten, sehr markanten Terrassenkante des Cromer-Komplexes hat die Saale an den unteren Gleithängen bis 14 m über dem Talboden jungpleistozäne Niederterrassenschotter abgelagert. Das Material entspricht dem des Cromer-Komplexes mit einem stärkeren Muschelkalkanteil.

Aufschlüsse: keine.

Ablagerungen der Sinn

Villafranca-Komplex: Ablagerungen der Hauptterrassen wurden nicht angetroffen.

Cromer-Komplex (qpa2,G): Am Gleithang gegenüber Schaippach hat die Sinn bis 50 m über der Talsohle geringmächtige altpleistozäne Ablagerungen hinterlassen, die durch Terrassenkanten stärker gegliedert und im Bereich des östlichen Gleithangs von Hangschutt bedeckt sind. Das Material besteht aus Buntsandstein, Basalt und Quarzit. Im Sinntal E Schaippach wurden in Bohrungen und beim Bau eines Brückenpfeilers der DB-Neubaustrecke Würzburg–Hannover bis 9 m unter der Oberfläche (bis ca. 151 m ü. NN) als Produkt der cromerzeitlichen Taleintiefung etwa 4 m mächtige Cromer-Sedimente (2 m hellgrauer Ton, Sand und Kies sowie 2 m ockerfarbener Sand) festgestellt.

Niederterrassen (qpj,G): Jungpleistozäne Niederterrassensedimente (Sande, Kiese und Steine mit $\varnothing -0,25$ m) finden sich unterhalb einer markanten Terrassenkante bis 14 m über dem Talboden. Die sehr gut gerundeten, teils abgeplatteten Komponenten bestehen hauptsächlich aus rötlichbraunem Buntsandstein, zu etwa 10% aus grauen Basalten sowie untergeordnet aus Milchquarzen und grünlichgrauen Feinstsandsteinen. Bei der o. a. Brückenbaumaßnahme waren 3,50 m Kies mit sandig-lehmigem Zwischenmittel freigelegt (bis ca. 155 m ü. NN, darunter Cromer-Komplex; A 9 in Kap. 5).

Aufschlüsse: keine.

Ablagerungen der Wern

Talentwicklung: Als die Wernfelder Mainschleife (Umlaufberg Höhe 218,5) auf 180–185 m ü. NN eingetieft war, mündete bei Sachsenheim ein träger Nebenbach, ein Vorläufer der heutigen Wern, mit breiter Sohle in den Main. Dafür verantwortlich waren die weichen Schichten des Plattensandsteins und der Chirotherienschiefer, die in dieser Höhe im damaligen Mündungsgebiet ausstrichen. Dies war das Endstadium einer Entwicklung, während der sich der Main, von W kommend, zwischen Wernfeld und Sachsenheim südöstlich der Höhe 218,5 in den relativ steil mit 5° nach E einfallenden, harten Felssandstein einschneidet, ihn fast bis zum Umkehrpunkt der Schleife bei Sachsenheim von unten nach oben querte, ihn ab dem Umkehrpunkt wieder

durchschnitt, diesmal von oben nach unten bis nordöstlich der Höhe 218,5, und anschließend wieder in die Hardegseener Wechselfolge eintrat. In diesem Stadium erfolgte die altpleistozäne Taleintiefung des Mains, hervorgerufen durch plötzliche tektonische Absenkungen im Oberrheingebiet. Als der Main die Schleife an der engsten Stelle bei Wernfeld kappte und sich bis unter heutiges Niveau einsenkte, hat der Nebenbach den ehemaligen Schleifenabschnitt zwischen Sachsenheim und Wernfeld benutzt und den relativ großen Höhenunterschied zum ca. 35 m tiefer gelegten Hauptvorfluter in schnellem Lauf und engem Tal überwunden. Da die Wern nicht die Erosionskraft besaß, sich stärker in den Felssandstein einzuschneiden und ihn auszuräumen, sind die verschiedenen Talformen (oberstromig Sachsenheim Sohlental, unterstromig Kerbtal) und die Gefälleunterschiede (10 m Gefälle unterhalb Sachsenheim auf 2,5 km, oberhalb auf 5 km) auch jetzt noch evident. Die cromerzeitliche Talverfüllung hat auch das Umlaufthal und das Werntal unterhalb Sachsenheim mit Mainsedimenten plombiert, wie Reste des Cromer-Komplexes zwischen Wernfeld und Sachsenheim beweisen. Oberstromig Sachsenheim finden sich keine Flussablagerungen oberhalb der Talsohle (mehr). Wernsedimente sind nur unterhalb der Sohle des Werntals überliefert.

Mächtigkeit, Lithologie: Die bei Gössenheim maximal 2,60 m mächtig (B 37, B 38) erbohrten Sedimente (Schutt, Schotter und Sand) aus Muschelkalk und Keuper sind nach Befunden im Blattgebiet Karlstadt (SCHWARZMEIER 1978c) zweifelsfrei pleistozänen Alters. Dort wurde die Grenze zum Holozän in einem darüber liegenden dunklen Tonpaket mit Torflagen festgestellt (Kap. 3.4.2.2). Eine weitere Untergliederung ist nicht möglich.

Aufschlüsse: keine.

3.4.1.3 Felsmeer und Blockschutt, „fe

Verbreitung, Mächtigkeit: Im Arbeitsgebiet, das während der quartären Kaltzeiten dem periglazialen Bereich angehörte, haben die häufigen Klimawechsel und das bewegte Relief die Hangzerreißung und die damit ausgelöste Gravitation der abgelösten Teile an den steilen Hängen der tief in den Mittleren und Unteren Buntsandstein eingeschnittenen Täler von Main, Sinn und Fränkischer Saale enorm gesteigert. So finden sich insbesondere unterhalb des Felssandsteins, der in zimmergroßen Blöcken absondern kann, und

des Detfurther Geröllsandsteins girlandenförmig verbreitet Blockschutt, der die Hänge weit überziehen kann, und dort, wo die Blöcke einige m mächtig übereinander liegen, Felsmeere bildet (eigene Einheit auf der Geologischen Karte). Hervorzuheben ist ein Felsmeer am Zwing W Adelsberg (R 35 52 200, H 55 44 700). Ansonsten ist der Blockschutt mit Übersignaturen dargestellt, wobei der holozäne Anteil nicht abgetrennt werden kann. Gegenüber Felsandstein und Detfurther Geröllsandstein tritt der Rötquarzit als Blockschuttbildner zurück, überstreut aber mit Blöcken bis 1 m Kantenlänge die Hänge bis zum Plattensandstein. Als Geotop [ID-Nr. 677R008] ausgewiesen ist ein bemerkenswertes kleines Felsmeer des Rötquarzits in der Hangkerbe des Ringel-Bachs N Sachsenheim, wo die Unterbank mächtige Blöcke unterhalb der Hangkante absondert (R 35 55 050, H 55 43 900; Abb. 20).



Abb. 20: Felsmeer des Rötquarzits in der Hangkerbe des Ringel-Bachs.

3.4.1.4 Fließerde, Fließlehm und Hangschutt, „fl

Verbreitung, Mächtigkeit: Die pleistozänen Deckschichten sind häufig von Löß und holozänen Abschlammungen maskiert. In der Regel übersteigen sie an den steileren Hängen kaum 1 m Mächtigkeit, lassen sich von äquivalenten holozänen Bildungen nicht abtrennen und werden dann auf der Geologischen Karte mit Übersignaturen dargestellt (Kap. 3.4.2.1). Mächtigere und ausgedehnte Vorkommen wurden als eigene Einheit auskartiert. Hervorzuheben sind großflächige Decken am nordöstlichen Hang des Harrbacher Grabens (in DB 193/8 7,50 m, in DB 193/9 7,10 m mächtig), unterhalb

Adelsberg, oberhalb des Bahnhofs Gemünden, gegenüber und NE Gemünden a. Main (hier mit eingemischten Saaleschottern), W Heeg-Brunnen, W Wolfsmünster und E Seifriedsburg (hier unterhalb des Rötquarzits). Mächtigkeiten von 5 m sind keine Ausnahme (B 1: 8,80 m).

Lithologie: Generell besteht die obere Hälfte vorwiegend aus gelb- bis rotbraunem, sandigem Hanglehm mit unverkennbarer Lößkomponente, in den Hangschutt (Kantenlänge –0,2 m) eingestreut ist. Der untere Teil setzt sich aus Hangschutt (Kantenlänge –0,5 m) mit lehmigem, braunrotem Zwischenmittel zusammen. Ortsteinbildungen wie im Blattgebiet Lohr a. Main konnten nicht beobachtet werden.

Aufschlüsse: keine. Fließerden und Hangschutt werden bei Baumaßnahmen in Gemünden a. Main (oberhalb Bahnhof) und in Wernfeld (Richtung Adelsberg) angeschnitten.

3.4.1.5 Löß oder Lößlehm, ,Löl; Sandlöß, ,Lös

Verbreitung, Mächtigkeit: Großflächige Lößvorkommen haben in den Kaltzeiten Westwinde auf den nach SE geneigten Rötquarzitplatten, im Windschatten der Wellenkalk-Schichtkämme oder anderer Leelagen, auf alten Terrassen von Saale und Sinn sowie im Umlaufstal der ehemaligen Wernfelder Mainschleife abgesetzt. In den obersten dm können auch Umlagerungen während des Holozäns stattgefunden haben. Die äolischen Ablagerungen auf den Hochflächen erreichen lediglich Mächtigkeiten von bis zu 2 m. In geschützteren Unterhanglagen können bei Löß und Lößlehm auch 5 m und mehr erreicht werden (B 27: 4,00 m, DB 3a: 5,00 m), bei Sandlöß 2 m und mehr.

Lithologie, Fossilführung: Löß stellt in frischem Zustand ein locker gepacktes, feinkörniges, ockerfarbenes bis hellgraubraunes Sediment aus Quarz, Kalk, Glimmer, Feldspäten und Tonmineralien dar, das der Wind während der pleistozänen Kaltzeiten aus den vegetationsarmen Landstrichen (insbesondere den Mainablagerungen) ausblies und als Staub nach E verfrachtete (Maximum im Hochglazial der Würm-Kaltzeit, ausklingend im Holozän). Äolische Bildungen älterer Kaltzeiten sind nur an von der Erosion weitgehend geschützten Stellen und auf älteren Flussterrassen erhalten. Tonfraktion und Schluffkorn stellen 80–100 Gew.-%, bis gut 20 % die Sandfraktion. Wenige

Sandkörner übersteigen 1 mm Durchmesser. H. NATHAN weist in Feldaufzeichnungen auf eine charakteristische Gastropodenfauna (*Trichia hispida*, *Succinea oblonga*, *Pupilla muscorum*) im oberen Zwerch-Tal N Aschfeld hin (R 35 58 850, H 55 43 200). Typischen Löß mit einem Kalkgehalt von 10–20 % und stark alkalischer Reaktion trifft man nur im würmkaltzeitlichen Löß an. Liegt Löß unmittelbar dem Rötquarzit auf, steht er insbesondere in den geringmächtigen westlichen Randbereichen der Vorkommen häufig unter Staunässeinfluss, verursacht durch verdichtete Unterbodenhorizonte, die älteren Landoberflächen entstammen. Bezeichnenderweise werden diese Bereiche nicht landwirtschaftlich genutzt. Darauf stockt in der Regel Laubwald.

Der überwiegende Teil ist als Lößlehm zu bezeichnen. Kartiertechnisch ist eine Abgrenzung zum Löß nicht möglich. Die Verlehmung erfolgt durch Zutritt von Wasser oder Feuchtigkeit, wobei Kalk gelöst wird und tiefer im Profil in Konkretionen, so genannten Lößkindeln, wieder ausfällt. Lößlehm verhält sich demzufolge schwach alkalisch bis neutral. Die Tonfraktion kann auf über 40 % anschwellen. Seine Farbe ist hell- bis rotbraun. Im westlichen Blattgebiet sorgen höhere Niederschläge für eine stärkere Verlehmung. Staunässe über tonigen Verwitterungsbildungen im Liegenden bewirkt eine Pseudovergleyung.

Mischablagerungen aus Löß und Flugsand haben sich als Sandlöß in drei Fahnen E Wernfeld und W Gambach abgesetzt. An der Zusammensetzung sind jeweils zur Hälfte das Ton- und Schluffkorn sowie das Sandkorn beteiligt. Nur in geschützten Lagen können 2 m Mächtigkeit übertroffen werden.

Aufschlüsse: Auf einer altpleistozänen Terrasse ca. 30 m über der Saale war ca. 5 m mächtiger Löß mit wenigen eingestreuten Saaleschottern angerissen (R 35 51 390, H 55 48 950). Ansonsten wird er bei Bauvorhaben immer wieder aufgeschlossen (Abb. 10: Oberkante Böschung). Sandlöß mit eingemischtem Hangschutt von 5 m Mächtigkeit hat eine Baugrube in Wernfeld freigelegt (R 35 52 450, H 55 43 150; A 10 in Kap. 5).

3.4.1.6 Flugsand, „Sa

Verbreitung, Mächtigkeit: In kleinflächigen Vorkommen hat sich Flugsand E Wernfeld und W Gambach abgesetzt, in die Mainschotter und Hangschutt eingemischt sein können. Im Holozän klingen die Anwehungen aus.

Lithologie: Ton- und Schluffkorn können bis zu 10% anschwellen, das Sandkorn liegt über 90%. Die Sandkomponente besteht überwiegend aus ockerfarbenen bis grauen, milchigtrüben bis durchscheinenden, gut gerundeten Quarzkörnern. Selten sind Lyditkörnchen und Körner aus Sandsteinen und Grundgebirgsmaterial.

Aufschlüsse: keine.

3.4.2 Holozän

3.4.2.1 Blockschutt, Hangschutt und Hanglehm

Verbreitung, Mächtigkeit: Geringmächtige oder spärliche Blockschuttüberstreuung, Fließlehm-, Hangschutt- und Hanglehmbildungen, die im Holozän entstanden sind oder Umlagerungen erfahren haben, werden auf der Geologischen Karte nicht als eigenständige Einheit, sondern in Form rotbrauner (Buntsandstein) und violetter (Muschelkalk) Übersignaturen auf erkennbarem Untergrund wiedergegeben. Darin ist auch der pleistozäne Anteil enthalten. Die bis zu 1 m mächtigen Deckschichten ziehen sich als bis zu mehrere hundert Meter breite Girlanden am Fuß von Felssandstein, Rötquarzit und Wellenkalk hin. Unterhalb des Rötquarzits weist der Schutt viel lehmiges Zwischenmittel aus abgeschlammtem Löß der Hochflächen auf. An den Hängen der tief eingeschnittenen Buntsandsteintäler wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit auf die in der Regel berechnete Darstellung dieser Verwitterungsbildungen als eigene geologische Einheit meist verzichtet.

3.4.2.2 Auenbildungen (Main, Fränkische Saale, Sinn, Wern) und Talfüllungen (Nebentäler), qh1, qh2, „f, „Hm

Verbreitung, Mächtigkeit, Lithologie: Im Holozän haben Main, Fränkische Saale und Sinn in den Bereichen, die sie mit ihren Hochwässern erreichten, insgesamt

bis zu 6 m mächtige Auenbildungen 1 m unter bis 5 m über mittlerem Flusswasserspiegel hinterlassen. Es können ältere (Obere Auenstufe, qh1) von jüngeren Ablagerungen (Untere Auenstufe, qh2) getrennt werden. Im Sinnthal schlossen Bohrungen und Baumaßnahmen der DB-Neubaustrecke Würzburg–Hannover die Auenstufe bis zu 1,60 m mächtig auf (A 9 in Kap. 5).

In Bohrungen wurde das ältere Holozän bis 4,60 m mächtig (DB 1b, B 11: 4,30 m, B 13: 4,10 m, DB 411: 4,00 m, B 5: 3,60 m) festgestellt. Es handelt sich um braunen bis rotbraunen, lehmigen Fein- bis Mittelsand und feinsandigen Lehm, der durch Pseudovergleyung fahlgrau gefärbt und rostbraun marmoriert sein kann. Die bis zu 3,80 m mächtig erbohrten (B 15, B 16: 3,20 m, DB 410: 3,00 m) jüngerholozänen Absätze bestehen aus braun- bis dunkelgrauem, sandigem Lehm und dunkelgrauem bis schwarzem, auch graublauem Ton. Heute kommt es am Main kaum noch zu Auenbildungen, da die im Zuge des Ausbaus der Europa-Wasserstraße Rhein–Donau errichteten Stau-stufen Hochwässer weitgehend verhindern.

Als holozäne Ablagerungen der Wern („f) wurden bis 6,90 m mächtig erbohrte tonige Sedimente (B 38, B 37: 5,30 m) angesprochen. Unter rund 1,50 m mächtigem, braunem Lehm aus abgeschwemmten Lößmassen liegt ein bis über 5 m mächtiger, dunkler Tonhorizont, in dem im unteren Bereich die Pleistozän/Holozän-Grenze liegt (Kap. 3.4.1.2) und der im oberen Bereich häufiger Torflagen aufweist. Wegen des hohen Grundwasserspiegels bilden sich in anmoorigen Bereichen („Hm) auch heute noch Torf und → *Wiesenkalk*.

Die Talfüllungen der Nebentäler bestehen zum Großteil aus Lehm, einem Abschlämmprodukt der im jeweiligen Einzugsgebiet anstehenden Lößdeckschichten, Hanglehmbildungen und tonigen Bereichen der Trias. Daneben tritt unterschiedlich häufig Hangschutt auf, der sich am Hangfuß ansammelt und anschließend umgelagert wird. Pleistozäne und holozäne Bildungen konnten nicht voneinander unterschieden werden. Im Buntsandstein ist die sandige Komponente ausgeprägt. Die Trockentälchen im Muschelkalkausstrich weisen kolluviale Senkenfüllungen auf. Als größte Gesamtmächtigkeit der quartären Talfüllungen dürfen mindestens 6 m angenommen werden (DB 7: 6,00 m, DB 3: 5,80 m).

Aufschlüsse: keine.

3.4.2.3 Schuttkegel und Schwemmfächer

Verbreitung, Mächtigkeit, Lithologie: An der Mündung kurzer Nebentäler mit starkem Gefälle in Haupttäler treten häufig Schuttkegel auf. Der noch unsortierte, eckige Schutt weist wenig lehmiges bzw. sandig-lehmiges Zwischenmittel auf. In das Maintal haben die Hangkerben unterhalb Massenbuch und des Klingengrabens, in das Saaletal der Burg-Graben und in das Sinntal die östlichen Zuflüsse Schuttkegel vorgetrieben. Exakte Mächtigkeiten können nicht genannt werden, doch dürfen 5 m als Maximum angesehen werden.

Seitentäler mit geringerem Gefälle haben breite Schwemmfächer abgesetzt. Gegenüber Schuttkegeln ist der Anteil an abgeschlammten, lehmig-sandigen Massen höher. Auch hier sind Mächtigkeiten bis 5 Meter realistisch.

Aufschlüsse: keine.

3.4.2.4 Künstliche Aufschüttungen und Veränderungen, „ya

Verbreitung: Die Veränderungen durch den Menschen häufen sich in den großen Talungen, wo die Trassierung von Bahnlagen (Gemünden a. Main ist Bahnknotenpunkt), die Hochwasserfreilegung und die Anlage des Mainhafens von Gemünden ansehnliche Aufschüttungen und Einschnitte zur Folge hatten. Kiesgruben und Steinbrüche wurden verfüllt. Aus stillgelegten Steinbrüchen im Plattensandstein und Wellenkalk sind ansehnliche Halden überliefert. Auch die Sportplätze von Seifriedsburg, Adelsberg, Gambach, Karsbach und Aschfeld weisen bemerkenswerte Aufschüttungen auf. Im Zuge des Baus der DB-Schnellbahnstrecke Würzburg–Hannover und des Abzweigs Richtung Aschaffenburg wurden bedeutende Tunnelbauwerke (Mühl-Berg-Tunnel 5,5 km, Einmal-Berg-Tunnel, Tunnel N Schaippach, Abzweigtunnel mit Unterfahrung der Ruine Schönrain auf dem Nachbarblatt Rieneck), Gelände-einschnitte (gegenüber Schaippach) und Brückenbauwerke mit Aufschüttungen (zwischen Gemünden a. Main und Langenprozelten) geschaffen. Die Aktivitäten des Menschen haben die natürlichen Entwicklungen fast zum Erliegen gebracht.

4 Tektonischer Bau

4.1 Überblick und Alter der Tektonik

Vorbemerkung: Mit der Schichtlagerungskarte 1: 25000 (Beilage) lassen sich mit benachbarten Schichtlagerungskarten (SCHWARZMEIER 1978c, 1979b, 1980b, 2014) Übersichten größerer Gebiete zusammenstellen. Die Streichlinien beziehen sich in der NW-Ecke des Blattgebiets auf die su/sm-Grenze, im östlichen Drittel auf die so/mu-Grenze, ansonsten auf die sm/so-Grenze. Die Verzahnungsbereiche geben die Mächtigkeit und deren Trends für die Buntsandsteinfolgen sm und so wieder. Stellvertretend für geologische Einheiten sind drei Klüftrosen dargestellt: im NW eine für den Buntsandstein, im E zwei für den Muschelkalk. Um die Störungen im Text besser zitieren zu können, sind sie auf der tektonischen Karte nummeriert worden. Die angegebenen Sprunghöhen sind maximale vertikale Versatzbeträge. Einen guten Überblick über das biege- und bruchtektonische Inventar des Arbeitsgebiets bieten die nicht überhöhten Querprofile der Geologischen Karte.

Alter: Im Karbon und im Perm war die Spessart-Schwelle als Bestandteil der Mitteldeutschen Schwellenzone während der Variskischen Orogenese Hoch- und Abtragungsgebiet. Während der Kimmerischen Orogenese (obere Trias bis Ende Jura) wurde die Spessart-Schwelle, deren Scheitel westlich des Blattgebiets von SW nach NE verläuft, weiter herausgehoben, die bestehenden → *herzynischen* Bruchstrukturen aktiviert und neue, schmale, latente Schwächezonen geschaffen, die sich nicht unbedingt in Verwerfungen äußern mussten. Die Hebungstendenz hielt bis in das Jungtertiär an, verstärkt Ende Unterpliozän und im Mittelpliozän (nach RUTTE 1957), und führte im Arbeitsgebiet zum ausgeprägten generellen Schichtfallen nach SE. Der Einbruch des Oberrhein-Grabens im Tertiär beeinflusste auch größere Gebiete im E. Dies dokumentiert im Arbeitsgebiet die Vergitterung des → *rheinischen* und herzynischen Klüftstreichens (Abb. 22, Beilage). In der Flussgeschichte des Mains gibt es Hinweise (SCHWARZMEIER im Druck a), dass die bruchtektonischen Impulse des Oberrhein-Grabens bis in das Quartär reichen.

Überblick: Das Gebiet des Blattes Gemünden a. Main gehört der Süddeutschen Großscholle im Sinne CARLÉS (1955) an. Verantwortlich für die derzeitige biegetektonische Situation ist die Spessart-Schwelle als großräumige Aufwölbung, deren SE-Abdachung die generelle Schichtenlagerung bestimmt.

Die dominanten herzynischen Störungen und die Aktivitäten im Oberrhein-Graben prägen Bruchtektonik und Klüftung.

Die Bruchtektonik wird von NW–SE streichenden ($110\text{--}160^\circ$ = herzynischen), $50\text{--}70^\circ$ einfallenden Verwerfungen beherrscht (Beilage). Lediglich zwei kurze, SW–NE gerichtete (30° , 55° = → *erzgebirgische*) Störungen unterbrechen die herzynischen Strukturen. Zeichen gesteigerter Bruchtektonik sind zwei herzynisch streichende Grabenstrukturen, der Harrbacher Graben und der Seifriedsburger Graben, wobei der Harrbacher Graben weiter im NW (Gebiet von Blatt Rieneck) aufspaltet in ein dominantes WNW–ESE verlaufendes Störungselement, das die Spessart-Schwelle in ganzer Breite quert und für bedeutende Schwespatvorkommen verantwortlich ist, und einer nach NW auslaufenden Verwerfung (SCHWARZMEIER & WEINELT 1993, SCHWARZMEIER 2013, 2014). Der Seifriedsburger Graben setzt sich nach NW auf dem Gebiet des Blattes Gräfendorf in einer Tiefstruktur fort. Im SE schließt eine ebenfalls herzynisch streichende, schmale Hochscholle an, der Heßdorfer Horst.

Die Bruchtektonik ist häufig mehrphasig ausgebildet, wobei der Schichtenversatz des durch Zerrung hervorgerufenen Bruchs von der folgenden Überpressung wieder verringert wird. Letztere äußert sich in widersinnigen → *Schleppungen* der Schichtflächen an der Störungsbahn, was sich im Wellenkalk immer wieder beobachten lässt. Auch → *Harnischriefungen* geben Hinweise auf die Bruchdynamik. Die Bruchtektonik ist von keinem Salinar beeinflusst. Bei den Betrachtungen ist die unterschiedliche Reaktion der verschiedenen Gesteine auf tektonische Beanspruchung zu berücksichtigen. Tonsteine haben die Fähigkeit, Verwerfungen bis zu einem gewissen Grad plastisch auszugleichen. In Sandsteinen und Kalksteinen, insbesondere im Wellenkalk, zeigen sich Verwerfungen deutlicher.

4.2 Verbiegungen

4.2.1 Großräumige Verbiegungen

SE-Abdachung der Spessart-Schwelle

Der tektonisch höchste Punkt liegt in der NW-Ecke des Blattgebiets (Grenze sm/so ca. 450 m ü. NN), der tiefste in der SE-Ecke (Grenze sm/so ca. 55 m ü. NN). Der tektonische Reliefunterschied von knapp 400 m äußert sich in einem relativ gleichmäßigen Schichtfallen von durchschnittlich 1–2°. Das nicht überhöhte Profil B–B' der Geologischen Karte gibt diese biegetektonische Situation treffend wieder. Schichtneigungen bis 10° und unterschiedliches Schichtstreichen finden sich im Harrbacher Graben und im Seifriedsburger Graben.

Verbiegungen in tektonischen Gräben und Schollen

In zwei bruchtektonisch intensiv beanspruchten Zonen ist es zu stärkeren und differenzierten Verbiegungen gekommen. Die Störungen 1 bis 11 begrenzen eine herzynisch streichende Zone, in der insbesondere im Harrbacher Graben, der von den Störungen 1 (Harrbacher Sprung) und 5 gerahmt wird und in sich scherbenartig zerbrochen ist, das Schichtfallen von SE nach NE umbiegt und bis über 10° erreicht (Profil B–B' der Geologischen Karte). Dies erklärt die hier in Bohrungen insbesondere nahe Störungen festgestellten größeren Schichtmächtigkeiten (DB 193/8, DB 193/13) und kleinräumigen Verbiegungen (DB 193/6). Die herzynisch streichenden Verwerfungen 21 (Seifriedsburger Sprung) bis 30 begrenzen bruchtektonische Schollen, in denen flache Beulen und Mulden (teils umlaufendes Streichen) entwickelt sind bei einem normalen Schichtfallen von 1–2°. Dies betrifft sowohl eine differenzierte Grabenstruktur zwischen den Störungen 21 bis 25 (Seifriedsburger Graben), als auch eine Horstscholle zwischen den Verwerfungen 26 bis 29 (Heßdorfer Horst).

4.2.2 Kleinräumige Verbiegungen

Kleinräumige Biegetektonik, wie Stauchungen, Fältelungen, recht- und widersinnige Schleppungen an Störungsbahnen und Flexuren, ist relativ häufig im Unteren Muschelkalk überliefert (Wegböschung E Karsbach: R 35 57 620, H 55 45 350). Die auftretenden Scherkräfte werden durch schichtparallele Verschiebungen, häufig mit Harnischriefung, kompensiert.

4.3 Bruchtektonik

4.3.1 Bruchtektonische Strukturen

Von den insgesamt festgestellten 39 Störungen folgen lediglich zwei nicht der herzynischen Richtung. An den beiden erzgebirgisch streichenden Verwerfungen 31 (bei Wolfsmünster) und 32 (bei Heßdorf) sind im NW Grabenschollen bis 90 bzw. bis 30 m → *antithetisch* abgesenkt.

Die übrigen 37 Verwerfungen streichen zwischen 110 und 160° und fallen zwischen 50 und 70° ein, wobei das NE-Fallen gegenüber dem SW-Fallen knapp überwiegt. Die herzynische Richtung zeichnen langgezogene Brüche aus, die von überregionaler Bedeutung sein können.

Die wohl bedeutendste Störung ist der nach SW einfallende **Harrbacher Sprung** (1), der bei Karlburg (Blatt Karlstadt) ansetzt, bei der Staustufe Harrbach in das Arbeitsgebiet eintritt, die nordöstliche Schulter des Harrbacher Grabens bildet (Sprunghöhe bis zu 145 m), an der Grenze zu Blatt Rieneck mit einem Ast in die WNW-Richtung einbiegt (der andere Ast (Störung 2) streicht in NW-Richtung weiter und klingt nach ca. 5 km aus), in dieser Richtung als Störungsbündel etwa bis Frammersbach verläuft, hier wieder in die NW-Richtung einschwenkt und über Bieber die Spessart-Schwelle vollständig quert. Vom Tiefgang dieses tektonischen Elements zeugen westlich des Blattgebiets mehrere bedeutende Schwerspatmineralisationen, auf denen früher Bergbau umging. Vom insgesamt ca. 46 km langen → *Lineament* liegen 6 km im Arbeitsgebiet.

Weitere herzynisch streichende **bedeutende Störungen** sind die ca. 16 km lange (7 km im Blattgebiet) Harres-Verwerfung (18: NE-Fallen, Sprunghöhe 35 m), der

ca. 10,5 km lange (6,8 km im Blattgebiet) Seifriedsburger Sprung (21: NE-Fallen, Sprunghöhe 45 m) als südwestliche Schulter des Seifriedsburger Grabens, der ca. 14 km lange (5 km im Blattgebiet) Gräfendorfer Sprung (SCHUSTER 1925) (33: NE-Fallen, Sprunghöhe 40 m) und die ca. 7 km lange (4,4 km im Blattgebiet) Uhlberg-Störung (26: SW-Fallen, Sprunghöhe 50 m), die den Heßdorfer Horst im SW begrenzt. Die Daten der übrigen Verwerfungen (Länge, Sprunghöhen) sind der tektonischen Karte (Beilage) zu entnehmen.

Das bedeutendste bruchtektonische Element des Arbeitsgebiets stellt das Störungsbündel aus den Verwerfungen 1 bis 11 dar, dessen Kern der **Harrbacher Graben** bildet und dessen Schultern im NE der Harrbacher Sprung (1), im SW die Störung 5 stellen. Obwohl der Graben in weiten Bereichen von Deckschichten verhüllt ist, konnte er wegen vieler Kernbohrungen doch detailliert auf der Geologischen und Tektonischen Karte (Beilage) dargestellt werden. Er ist in sich → *synthetisch* und antithetisch zerbrochen. Etwa dort, wo das Profil A–A´ der Geologischen Karte den Harrbacher Sprung (1) quert, wird mit 145 m der höchste Versatz zur nordöstlichen Hochscholle erreicht. Mehrere Bohrungen haben in dieser Bruchzone Störungen durchörtert oder Hinweise auf Brüche geliefert: DB 3 (Störungen 5 und 9: Ruschelzone), DB 5a (Störung 11: Versatz 6 m), DB 193/6 (Störung 7: Versatz 25 m + 10 m, Verbiegungen), DB 193/7 (Störung 8: Versatz 4 m + 11m), DB 193/8 (Störung 1: schwach gestört), DB 193/9 (Störung 4: Versatz 5 m), DB 193/14 (Störung 4: Versatz 15 m). Die fiederförmig aufspaltende Zerbrechung und die durch die Dehnung erfolgten Y-Brüche gibt das Profil A–A´ der Geologischen Karte idealisiert wieder.

Die herzynisch streichenden Verwerfungen 21 bis 25 begrenzen bruchtektonische Tiefschollen, die als **Seifriedsburger Graben** bezeichnet werden. Die Grabenschulter stellt im SW durchgehend der Seifriedsburger Sprung (21), im NE stärker gegliedert die Störungen 22 bis 25. An Störung 22 sind die Schichten mit bis zu 80 m Sprunghöhe am stärksten versetzt. Die Grenze sm/so fällt von ca. 255 m ü. NN im NW (bei Wolfsmünster) bruchtektonisch strukturiert bis auf ca 150 m ü. NN im SE (bei Heßdorf) ein.

An den Seifriedsburger Graben schließt nach SE, jenseits der antithetisch ausgebildeten Störung 32 (Versatz 30 m nach NW), seitlich etwas nach NE verschoben, der herzynisch streichende **Heßdorfer Horst** an. Er wird von den Störungen 26 (Uhlberg-Störung) und 28 begrenzt, die im NE für

eine tektonische Höhendifferenz bis zu 30 m, im SW (Uhlberg-Störung) bis zu 50 m sorgen. Weil auf ihm gegenüber den Tiefschollen die harte Schaumkalkzone fehlt, macht sich die Horststruktur geomorphologisch zwischen Ölberg und der Höhe 318 unerwartet in einer Reliefumkehr (schwache Depression) bemerkbar.

Aufschlüsse: Aufgeschlossen waren Verwerfungen im großen Steinbruch SW Gössenheim (Störung 15: R 35 55 560, H 55 41 550; NE-Fallen, Versatz 3 m; Abb. 21), im westlichen Teil des Steinbruchs W Aschfeld (Störung 16: R 35 57 850, H 55 41 200; NE-Fallen 70°, Versatz 3 m; Störung 17: R 35 57 900, H 55 41 280; NE-Fallen, Versatz 3 m), in ehemaligen Abbauen NE Heßdorf (Störung 30: R 35 57 100, H 55 46 900; Versatz 1 m), am Jahr-Berg E Aschenroth (Störung 36: R 35 55 730, H 55 50 500; NE-Fallen, Versatz 1 m) und am Buchleiten-Grund NW Weyersfeld (Störung 37: R 35 57 870, H 55 49 620; SW-Fallen, Versatz 3 m; Störung 38: R 35 58 050, H 55 49 780; NE-Fallen, Versatz 5 m; Störung 39: R 35 58 140, H 55 49 750; NE-Fallen, Versatz 4 m; Abb. 14).



Abb. 21: Verwerfung im großen Steinbruch SW Gössenheim (Störung 15: NE-Fallen, Versatz 3 m).

4.3.2 Klüfte

Wie im benachbarten Gebiet des Blattes Lohr a. Main (SCHWARZMEIER 1980b) sind die materialbedingten Unterschiede bei den Klüftrosen aus dem Buntsandstein (in der Regel variables Klüftstreichen) und dem Muschelkalk (in der Regel scharfe Maxima) nur mäßig ausgeprägt. Der Plattensandstein (Klüftrose a in Beilage, umgezeichnet nach POURKASEB 1982) kann auch in prägnanten Richtungen klüften. Die bruchtektonische Exposition sorgt dafür, dass sowohl im Sammeldiagramm (Abb. 22) der Klüftrosen, als auch in den Einzelklüftrosen des Buntsandsteins (Klüftrose a in Beilage) und des südlichen Muschelkalkausstrichs (Klüftrose c, umgezeichnet nach BRÜCKNER 1976) die **tektonischen Klüfte** dem ESE–WNW-Streichen (herzynisch) in einem deutlichen Maximum von 91–120° den Vorzug geben, wobei in Klüftrose c ein absolutes Maximum von 111–120° ausgebildet ist. Die NNE–SSW-Richtung (rheinisch) streut breiter von 351–40°. Hier zeigt lediglich der nördliche Muschelkalkausstrich (Klüftrose b, umgezeichnet nach BERNEKER 1979) ein deutliches Maximum von 1–10°. Die tektonischen Klüfte reichen tief in das Gebirge hinein und sind nahe Störungszonen 60–80° geneigt, ansonsten stehen sie \pm seiger zur Bankung.

An den steilwandigen, tief in den Mittleren, teils bis in den Unteren Buntsandstein eingeschnittenen Tälern von Main, Fränkischer Saale und Sinn haben Bruchtektonik und Hangzerreißung zu einer starken Zerklüftung des Gebirges geföhrt. Gravitative Vorgänge an den steilen Hängen äußern sich in Hangzerreiungsklüften. Über den nicht kompetenten, geringmächtigen Tonsteinlagen üben die festen Sandsteinbänke aufgrund ihrer Schwerkraft starke Zugkräfte talwärts aus und reißen in zur Bankung senkrechten, talparallelen, klaffenden Klüften. Die **Hangzerreiungsklüfte** dünne zum Berginnern hin aus und verschwinden unterhalb der Talsohlen und Berggrücken. Untersuchungen an den Hafentalhängen (SCHWARZMEIER 1979b, 1980b) haben die Hangzerreißung bis 90 m tief (senkrecht zur Geländeoberfläche) angetroffen.

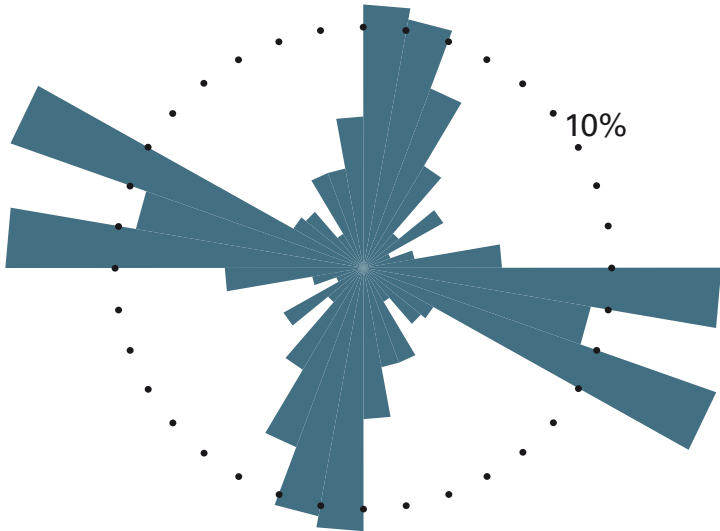


Abb. 22: Sammel-Klufrose für das Blattgebiet Gemünden a. Main (Einzelklufrosen von Buntsandstein und Muschelkalk; siehe Beilage).

5 Geologische Aufschlüsse, Geotope

Nachfolgend werden die wichtigsten Aufschlüsse und die Geotope im Blattgebiet aufgeführt. Die in eckiger Klammer angegebene Nummer ist die Identifikationsnummer im Bayerischen Bodeninformationssystem (www.bis.bayern.de) und/oder die Geotopnummer im Geotopkataster Bayern (www.geotope.bayern.de). Dort sind, abhängig vom jeweiligen Datenschutzstatus, ggf. zusätzliche Informationen erhältlich. Zur Deutung der Schichtglieder des Unteren Muschelkalks siehe Abbildung 11. Profilbeschreibung jeweils von oben nach unten:

A 1 [BIS 5924AG015001]: Steinbruch Kammerforst gegenüber Harrbach (Abb. 6);
Lage: R 35 51 320, H 55 42 230; ca. 300 m ü. NN (Stand: 03.04.2008)

- 0,50 m Solling-Sandstein
- 3,00 m Karneol-Dolomit-Horizont (KD)
- 0,50 m Sandstein, fein- bis grobkörnig, sehr turbulent gelagert, mürb
- 1,00 m Sandstein, fein- bis mittelkörnig, mürb
- 8,00 m Sandstein, fein- bis mittelkörnig, schwach quarzitisch, schräggeschichtet, Tongallen Ø –2 cm, Bank-Ø –3 m

Deutung: Solling-Folge (0,50 m), darunter Felssandstein mit Karneol-Dolomit-Horizont

A 2 [BIS 5924AG015015]: Steinbruch E Schönau (verfüllt);
Lage: R 35 52 050, H 55 49 230; ca. 225 m ü. NN (Stand: 10.10.1984)

- 0,30 m Sandstein, fein- bis mittelkörnig, grüngrau, wulstig-schlierig gelagert
- 1,00 m Sandstein, fein- bis schwach grobkörnig, zuckerkörnig quarzitisch gebunden, violettrot bis violett, sehr schlecht sortiert, Kleingerölle Ø –5 mm
- 1,50 m Sandstein, fein- bis mittelkörnig, teils schwach quarzitisch gebunden, violettrot, plattig-bankig gelagert (Ø –10 cm)

Deutung: Thüringischer Chirotheriensandstein (0,30 m), darunter Solling-Sandstein

A 3 [BIS 5924AG000022]: Steinbruch SW Gössenheim (Abb. 12, 13, 21);
Lage: R 35 55 600, H 55 41 550; ca. 260 m ü. NN (Stand: 03.04.2008)

4,00 m Wellenkalkfolge 4
0,70 m Oolithbank Beta 2
9,00 m Wellenkalkfolge 3
0,60 m Oolithbank Beta 1
7,00 m Wellenkalkfolge 2
 obere Steinbruchsohle
5,00 m Wellenkalkfolge 2
0,30 m Oolithbank Alpha
8,00 m Wellenkalkfolge 1
 untere Steinbruchsohle

A 4 [BIS 5924AG000014]: Steinbruch am Lerchen-Berg NE Aschenroth;
Lage: R 35 56 300, H 55 51 050; ca. 340 m ü. NN (Stand: 02.08.1985)

1,00 m Wellenkalkfolge 4
0,35–0,70 m Oolithbank Beta 2
–0,20 m Bohrwürmerbank
8,00 m Wellenkalkfolge 3
0,50 m Oolithbank Beta 1 (bildet im W-Teil Steinbruchsohle)

Anm.: Karstschlotten Ø –1 m mit Bolus und Sinterstotzen

A 5 [BIS 5924AG015016]: Anschnitt im Olmes-Tal (Kartenbl.-NE-Ecke);
Lage: R 35 59 550, H 55 51 100; ca. 260 m ü. NN (Stand: 18.07.1985)

5,50 m Wellenkalkfolge 4
0,60 m Oolithbank Beta 2
2,50 m Wellenkalkfolge 3

A 6 [BIS 5924AG015002]: Steinbruch am Tannen-Berg-Ost E Aschenroth;
Lage: R 35 58 150, H 55 51 240; ca. 315 m ü. NN (Stand: 18.07.1985)

3,00 m Wellenkalkfolge 6
0,25 m Obere Terebratelbank
2,50 m Wellenkalkfolge 5
1,25 m Untere Terebratelbank
7,50 m Wellenkalkfolge 4

A 7 [BIS 5924AG000005]: Steinbruch am Buchleiten-Grund NW Weyersfeld
(westliche Hochscholle, Abb. 14); Lage: R 35 58 020, H 55 49 770; ca. 300 m ü. NN
(Stand: 01.04.2008)

3,00 m Wellenkalkfolge 6
0,25 m Obere Terebratelbank
2,50 m Wellenkalkfolge 5
1,25 m Untere Terebratelbank
7,50 m Wellenkalkfolge 4

A 8 [BIS 5924AG000002]: Steinbruch W Aschfeld (Abb. 15);
Lage: R 35 58 100, H 55 41 250; ca. 255 m ü. NN (Stand: 01.04.2008)

0,50 m Wellenkalkfolge 9
0,80 m 2. Schaumkalkbank
5,00 m Wellenkalkfolge 8
1,30 m 1. Schaumkalkbank (3-lagig)
4,00 m Wellenkalkfolge 7

A 9 [BIS 5924AG015017]: Baugrube Brückenpfeiler DB-Neubaustrecke;

Lage: R 35 48 280, H 55 49 300; ca. 160 m ü. NN (Stand: 16.07.1985)

1,50 m Schluff und Sand (Auenstufe)

3,50 m Kies, sandig-lehmiges Zwischenmittel

2,00 m Ton, hellgrau, Sand, Kies

2,00 m Sand, fein- bis mittelkörnig (schwach grobkörnig), ockerfarben

Deutung: Holozän (1,50 m), Jungpleistozän (3,50 m), darunter Altpleistozän (Cromer-Komplex)

A 10 [BIS 5924AG015018]: Baugrube in Wernfeld;

Lage: R 35 52 450, H 55 43 150; ca. 200 m ü. NN (Stand: 31.07.1985)

1,00 m abgeschwemmter Sandlöß

4,00 m Wechselfolge aus Sandlöß, braun (überwiegend in den unteren 2 m), Sand, hell- bis rot-braun, Schluff, fahl- bis braungrau, und Lehm, hellbraun bis ockerfarben; ca. 2 m über Grubensohle von S nach N eintauchende Schutt-lage (Ø 10 cm); häufige Verwitterungshorizonte (dünne Lehmlagen); Wasserstandsmarken

Geotope: Im Geotopkataster Bayern sind folgende Objekte verzeichnet:

Ehemalige Tongrube Wernfeld [Geotop 677A002]: Näheres in Kapitel 3.2.1.3.3, 3.3.2.1 (Abb. 19) und im Internet.

Ehemaliger Steinbruch Aschfeld [Geotop 677A003]: Näheres bei o.a. Aufschluss A 8 Steinbruch W Aschfeld, Kapitel 3.2.2.1.3 (Abb. 15) und im Internet.

Ringelbachschlucht NW Goessenheim [Geotop 677R008]: Näheres in Kapitel 3.2.1.3.4, 3.4.1.3 (Abb. 20) und im Internet.

6 Bohrungen

Nachfolgend werden die Profile der auf der Geologischen Karte verzeichneten Bohrungen in zwei Fällen ausführlich, ansonsten in tabellarischer Kurzform (Tab. 4) wiedergegeben. Angaben zu Lage bzw. Zweck der Bohrungen sind aus datenschutzrechtlichen Gründen eingeschränkt bzw. gekappt. Unter der in eckigen Klammern angeführten Identifikationsnummer können vom Bayerischen Bodeninformationssystem (www.bis.bayern.de) – abhängig vom jeweiligen Datenschutzstatus – ggf. zusätzliche Informationen bezogen werden.

Die Kürzel der Schichtglieder entsprechen den Symbolen der Schichtenfolge in Kapitel 3 und der Geologischen Karte. Ansonsten bedeuten:

[5924BG000015] = BIS-ID-Nr.; ET = Endteufe; verw. = verwittert; qh = holozäne Fluss- und Auenablagerungen; qp = pleistozäne Flussablagerungen; x = Hangschutt, Hangschutteinstreung; o = Oolithbank; U.n.m.v. = Unterlagen nicht mehr verfügbar.

B 28 [BIS 5924BG000015]: R 35 55 5, H 55 49 7; Ansatz 304 m ü. NN; ET 35 m. Bohrmeisterprofil; Deutung: J. SCHWARZMEIER:

Trias, Oberer Buntsandstein

Obere Röttonsteine so4T

- 0,30 m Ton, rotbraun
- 2,00 m Tonstein, grüngrau
- 15,40 m Tonstein, rotbraun
- 18,70 m Tonstein, rotbraun, grüngrau gestreift
- 19,60 m Tonstein, rot, mit grauen Sandsteinlagen

Rötquarzit so4Q

- 20,00 m Sandstein, sehr hart, weißgrau
- 22,90 m Sandstein, rot
- 24,00 m Sandstein, weißgrau
- 24,30 m Tonstein, grüngrau
- 25,90 m Sandstein, rot
- 27,10 m Sandstein, weißgrau
- 27,50 m Tonstein, hart, rotbraun
- 29,30 m Sandstein, weißgrau

Untere Röttonsteine so3T

- 35,00 m Tonstein, mittelhart, rotbraun

DB 1b [BIS 5924BG000071]: R 35 49 0, H 55 46 7; Ansatz 153 m ü. NN; ET 12,45 m. Bohrmeisterprofil; Deutung: J. SCHWARZMEIER:

Quartär, Holozän

Ältere Auenbildungen qh1

- 0,15 m Oberboden
- 3,50 m Mittelsand, schwach schluffig, dicht, braun
- 4,60 m Schluff, stark sandig, steif, braun

Quartär, Pleistozän

Niederterrasse, jungpleistozän qpj,G

- 6,00 m Grobsand, sehr dicht, bräunlichgelb
Cromer-Komplex, alt- bis mittelpleistozän qpa2,G
- 9,25 m Kies, schwach steinig, sandig, sehr dicht, bunt

Trias, Unterer Buntsandstein

Salmünster-Folge suS (Bernburg-Formation suB)

- 11,25 m Sandstein, mittelkörnig, überwiegend quarzitisch, Tongallen, hart, blassrot bis weißlich
- 12,00 m Sandstein, feinkörnig, tonig-ferritisch, mit dünnen Tonstein- und Tongallenlagen, hart, rotbraun, weißfleckig
- 12,45 m Sandstein, fein- bis mittelkörnig, quarzitisch, lagig Tongallen, hart, rötlich-weiß

Tab. 4: Auflistung der Bohrungen mit Identifikationsnummer (BIS-ID-Nr.), Lagedaten und Kurzprofilen.

Lfd.Nr.	BIS-ID	R-Wert H-Wert	Ansatzhöhe Endteufe	Durchteufe geologische Einheiten Deutung: SCHWARZMEIER
B 1	5924BG015040	35 47 8 55 51 0	178 m ü. NN 120 m	-1,40 m ,L0l + x, -10,20 m x, -120,00 m suGD
B 2	5924BG000094	35 47 9 55 50 9	170 m ü. NN 100,4 m	-2,00 m ,L0l, -4,00 m ,f, -6,20 m qp, -100,40 m suGD
B 3	5924BG015033	35 47 7 55 47 8	181 m ü. NN 8,1 m	-5,10 m qpa2,G, -8,10 m suS
B 4	5924BG000028	35 48 6 55 47 7	173 m ü. NN 13,7 m	-13,70 m qpa2,G, darunter suS
B 5	5924BG000026	35 48 7 55 47 7	157 m ü. NN 16,4 m	-3,60 m qh1, -5,30 m qpj,G, -15,10 m qpa2,G, -16,40 m suS
B 6	5924BG000027	35 48 8 55 47 7	156 m ü. NN 10,5 m	-1,30 m qh1, -5,50 m qpj,G, -10,50 m suS
B 7	5924BG000025	35 49 0 55 47 4	154 m ü. NN 9,8 m	-1,10 m ,f, -3,80 m qpj,G, -4,50 m qpa2,G, -9,80 m suS
B 8	5924BG000022	35 49 0 55 47 3	155 m ü. NN 9,35 m	-2,10 m qh1, -4,80 m qpj,G, -6,50 m qpa2,G, -9,35 m suS
B 9	5924BG000023	35 49 0 55 47 2	155 m ü. NN 7,75 m	-1,40 m qh1, -4,30 m qpj,G, -5,75 m qpa2,G, -7,75 m suS
B 10	5924BG000021	35 49 2 55 48 0	156 m ü. NN 120 m	-1,60 m qh1, -4,60 m qpj,G, -120,00 m suS + suGD
B 11	5924BG000098	35 48 7 55 46 6	154 m ü. NN 80,5 m	-4,30 m qh1, -8,60 m qpj,G, -12,40 m qpa2,G, -80,50 m suSB + suGD
B 12	5924BG000048	35 48 4 55 47 3	167 m ü. NN 461,5 m	(gemeißelt -314,00 m, gekernt -ET); ca. 5 m qpa2,G, -26 m suSB, -178 m suGD, -273,30 m suGE + suGH, -300,80 m Bröckelschiefer-Folge suB, -449,50 m Zechstein, -461,50 m Oberrotliegend (siehe Kap. 3.1)
B 13	5924BG000045	35 49 0 55 46 6	155 m ü. NN 18,8 m	-4,10 m qh1, -8,80 m qpj,G, -18,80 m suST
B 14	5924BG000042	35 49 1 55 46 6	155 m ü. NN 17,4 m	-2,00 m qh1, -7,50 m qpj,G, -17,40 m suST
B 15	5924BG000039	35 49 1 55 46 8	149 m ü. NN 16 m	-3,80 m qh2, -5,90 m qpj,G, -16,00 m suST
B 16	5924BG000032	35 49 2 55 47 0	154 m ü. NN 11,5 m	-3,20 m qh2, -6,50 m qpj,G, -11,50 m suST
B 17	5924BG000047	35 49 3 55 47 0	153 m ü. NN 16,7 m	-2,80 m ,f, -5,80 m qpj,G, -16,70 m suST
B 18	5924BG000105	35 49 3 55 47 3	156 m ü. NN 9,2 m	-2,10 m qh1, -7,30 m qpj,G, -9,20 m suST
B 19	5924BG000107	35 49 2 55 47 3	155 m ü. NN 8 m	-1,30 m qh, -6,10 m qpj,G, -8,00 m suST
B 20	5924BG000106	35 49 2 55 47 6	155 m ü. NN 8,4 m	-1,20 m qh1, -5,40 m qpj,G, -8,40 m suST

B 21	5924BG000053	35 49 3 55 48 6	173 m ü. NN 5,4 m	-1,20 m x, -5,40 m suST (-4,70 m verw.)
B 22	5924BG000055	35 49 3 55 48 7	174 m ü. NN 8 m	-1,60 m x, -8,00 m suST (-3,30 m verw.)
B 23	5924BG000093	35 51 0 55 48 3	158 m ü. NN 60 m	-3,50 m x + qh1, -6,00 m qpj,G, -7,50 m qpa2,G, -20,00 m smVS, -60,00 m suST
B 24	5924BG000091	35 50 6 55 45 8	160 m ü. NN 35,6 m	-1,00 m ,ya, -4,00 m qpj,G, -35,60 m smVS + suST
B 25	5924BG015077	35 51 0 55 45 5	160 m ü. NN 33,5 m	-2,50 m x + qpa2,G, -13,20 m smVW, -33,50 m smVS
B 26	5924BG000082	35 51 5 55 49 3	164 m ü. NN 50 m	-4,50 m x + qpa2,G, -38,10 m smVW, -50,00 m smVS
B 27	5924BG015076	35 51 0 55 48 8	289 m ü. NN 32,4 m	-4,00 m ,Lö, -24,80 m so4T, -31,40 m so4Q, -32,40 m so3T
B 28	5924BG000015	35 55 5 55 49 7	304 m ü. NN 35 m	-19,60 m so4T, -29,30 m so4Q, -35,00 m so3T
B 29	5924BG000074	35 56 7 55 48 7	252 m ü. NN 120 m	-5,40 m ,f + ,Lö, -93,70 m so, -100,00 m smS, -120,00 m smH
B 30	5924BG000075	35 57 5 55 45 4	239 m ü. NN 24 m	-24,00 m so4T
B 31	5924BG000090	35 52 4 55 43 6	156 m ü. NN 13,9 m	-2,80 m ,f, -6,30 m qpj,G, -13,90 m smD
B 32	5924BG000079	35 53 1 55 43 8	165 m ü. NN 70 m	-4,00 m x, -70,00 m smHS + smD + smVW
B 33	5924BG015075	35 54 1 55 43 2	184 m ü. NN 60 m	-1,25 m ,Lö, -2,90 m qpa2,G, -46,60 m smH, -60,00 m smD
B 34	5924BG000095	35 55 4 55 43 1	169 m ü. NN 60 m	-1,85 m so1, -6,50 m smS, -30,00 m smHF (-8,75 m KD), -60,00 m smHW + smHS
B 35	5924BG000019	35 55 4 55 43 0	173 m ü. NN 16,4 m	-2,90 m so2, -5,40 m so1, -9,30 m smS, -16,40 m smHF (-12,30 m KD)
B 36	5924BG000020	35 55 5 55 43 0	172 m ü. NN 21,4 m	-2,20 m so2, -5,90 m so1, -10,30 m smS, -21,40 m smHF (-13,40 m KD)
B 37	5924BG000018	35 55 8 55 42 8	166 m ü. NN 18,8 m	-0,90 m ,ya, -6,20 m qh, -8,80 m qp, -10,50 m so1, -17,40 m smS, -18,80 m smHF (KD)
B 38	5924BG000017	35 55 8 55 42 7	166 m ü. NN 20 m	-0,20 m ,ya, -7,10 m qh, -8,80 m qp, -11,20 m so1, -17,90 m smS, -20,00 m smHF (KD)
B 39	5924BG000096	35 52 2 55 40 6	165 m ü. NN 60 m	-2,00 m qpj,G, -60,00 m smH + smD
B 40	5924BG015078	35 51 5 55 40 6	153 m ü. NN 7,25 m	-2,15 m qpj,G, -7,25 m smS
B 41	5924BG015079	35 51 5 55 40 6	152 m ü. NN 5,8 m	-0,60 m qpj,G, -5,80 m smS
B 42	5924BG015081	35 51 5 55 40 7	155 m ü. NN 9,6 m	-1,25 m qh, -2,80 m qpj,G, -4,55 m so1, -9,60 m smS
B 43	5924BG015082	35 51 4 55 40 7	152 m ü. NN 5 m	-1,25 m qpj,G, -2,95 m smS, -5,00 m smHF (-3,65 m KD)
B 44	5924BG015083	35 51 2 55 40 8	156 m ü. NN 10,2 m	-2,30 m qh, -4,65 m qpj,G, -5,75 m smS?, -10,20 m smHF (-9,85 m KD?)

B 45	5924BG015084	35 51 0 55 40 9	156 m ü. NN 10,5 m	-2,70 m qh, -7,60 m qpj,G, -10,50 m smHF (-9,10 m KD?)
B 46	5924BG015085	35 51 0 55 41 0	156 m ü. NN 8,75 m	-2,80 m qh, -6,60 m qpj,G, -8,75 m smHF
B 47	5924BG015086	35 50 9 55 41 0	156 m ü. NN 8 m	-3,20 m qh, -8,00 m smHF
B 48	5924BG015087	35 50 8 55 41 6	151 m ü. NN 2,5 m	-1,60 m qpj,G, -2,50 m smVW
DB 1a	5924BG000070	35 49 0 55 46 9	153 m ü. NN 13 m	-2,00 m qh2, -5,10 m qpj,G, -7,60 m qpa2,G, -13,00 m suS
DB 1b	5924BG000071	35 49 0 55 46 7	153 m ü. NN 12,45 m	-4,60 m qh1, -6,00 m qpj,G, -9,25 m qpa2,G, -12,45 m suS
DB 1d	5924BG015094	35 48 3 55 45 1	399 m ü. NN U.n.m.v.	U.n.m.v.
DB 2	5924BG015095	35 48 7 55 44 0	347 m ü. NN U.n.m.v.	U.n.m.v.
DB 2e	5924BG015096	35 48 4 55 44 2	357 m ü. NN 50 m	U.n.m.v.
DB 3	5924BG015089	35 49 1 55 43 0	289 m ü. NN 90 m	-5,80 m ,f, -18,55 m so3T, -20,65 m so3Q, -48,00 m so2, -52,15 m so1, -59,85 m smS, -90,00 m smHF + smHW (-62,80 m KD; ab 82,40 m zerlegt)
DB 3a	5924BG015034	35 48 4 55 43 5	340 m ü. NN 124,8 m	-5,00 m ,Lö1, -8,00 m ,Lö1 + x, -22,00 m so2, -25,25 m so1, -33,80 m smS (-33,55 m verw.), -53,40 m smHF (-35,30 m KD), -79,20 m smHW, -99,00 m smHS, -114,70 m smDw, -124,80 m smDS
DB 4	5924BG015090	35 49 6 55 42 2	283 m ü. NN 37 m	-2,40 m ,Lö1, -4,30 m ,Lö1 + x, -10,90 m so4Q, -34,80 m so3T, -36,10 m so3Q, -37,00 m so2
DB 5	5924BG015093	35 49 9 55 42 0	254 m ü. NN U.n.m.v.	U.n.m.v.
DB 5a	5924BG015091	35 49 8 55 41 7	271 m ü. NN 36 m	-0,65 m ,f, -10,35 m so4Q, -36,00 m so3T (→ <i>Ruschelzone</i> zwischen 12 m und 17 m mit so4Q, Versatz ca. 6 m)
DB 5b	5924BG015092	35 49 1 55 41 2	272 m ü. NN 30 m	-2,60 m ,Lö1 + x, -9,00 m so4Q, -30,00 m so3T
DB 6	5924BG015020	35 50 1 55 41 2	250 m ü. NN 25 m	-3,65 m x, -9,85 m so4Q, -25,00 m so3T
DB 7	5924BG015097	35 50 1 55 41 0	258 m ü. NN 15 m	-6,00 m ,f + x, -8,20 m so4T, -15,00 m so4Q
DB 8	5924BG015098	35 50 1 55 40 9	287 m ü. NN 30 m	-13,10 m mu1 (11,80-13,10 m kg; -13,10 m zerlegt), -30,00 m so4T (13,10-15,70 m verstürzt mit Hohlräumen)
DB 9	5924BG015099	35 50 2 55 40 8	305 m ü. NN 22 m	-22,00 m mu2 + mu1 (stark zerlegt, gehäuft Kernverluste und Spaltenfüllungen)
DB 9a	5924BG015047	35 49 8 55 40 8	288 m ü. NN 54 m	-6,40 m mu1 (5,80-6,40 m kg), -41,95 m so4T, -50,05 m so4Q, -54,00 m so3T
DB 11	5924BG015100	35 50 3 55 40 5	285 m ü. NN 30 m	-30,00 m mu1 (-3,10 m verw.; 9,25-9,85 m o Beta1; 23,55-23,75 m o Alpha)
DB 26/2	5924BG000100	35 48 3 55 48 7	265 m ü. NN 93,3 m	-41,70 m smV (-4,00 m verw.), -93,30 m suS

DB 26/3	5924BG000101	35 48 3 55 48 4	326 m ü. NN 154 m	-16,60 m smDS (-9,80 m verw.), -79,20 m smVW, -101,60 m smVS, -154,00 m suS
DB 26/4	5924BG000102	35 48 3 55 48 0	248 m ü. NN 86 m	-32,60 m smV (-3,50 m verw.), -86,00 m suS
DB 97	5924BG000057	35 48 3 55 47 8	201 m ü. NN 29,7 m	-8,80 m qpa2,G + x, -12,40 m qpa2,G, -29,70 m suST
DB 193/5	5924BG015024	35 47 9 55 44 0	342 m ü. NN 175 m	-4,80 m so2 + so1 + smS (verrutscht), -7,55 m smS, -30,90 m smHF (-10,10 m KD), -57,75 m smHW, -74,00 m smHS, -90,80 m smDW, -114,10 m smDS, -168,50 m smVW, -175,00 m smVS
DB 193/6	5924BG015025	35 48 2 55 43 9	357 m ü. NN 182 m	-0,50 m ,LöI, -2,80 m x, -5,10 m so4Q, -24,00 m so3T, -30,90 m so2 (Störungszone 24-26 m, Versatz ca. 25 m), -34,00 m smS (Störungszone 30.90-34,00 m, Versatz ca. 10 m), -52,90 m smHF (-36,00 m KD), -78,00 m smHW, -95,50 m smHS, -112,20 m smDW, -133,00 m smDS, -182,00 m smVW (Verbiegungen 137,10-142,50 m)
DB 193/7	5924BG015026	35 48 8 55 43 6	318 m ü. NN 130 m	-2,20 m x, -14,70 m so3T, -16,30 m so3Q, -39,95 m so2 (Störungszone 25,70-26,60 m, Versatz ca. 4 m), -48,45 m so1 (gestört), -52,90 m smS, -75,40 m smHF (-56,10 m KD), -90,10 m smHW (Störungszone 87,60-88,50 m, Versatz ca. 11 m), -106,95 m smHS, -122,40 m smDW, -130,00 m smDS
DB 193/8	5924BG015027	35 49 4 55 43 1	311 m ü. NN 120 m	-7,50 m x, -10,25 m mu1 (zerlegt), -48,00 m so4T (-12,20 m Myophorienschichten), -59,20 m so4Q, -87,20 m so3T (schwach gestört bei 70 m und 84 m), -90,00 m so3Q, -118,10 m so2, -120,00 m so1 (größere Mächtigkeiten wegen ca. 10° NE-Schichtfallen)
DB 193/9	5924BG015028	35 49 9 55 42 5	256 m ü. NN 66 m	-7,10 m x, -16,40 m so4Q, -35,00 m so3T (Störungszone 29,50-32,20 m, Versatz ca. 5 m), -35,80 m so3Q, -63,90 m so2, -66,00 m so1 (größere Mächtigkeiten wegen ca. 10° NE-Schichtfallen)
DB 193/13	5924BG000009	35 49 6 55 42 8	281 m ü. NN 75 m	-1,30 m x, -29,30 m so4T, -38,20 m so4Q, -64,20 m so3T, -66,90 m so3Q, -75,00 m so2 (größere Mächtigkeiten wegen ca. 10° NE-Schichtfallen)
DB 193/14	5924BG000010	35 49 8 55 42 4	242 m ü. NN 47,5 m	-3,00 m x, -5,50 m so4Q, -14,00 m so3T (Störungszone 10,00-13,20 m, Versatz ca. 15 m), -15,30 m so3Q, -41,70 m so2, -46,80 m so1, -47,50 m smS
DB 193/15	5924BG000011	35 49 9 55 42 4	242 m ü. NN 25,9 m	- ? m x, -19,10 m so3T, -25,90 m so3Q + so2
DB 193/20	5924BG000012	35 49 9 55 42 3	232 m ü. NN 21,1 m	U.n.m.v.
DB 193/22	5924BG000013	35 50 0 55 42 2	233 m ü. NN 20 m	U.n.m.v.
DB 193/24	5924BG000014	35 49 8 55 42 1	267 m ü. NN 45,2 m	U.n.m.v.
DB 195/7	5924BG015029	35 50 1 55 41 7	253 m ü. NN 74 m	-3,00 m so4T (verw.), -10,40 m so4Q, -35,00 m so3T, -35,30 m so3Q, -61,00 m so2, -66,30 m so1, -72,50 m smS, -74,00 m smHF (KD)

DB 195/8	5924BG013030	35 50 1 55 41 5	260 m ü. NN 75,6 m	-7,20 m so4T, -17,20 m so4Q, -40,80 m so3T, -41,10 m so3Q, -60,30 m so2 (bruchtektonisch reduziert), -65,20 m so1, -68,70 m smS, -75,60 m smHF (-74,00 m KD)
DB 195/9	5924BG015031	35 50 2 55 41 4	254 m ü. NN 65,4 m	-7,20 m so4T, -15,00 m so4Q, -38,60 m so3T, -39,30 m so3Q, -65,40 m so2
DB 195/13	5924BG015032	35 50 4 55 41 0	256 m ü. NN 35 m	-2,00 m ,L,ö, -12,80 m so4T (-4,80 m verw.), -21,80 m so4Q, -35,00 m so3T
DB 195/14	5924BG015033	35 50 4 55 40 7	312 m ü. NN 86 m	-12,20 m mu2 (-7,30 m verw. und zerlegt, 11,70-12,20 m o Beta2), -49,60 m mu1 (35,50-35,90 m o Alpha, 49,20-49,60 m kg), -83,10 m so4T (-52,80 m Myophorienschichten), -86,00 m so4Q
DB 195/15	5924BG015102	35 50 5 55 40 5	285 m ü. NN U.n.m.v.	U.n.m.v.
DB 309	5924BG000099	35 48 2 55 51 4	199 m ü. NN 40,4 m	-6,50 m ,f, -22,50 m suSB, -40,40 m suGD
DB 313a	5924BG015004	35 48 3 55 45 5	396 m ü. NN 200 m	-3,80 m smS (verw.), -22,10 m smHF (-10,20 m verw.), -49,00 smHW, -65,80 smHS, -82,70 m smDW, -106,10 m smDS, -167,10 m smVW, -191,50 m smVS, -200,00 m suST
DB 314	5924BG015018	35 48 4 55 44 8	390 m ü. NN 202,3 m	-4,10 m so2 (verw.), -9,40 m so1, -17,70 m smS, -36,90 m smHF, -57,00 m smHW (ca. 5 m tektonisch reduziert), -76,60 m smHS, -92,60 m smDW, -112,00 m smDS, -170,00 m smVW, -192,90 m smVS, -202,30 m suST
DB 314a	5924BG015035	35 48 6 55 42 9	330 m ü. NN 120 m	-16,50 m so3T (-12,30 m verw.), -17,00 m so3Q, -44,20 m so2, -49,30 m so1, -56,00 m smS, -74,80 m smHF (-59,60 m KD), -100,80 m smHW, -118,80 m smHS, -120,00 m smDW
DB 404	5924BG000058	35 48 3 55 47 7	182 m ü. NN 25,5 m	-19,30 m qpa2,G (stark schluffig bis 13,50 m, Grobkies 18,00-19,30 m), -25,50 m suSB
DB 405	5924BG000061	35 48 3 55 47 4	168 m ü. NN 20 m	-3,90 m qpa2,G + x, -7,00 m qpa2,G, -20,00 m suSB
DB 406	5924BG000062	35 48 3 55 47 3	166 m ü. NN 20 m	-4,50 m qpa2,G, -20,00 m suSB
DB 407	5924BG000109	35 48 3 55 47 2	160 m ü. NN 20 m	-6,00 m qpj,G, -20,00 m suSB + suGD
DB 409	5924BG000065	35 48 3 55 46 9	153 m ü. NN 20 m	-2,00 m qh2, -6,70 m qpj,G, -20,00 m suGD
DB 410	5924BG000066	35 48 3 55 46 8	154 m ü. NN 20 m	-3,00 m qh2, -8,00 m qpj,G + x, -20,00 m suGD
DB 411	5924BG000068	35 48 3 55 46 7	155 m ü. NN 20 m	-4,00 m qh1, -8,50 m qpj,G, -10,20 m qpa2,G, -20,00 m suGD
DB 413	5924BG000069	35 48 3 55 46 6	158 m ü. NN 22 m	-5,50 m x + qpj,G, -11,40 m qpj,G, -22,00 m suSB + suGD
DB 414	5924BG015036	35 48 7 55 42 3	313 m ü. NN 85,3 m	-2,30 m so4Q (verw. und verunzucht), -31,20 m so3T, -31,80 m so3Q, -57,70 m so2, -63,40 m so1, -69,90 m smS, -85,30 m smHF (-71,30 m KD)

7 Literatur

Zitierte Literatur

- BACKHAUS, E. (1968): Fazies, Stratigraphie und Paläogeographie der Solling-Formation (Oberer Buntsandstein) zwischen Odenwald–Rhön und Thüringer Wald. – Ober-rhein. geol. Abh., **17**: 1–164, Karlsruhe.
- BARTZ, J. (1937): Die pliozändiluviale Entwicklung des Mainlaufs. – Z. dt. geol. Ges., **89**: 333 ff., Berlin.
- BAYERISCHES OBERBERGAMT (1936): Die nutzbaren Mineralien, Gesteine und Erden Bayerns. II. Band: Franken, Oberpfalz und Schwaben nördlich der Donau. – 512 S., München.
- BERNEKER, E. (1979): Erläuterungen zur geologischen Kartierung des NE-Quadranten des Blattes 5924 Gemünden am Main der topographischen Karte 1 : 25000. – Dipl.-Arbeit Univ. Würzburg: 65 S., Würzburg.
- BRÜCKNER, E. (1976): Erläuterungen zur geologischen Kartierung des SE-Quadranten des Blattes 5924 Gemünden am Main der topographischen Karte 1 : 25000. – Dipl.-Arbeit Univ. Würzburg: 88 S., Würzburg.
- BÜDEL, J. (1957): Grundzüge der klimamorphologischen Entwicklung Frankens. Festschrift 31. deutscher Geographentag. – Würzburger Geogr. Arb., **4/5**: 5–46, Würzburg.
- CARLÉ, W. (1955): Bau und Entwicklung der Südwestdeutschen Großscholle. – Beih. Geol. Jb., **16**: 272 S., Hannover.
- CRAMER, P. & WEINELT, W. (1978a): Geologische Karte von Bayern 1 : 25000, Blatt Nr. 5922 Frammersbach. – München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- CRAMER, P. & WEINELT, W. (1978b): Geologische Karte von Bayern 1 : 25000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 5922 Frammersbach. – 137 S., München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- DEGENS, E.T., KNETSCH, G. & REUTER, H. (1960): Ein geochemisches Buntsandstein-Profil vom Schwarzwald bis zur Rhön. – N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **111**: 181–233, Stuttgart.
- EMMERT, U. (1975): Zur Landschaftsgeschichte der Bucht von Neustadt a. d. Aisch (Mittelfranken). – Geologica Bavarica, **74**: 131–149, München.

- FRANTZEN, W. (1884): Über Chirotherium-Sandstein und die carneolführenden Schichten des Buntsandsteins. – Jb. kgl. preuß. geol. L.-Anst. Bergakad. [für 1883]: 240–250, Berlin.
- FREUDENBERGER, W. (1996): Trias. – In: BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT [Hrsg.]: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1 : 500 000. – 4. Aufl.: 64–89, München.
- FREUDENBERGER, W. (2009): Die Forschungsbohrungen Arnstein 1, Retzstadt 1 und Gramschatz 1 nördlich Würzburg/Unterfranken. – Geol. Bl. NO-Bayern, **59**: 135–172, Erlangen.
- FREUDENBERGER, W. (2010): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Erläuterungen zum Blatt 6026 Werneck. – 136 S., Augsburg (Bayer. L.-Amt f. Umwelt).
- FREUDENBERGER, W. (im Druck a): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Blatt 6025 Arnstein. – Augsburg (Bayer. L.-Amt f. Umwelt).
- FREUDENBERGER, W. (im Druck b): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Erläuterungen zum Blatt 6025 Arnstein. – Augsburg (Bayer. L.-Amt f. Umwelt).
- FREUDENBERGER, W. & FRIEDLEIN, V. (2011): Die Forschungsbohrungen Windshausen 1 (2006) und Zeitlofs 1 (2008) – Ergebnisse und Bedeutung für die Gliederung des Buntsandsteins. – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F. **93**: 27–44, Stuttgart.
- HAGDORN, H., HORN, M. & SIMON, T. (1993): Vorschläge für eine lithostratigraphische Gliederung und Nomenklatur des Muschelkalks in Deutschland. – In: HAGDORN, H. & SEILACHER, A. [Hrsg.]: Muschelkalk. Schöntaler Symposium 1991. – Sonderbde. Ges. Naturkde. Württemberg, **2**: 39–46, Korb, Stuttgart (Goldschneck).
- HERRMANN, A. (1962): Epirogene Bewegungen im germanischen Buntsandsteinbecken und deren Bedeutung für lithostratigraphische Parallelisierungen zwischen Nord- und Süddeutschland. – Geol. Jb., **81**: 11–72, Hannover.
- HILDEBRAND, E. (1929): Die stratigraphische Stellung des Carneolhorizonts. – Cbl. Mineral. Geol. Paläont., Abt. B, **1929**: 41–49, Stuttgart.
- HOFFMANN, U. (1967a): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Blatt Nr. 6125 Würzburg Nord. – München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- HOFFMANN, U. (1967b): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 6125 Würzburg Nord. – 94 S., München (Bayer. Geol. L.-Amt).

- HOPPE, W. (1976): Zur Bildungsgeschichte des Buntsandsteins im Germanischen Buntsandsteinbecken. – Z. geol. Wiss., **4**(11): 1457–1471, Berlin.
- KÖRBER, H. (1962): Die Entwicklung des Maintals. – Würzburger Geogr. Arb., **10**: 170 S., Würzburg.
- KULICK, J., LEIFELD, D., MEISL, S., PÖSCHL, W., STELLMACHER, R., STRECKER, G., THEUERJAHR, A.-K. & WOLF, M. (1984): Petrofazielle und chemische Erkundung des Kupferschiefers der Hessischen Senke und des Harz-Westrandes. – Geol. Jb., **D 68**: 226 S., 34 Taf., Hannover.
- LEPPER, J. (1970): Neue Ergebnisse lithostratigraphisch-fazieller Detailuntersuchungen im Grenzbereich Mittlerer/Oberer Buntsandstein zwischen Fulda und Neckar. – Diss. Univ. Würzburg: 189 S., Würzburg.
- LEPPER, J. (1972): Stratigraphisch-fazielle Untersuchungen im Grenzbereich Mittlerer/Oberer Buntsandstein zwischen Fulda und Neckar. – Geol. Jb., **90**: 463–500, Hannover.
- LGRB (2010): LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU [Hrsg.]: Symbolschlüssel Geologie Baden-Württemberg. Verzeichnis Geologischer Einheiten. – Freiburg (<http://www.lgrb.uni-freiburg.de>).
- MANOUTCHEHRI, M. (1973): Geologische Kartierung des Buntsandsteines (SW-Teil Blatt 5823 Rieneck, SE-Teil Blatt 5924 Gemünden a. Main). – Dipl.-Arbeit (Teil II) Univ. Kiel: 18 S., Kiel.
- MENNING, M. (2000): Stratigraphische Nomenklatur für die Germanische Trias. – Z. geol. Wiss., **28**: 281–290 S., Berlin.
- OKRUSCH, M. & WEINELT, W. (1965): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1 : 25000 Blatt Nr. 5921 Schöllkrippen. – 327 S., München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- POURKASEB, S. H. (1982): Eine geologische Kartierung auf den Blättern 5923 Rieneck und 5924 Gemünden der topographischen Karte 1 : 25000 (unter besonderer Berücksichtigung der Hydrogeologie). – Dipl.-Arbeit Univ. Würzburg: 110 S., Würzburg.
- PUFF, P. (2000): Der Buntsandstein im Raum Sonneberg/Thüringen. – Beitr. Geol. Thüringen, N. F. **7**: 33–53, Jena.

- RABUS, B. & KNÖPFLE, W. (2003): Erstellung von Höhenmodellen und Bewegungskarten der Erdoberfläche durch Satelliten-Radarinterferometrie. – *Geologica Bavarica*, **107**: 235–247, München.
- Reis, O. M. (1928): Erläuterungen zum Blatt Würzburg Nr. XXIII der Geognostischen Karte von Bayern 1 : 100 000, Teilblatt Würzburg. – 54 S., München.
- RUTTE, E. (1957): Einführung in die Geologie von Unterfranken. – 168 S., Würzburg (Laborarztverlag).
- RUTTE, E. (1958): Die Fundstelle altpleistozäner Säugetiere von Randersacker bei Würzburg. – *Geol. Jb.*, **73**: 737–754, Hannover.
- RUTTE, E. (1959): Neue Beobachtungen in der Fundstelle altpleistozäner Säugetiere von Randersacker bei Würzburg. – *Fränk. Natur Landsch.*, **2**: 30–35, Würzburg.
- RUTTE, E. (1971): Pliopleistozäne Daten zur Änderung der Hauptabdachung im Maingebiet Süddeutschlands. – *Z. Geomorph., N. F., Suppl.* **12**: 51–72, Berlin, Stuttgart.
- SALGER, M. & SCHWARZMEIER, J. (1985): Tonmineralogische Untersuchungen im Buntsandstein des Ostspessarts. – *Geologica Bavarica*, **87**: 91–96, München.
- SCHMID, H. & WEINELT, W. (1978): Lagerstätten in Bayern. Erze, Industriemineralien, Salze und Brennstoffe. Mit einer Lagerstättenkarte 1 : 500 000. – *Geologica Bavarica*, **77**: 160 S., München.
- SCHMIDT, M. (1928): Die Lebewelt unserer Trias. – 461 S., Öhringen (Rau).
- SCHMIDT, M. (1938): Die Lebewelt unserer Trias. Nachtrag 1938. – 143 S., Öhringen (Rau).
- SCHNEIDER, G. (1979): Der Baugrund. – In: SCHWARZMEIER, J.: *Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 6123 Marktheidenfeld*: 125–130, München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- SCHNEIDER, G. (1980): Der Baugrund. – In: SCHWARZMEIER, J.: *Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 6023 Lohr a. Main*: 112–116, München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- SCHNEIDER, H.-E. (1967): Stratigraphische und sedimentpetrographische Untersuchungen im Oberen Buntsandstein südlich des Thüringer Waldes. – *Freiberger Forsch.-H. Geol.*, **C 217**: 1–138, Leipzig.

- SCHNITTMANN, F. X. & SCHUSTER, M. (1931): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000 (Positionsblattschnitt), Blatt Hammelburg-Süd 91. – München (Bayer. Oberbergamt).
- SCHUSTER, M. (1911/12): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000 (Positionsblattschnitt), Blatt Hammelburg-Nord 65. – München (Kgl. Bayer. Oberbergamt).
- SCHUSTER, M. (1912/13): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000 (Positionsblattschnitt), Blatt Gräfendorf 64. – München (Kgl. Bayer. Oberbergamt).
- SCHUSTER, M. (1925): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1 : 25 000 Blatt Gräfendorf Nr. 64 (Sodenberg). – 86 S., München (Bayer. Oberbergamt).
- SCHUSTER, M. (1932): Die Gliederung des Unterfränkischen Buntsandsteins. I. Der Untere und Mittlere Buntsandstein. – Abh. Geol. Landesunters. Bayer. Oberbergamt, **7**: 62 S., München.
- SCHUSTER, M. (1933): Die Gliederung des Unterfränkischen Buntsandsteins. II. Der Obere Buntsandstein oder das Röt. a. Die Grenzschichten zwischen Mittlerem und Oberem Buntsandstein. – Abh. Geol. Landesunters. Bayer. Oberbergamt, **9**: 58 S., München.
- SCHUSTER, M. (1943): Geologische Studien im Maindreieck. – Jb. Reichsamt Bodenforsch. [für 1942], **63**: 134–175, Berlin.
- SCHÜTT, G. (1974): Die Carnivoren von Würzburg-Schalksberg. Mit einem Beitrag zur stratigraphischen und zoogeographischen Stellung der altpleistozänen Wirbeltierfaunen (Unterfranken). – N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **147**: 61–90, Stuttgart.
- SCHWARZMEIER, J. (1978a): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Blatt Nr. 6024 Karlstadt. – München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- SCHWARZMEIER, J. (1978b): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Blatt Nr. 6124 Remlingen. – München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- SCHWARZMEIER, J. (1978c): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 6024 Karlstadt und zum Blatt Nr. 6124 Remlingen. – 155 S., München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- SCHWARZMEIER, J. (1979a): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Blatt Nr. 6123 Marktheidenfeld. – München (Bayer. Geol. L.-Amt).

- SCHWARZMEIER, J. (1979b): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 6123 Marktheidenfeld. – 174 S., München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- SCHWARZMEIER, J. (1980a): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Blatt Nr. 6023 Lohr a. Main. – München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- SCHWARZMEIER, J. (1980b): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 6023 Lohr a. Main. – 159 S., München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- SCHWARZMEIER, J. (1981): Buntsandstein. – In: BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT [Hrsg.]: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1 : 500 000. – 3. Aufl.: 41–46, München.
- SCHWARZMEIER, J. (1985): Der Mittlere Buntsandstein in Kernbohrungen des Ostspessarts. – *Geologica Bavarica*, **87**: 61–90, München.
- SCHWARZMEIER, J. (1986): Über den Buntsandstein an unterer Saale und Sinn. – *Geologica Bavarica*, **89**: 95–115, München.
- SCHWARZMEIER, J. (1990): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Blatt Nr. 5924 Gemünden a. Main. – München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- SCHWARZMEIER, J. (2013): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Blatt 5923 Rieneck. – Augsburg (Bayer. L.-Amt f. Umwelt).
- SCHWARZMEIER, J. (2014): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Erläuterungen zum Blatt 5923 Rieneck. – 104 S., Augsburg (Bayer. L.-Amt f. Umwelt).
- SCHWARZMEIER, J. (im Druck a): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Erläuterungen zum Blatt 6121 Heimbuchenthal. – Augsburg (Bayer. L.-Amt f. Umwelt).
- SCHWARZMEIER, J. (im Druck b): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Blatt 5823 Bursinn. – Augsburg (Bayer. L.-Amt f. Umwelt).
- SCHWARZMEIER, J. (im Druck c): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Erläuterungen zum Blatt 5823 Bursinn. – Augsburg (Bayer. L.-Amt f. Umwelt).
- SCHWARZMEIER, J. (im Druck d): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Blatt 5824 Gräfendorf. – Augsburg (Bayer. L.-Amt f. Umwelt).
- SCHWARZMEIER, J. (im Druck e): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Erläuterungen zum Blatt 5824 Gräfendorf. – Augsburg (Bayer. L.-Amt f. Umwelt).

- SCHWARZMEIER, J. & WEINELT, W. (1993): Geologische Karte 1: 100 000 Naturpark Spessart. Mit Kurzerläuterung auf der Rückseite (33 S.). – München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- VALETON, I. (1956): Fossile Bodenbildungen an der Sohle des Maintals. – *Geologica Bavarica*, **25**: 44–50, München.
- VOSSMERBÄUMER, H. (1979): Strömungsrichtungen im Plattensandstein (Trias, Oberer Buntsandstein) Frankens. – *Geol. Bl. NO-Bayern*, **29**(1): 50–61, Erlangen.

Weiterführende Literatur

- ARBEITSAUSSCHUSS BUNTSANDSTEIN DER GEOLOGISCHEN LANDESÄMTER (1974): Richtlinien zur Gliederung des westdeutschen Buntsandsteins. – *Geol. Jb.*, **A 26**: 123–125, Hannover.
- GEYER, G. (2002): *Geologie von Unterfranken und angrenzenden Regionen*. – 588 S., Gotha, Stuttgart (Klett-Perthes).
- GÜMBEL, C. W. von (1894): *Geologie von Bayern*. 2. Band. – 1184 S., Cassel.
- HAGDORN, H., HICKETHIER, H., HORN, M. & SIMON, T. (1987): Profile durch den hessischen, unterfränkischen und baden-württembergischen Muschelkalk. – *Geol. Jb. Hessen*, **115**: 131–160, Wiesbaden.
- HAGDORN, H. & SEILACHER, A. [Hrsg.] (1993): *Muschelkalk. Schöntaler Symposium 1991*. – Sonderbde. *Ges. Naturkde. Württemberg*, **2**: 288 S., Korb, Stuttgart (Goldschneck).
- HALTENHOF, M. (1962): Lithologische Untersuchungen im Unteren Muschelkalk von Unterfranken (Stratinomie und Geochemie). – *Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg*, **3**: 4–124, Würzburg.
- JACKSON, J. A. [Hrsg.] (1997): *Glossary of Geology*. – 4. Aufl.: 769 S., Alexandria, Va. (Amer. Geol. Inst.).
- KÄDING, K.-C. (1978): Die Grenze Zechstein/Buntsandstein in Hessen, Nordbayern und Baden-Württemberg. – *Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver.*, N. F. **60**: 233–252, Stuttgart.
- MURAWSKI, H. & MEYER, W. (2010): *Geologisches Wörterbuch*. – 12. Aufl.: 220 S., Stuttgart (Enke).

- REIS, O. M. (1910): Beobachtungen über Schichtenfolge und Gesteinsausbildung in der fränkischen Unteren und Mittleren Trias. I. Muschelkalk und Untere Lettenkohle. – Geognost. Jh., **22** [1909]: 1–285, München.
- RICHTER-BERNBURG, G. (1974): Stratigraphische Synopsis des deutschen Buntsandsteins. – Geol. Jb., **A 25**: 127–132, Hannover.
- RUTTE, E. & WILCZEWSKI, N. (1995): Mainfranken und Rhön. – Slg. Geol. Führer, 3. Auflage, **74**: 232 S., Berlin (Borntraeger).
- SCHWARZ, H.-U. (1970): Zur Sedimentologie und Fazies des Unteren Muschelkalks in Südwestdeutschland und angrenzenden Gebieten. – Diss. Univ. Tübingen: 297 S., Tübingen.
- VOSSMERBÄUMER, H. (1983): Geologische Karten. – 274 S., Stuttgart (Schweizerbart).
- WILCZEWSKI, N. (1967): Mikropaläontologische Untersuchungen im Muschelkalk Unterfrankens. – Diss. Univ. Würzburg: 111 + XIV S., Würzburg.

8 Glossar

Erläuterung im vorangegangenen Text verwendeter, nicht allgemein verständlicher Fachbegriffe. Zusätzliche Auskunft über die geowissenschaftliche Fachterminologie geben einschlägige Wörterbücher wie z. B. MURAWSKI & MEYER (2010) oder JACKSON (1997).

→ *Aggradation*:

Anlandung.

→ *antithetische Verwerfung*:

Schichten in den versetzten Schollen fallen gegensinnig (widersinnig) zur Verwerfung ein.

→ *aszendent*:

Aufsteigend.

→ *Bohnerz*:

Erbsen- oder bohnenförmige, vielfach konzentrisch schalige Brauneisenkonkretionen in Füllungen von Karsthohlformen.

→ *Bohrwürmerbank*:

Von Bohrwürmergängen und -bauten durchsetzte Gesteinsschicht.

→ *Bolus mit Terrae-Material*:

In Karsthohlformen eingeschwemmtes, durch Eisenoxyde rotbraun gefärbtes Bodenmaterial, das aus Kalk- und Dolomitstein in wärmeren Klimaten entstanden ist.

→ *diktyogenetische Bewegungen*:

Die Diktyogenese unterteilt die durch → *Epirogenese* bewegten, einheitlichen Großschollen in Sonderelemente nach Bruchstrukturen, die im tieferen Untergrund vorgezeichnet sind (→ *Lineament*). Ein Beispiel für diktyogenetische Bildungen ist die Spessartschwelle.

→ *epiogenetische Bewegungen*:

Langsame, sich über lange Zeiträume erstreckende Hebungen und Senkungen größerer Erdkrustenteile ohne Veränderung der Krustenstruktur.

→ *erzgebirgisch*:

SW–NE gerichtetes Streichen, nach dem Verlauf des Erzgebirges abgeleitet.

→ *euryhalin*:

Eigenschaft von Lebewesen, die starke Schwankungen des Salzgehalts ertragen können.

→ *exhalativ*:

Ausströmen vulkanischer Dämpfe und Gase.

→ *Fazies*:

Gesamtheit der petrographischen und paläontologischen Merkmale einer Ablagerung („Gesicht“, Habitus), die von den physisch-geographischen und geologischen Verhältnissen des Abtragungs- und Ablagerungsgebietes bestimmt werden.

→ *Graben*:

Zwischen mehr oder weniger parallel verlaufenden Verwerfungen durch Zugbeanspruchungen eingesunkener Streifen der Erdkruste.

→ *Hangendes, hangend*:

Das eine Bezugsschicht überlagernde Gestein (im stratigraphischen Sinn jünger als die Bezugsschicht).

→ *Harnischriefung*:

Durch Bewegung von Gestein gegen Gestein auf blank polierten Störungsflächen (Harnisch) infolge Schrammung entstandene Rutschstreifung.

→ *herzynisch*:

NW–SE gerichtetes Streichen, nach der Ausrichtung des Harzes abgeleitet.

→ *heterochrone Faziesgrenze*:

Verschiedene Bildungszeiten der gleichen Faziesentwicklung z. B. beim Vorücken eines Meeres (→ *Ingression*, → *Transgression*).

→ *Hornstein*:

Knollige, dichte Kieselausscheidung von grauer bis gelber Farbe in feinkörnigen Sedimenten.

→ *Horst:*

Von Verwerfungen begrenzter, gegenüber den Nachbarschollen gehobener oder bei deren Absenkung stehengebliebener Teil der Erdkruste.

→ *Ingression, ingressiv:*

Langsames Vordringen eines Meeres in vorhandene oder im Entstehen begriffene festländische Becken.

→ *intraformationelle Gerölle/Konglomerate:*

Durch Umlagerung von Sedimentstücken innerhalb oder auf einer noch nicht verfestigten Sedimentschicht erzeugte rundliche bis ovale Sedimentlinsen, die später mit der Schicht verfestigt wurden.

→ *Kimmerische Gebirgsbildung/Orogenese:*

Gebirgsbildungsphase von der Obertrias bis zur Wende Jura/Kreide.

→ *konglomeratisch-brekiös:*

Gerölle und eckige Gesteinstrümmer, die durch ein Bindemittel miteinander verkittet sind.

→ *Liegendes, liegend:*

Das eine Bezugsschicht unterlagernde Gestein (im stratigraphischen Sinn älter als die Bezugsschicht).

→ *Lineament:*

Große, bis in die Zone des Gesteinsfließens hinabreichende bruchtektonische Bewegungsfläche der Erdrinde (Erднаht, Geosutur, Geofraktur,

→ *diktyogenetische Bewegungen).*→ *Mächtigkeit, mächtig:*

Dicke einer Gesteinsschicht oder einer stratigraphischen Einheit.

→ *Mitteldeutsche Schwellenzone:*

NE–SW streichene Schwellenzone zwischen Harz, Spessart und Pfälzer Wald, die insbesondere zur Zeit der → *Variskischen Orogenese* in Erscheinung trat.

→ *Netzleisten:*

Negativabgüsse von → *Trockenrissen* auf der Unterfläche der → *hängenden* Schicht.

→ *Oolith, oolithisch:*

Gestein aus konzentrisch-schaligen oder radialfaserigen, bis erbsengroßen, durch ein Bindemittel verkitteten Kügelchen (Ooiden), die um einen winzigen Kristallisationskern entstanden sind.

→ *periglazial:*

Frostverursachte Formen und Prozesse in Boden und Gestein in nicht von (Gletscher-)Eis bedeckten Gebieten.

→ *retardierend:*

Rückschreitende Erosion kräftigerer Flüsse und damit Vergrößerung des Einzugsgebiets auf Kosten erosionsschwächerer Flüsse.

→ *rheinisch:*

SSW–NNE gerichtetes Streichen, nach dem Verlauf des Oberrheingrabens abgeleitet.

→ *Rippelmarken:*

An der Grenzfläche eines bewegten Mediums (Wind, Wasser) zum klastischen Untergrund entstandene parallel verlaufende, gerade oder gebogene Kämme und Furchen auf der Sedimentoberfläche.

→ *Ruschelzone:*

Breite tektonische Zerrüttungszone mit Gesteinsverbänden, die intensiv gefältelt oder zerlegt sind.

→ *Schleppung, recht- und widersinnig:*

Schleppung der Schichten an Verwerfungsbahnen rechtsinnig bei Abschiebungen gemäß dem Einfallen der Störungsfläche, widersinnig bei Aufschiebungen oder Überpressungen durch Stauchung entgegen dem Einfallen der Störungsfläche.

→ *Schlotten:*

Durch Sickerwässer erfolgte Lösungserweiterung vorhandener Spalten und Klüfte in Kalk-, Dolomit- oder Gipsgesteinen zu steilstehenden bis saigeren, kessel-, schacht- oder trichterartigen Hohlräumen.

→ *Schwerspatputze, Putze:*

Unförmliche Abscheidung von Mineralmassen in Fremdgestein.

→ *Sigmoidalklüftung:*

Schräge, S-förmige oder zickzackartige feine Klüftung in Kalkmergelbänken in Form dünner, meist wellenförmiger Lamellen.

→ *Solifluktion:*

Fließende bis kriechende Bewegung von Schutt- und Erdmassen auf geeigneter Unterlage (Abgleitung), besonders ausgeprägt auf Dauerfrostboden (in polaren und subpolaren Gebieten).

→ *Steinsalzpseudomorphosen:*

Die äußere Form eines aufgelösten Steinsalzkristalls wird von einer anderen Substanz erfüllt.

→ *Stylolithen:*

Durch verstärkte chemische Auflösung unter Druck im festen Gestein erzeugte zapfenförmige, mit Tonhäutchen versehene Schichtverzahnungen (besonders häufig im Muschelkalk).

→ *synthetische Verwerfung:*

Schichten in den versetzten Schollen fallen gleichsinnig (im gleichen Bewegungssinn) zur Verwerfung ein.

→ *Tethys:*

Das vom Erdaltertum bis ins Alttertiär verfolgbare zentrale Mittelmeer, das sich in äquatorialer Richtung durch Asien und über Südeuropa und Nordafrika erstreckte und aus dem in Kreide und Tertiär die alpidischen Gebirge aufgefaltet wurden.

→ *Tongallen:*

Aus Tonschmitzen durch Umlagerung im Zuge der Sedimentation entstandene, runde bis ovale, meist flache Tonlinsen in Sandsteinen.

→ *Transgression, transgressiv, transgredierend:*

Relativ schnelles Vorrücken des Meeres in Landgebiete durch Absenkung des Festlands oder Hebung des Meeresspiegels, wobei durch Aufarbeitung des Untergrunds Transgressionskonglomerate möglich sind.

→ *triadisch:*

Der „Trias“-Periode (vor 251 bis ca. 200 Millionen Jahre) entstammend.

→ *Trockenrisse:*

Bei der Austrocknung wasserhaltiger Feinsedimente, vor allem Tonsedimente, auftretende Schrumpfrisse, die sich in unregelmäßig polygonaler Anordnung durchkreuzen können.

→ *Variskische Gebirgsbildung/Orogenese:*

Bedeutende Gebirgsbildungsphase vom Ende Unterdevon bis zum Ende Perm.

→ *Wiesenkalk:*

Holozäne Kalkanreicherungen in und auf Böden, in Seen und Mooren.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Telefon 089 122220 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

Das Gebiet des Blattes Gemünden a. Main ist im Westen durch die tief in den Buntsandstein eingeschnittenen Täler von Main, Fränkischer Saale und Sinn mit Reliefunterschieden bis zu 250 Höhenmetern geprägt. Das östliche Blattgebiet entwässert die Wern mit breitem Talboden und in behäbigem Lauf, wobei die Zuflüsse nicht wesentlich zum Abfluss beitragen, da sie den wasserarmen Muschelkalkausstrich drainieren. Hier zieht sich von Aschenroth bis Gössenheim in eindrucksvoller Ausbildung die Schichtstufe des harten Unteren Muschelkalks (oder Wellenkalks), gekrönt von der Ruine Homburg, mit einer imposanten Steilstufe von bis zu 120 m Höhe hin. Die leicht erodierbaren Oberen Röttonsteine vor dem Muschelkalkkanstieg haben in Verbindung mit dem generellen Schichtfallen zu weiten, nach Südost geneigten Flächen geführt, die mit ausgedehnten Lößdecken versehen sind. Wegen dieser morphologischen Gegensätze hat sich im Blattgebiet das Musterbeispiel einer Schichtstufenlandschaft entwickelt.

Als südlichste Ausläufer des Rhönvulkanismus durchschlagen zwei Basaltschlote den Reußenberg.

Die einst blühende Werksteingewinnung im Plattensandstein ist zum Erliegen gekommen. Die engen Talungen von Main, Fränkischer Saale und Sinn erlauben keine Sand- und Kiesnutzung.