



Geologische Karte von Bayern
1 : 25 000

Erläuterungen zum Blatt
5929 Haßfurt



geologie



Geologische Karte von Bayern
1 : 25 000

Erläuterungen zum Blatt
5929 Haßfurt

Bearbeiter:
Sebastian Specht

120 Seiten, 34 Abbildungen, 4 Tabellen, 1 Beilage
Oktober 2015

Umwelt Spezial
Geologische Karte

Impressum

Geologische Karte von Bayern 1: 25000
Erläuterungen zum Blatt 5929 Haßfurt

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:

LfU, Referat 102, Dr. Sebastian Specht

Redaktion:

LfU, Referat 102, Dr. Walter Freudenberger

Bildnachweis:

LfU, Referat 102, Dr. Sebastian Specht

Titelbild:

Steinbruch an der Klaubmühle, oberer Teil des Coburger Sandsteins, Blick SSE
Foto: Sebastian Specht 2011

Druck:

Louis Hofmann Druck- und Verlagshaus GmbH & Co. KG
Domänenweg 9, 96242 Sonnefeld

Gedruckt auf Papier aus 100 % Altpapier

Stand:

Oktober 2015

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 Naturgeographische Aspekte | 6 |
| 1.2 Hydrogeologische Aspekte | 9 |
| 1.3 Rohstoffgeologische Aspekte | 10 |
| 1.4 Bodenkundliche Aspekte | 11 |
| 2 Erdgeschichte | 12 |
| 3 Schichtenfolge | 18 |
| 3.1 Trias: Muschelkalk | 18 |
| 3.1.1 Oberer Muschelkalk | 18 |
| 3.1.1.1 Oberer Muschelkalk 3 | 18 |
| 3.2 Trias: Keuper | 21 |
| 3.2.1 Unterer Keuper | 22 |
| 3.2.1.1 Untere Tonstein-Gelbkalkschichten | 22 |
| 3.2.1.2 Werksandstein-Bereich | 25 |
| 3.2.1.3 Obere Tonstein-Gelbkalkschichten | 27 |
| 3.2.1.4 Grenzdolomit | 32 |
| 3.2.2 Mittlerer Keuper | 34 |
| 3.2.2.1 Myophorienschichten | 34 |
| 3.2.2.2 Estherienschichten | 39 |
| 3.2.2.3 Schilfsandstein | 42 |
| 3.2.2.4 Lehrbergschichten | 47 |
| 3.2.2.5 Blasensandstein i. w. S. | 49 |
| 3.2.2.6 Heldburgschichten | 58 |
| 3.2.2.7 Mittlerer Burgsandstein | 61 |
| 3.3 Tertiär: Miozän | 63 |
| 3.3.1 Basalt | 63 |
| 3.4 Quartär | 66 |
| 3.4.1 Pleistozän | 66 |
| 3.4.2 Pleistozän bis Holozän | 74 |
| 3.4.3 Holozän | 76 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 4 | Tektonischer Bau | 80 |
| 4.1 | Einführung und Überblick | 80 |
| 4.2 | Falten | 82 |
| 4.3 | Verwerfungen | 86 |
| 4.4 | Klüfte | 88 |
| 4.5 | Alter der Tektonik | 89 |
| 5 | Geologische Aufschlüsse, Geotope | 91 |
| 5.1 | Aufschlüsse | 91 |
| 5.2 | Geotope | 102 |
| 6 | Bohrungen | 104 |
| 7 | Literatur | 108 |
| 8 | Glossar | 117 |

Vorwort

Die Aufnahme des Blattes 5929 Haßfurt der Geologischen Karte von Bayern 1:25000 erfolgte in den Jahren 2010/2011. Auftraggeber war das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU). Unveröffentlichte Teilkartierungen lagen in Form von Diplomkartierungen für den SE-Quadranten (ENDRESS 1987) und für einen Teilbereich bei Königsberg i. Bay. (KANZ 1971) vor. Für die bereitwillig gestattete Einsichtnahme in diese Diplomarbeiten danke ich Prof. Dr. H. VOSSMERBÄUMER (Universität Würzburg). Eine auf die hydrogeologisch relevanten Horizonte ausgerichtete Kartierung des gesamten Blattes erarbeitete MARIOLAKOS (1969). Im Archiv des LfU Bayern findet man undatierte, fragmentarische, handkolorierte Geländeaufnahmen auf den alten Positionsblättern 96 Haßfurt von ARNDT (undatiert), 122 Knetzgau und 123 Eitmann von HEIM (undatiert) sowie PFAFF (undatiert). Die darin enthaltenen Informationen wurden eingesehen, konnten aber nur bedingt bei der Kartierung berücksichtigt werden. Dank gebührt ebenfalls den Firmen Brunnen & bohren Marquardt (Haßfurt) sowie Knauf Gips KG (Iphofen), die Bohrdaten zur Verfügung stellten.

Die Erläuterungen zu den Blättern der Geologischen Karte von Bayern 1:25000 sehen nur eine relativ kurz gefasste Beschreibung der Kartiereinheiten und deren Gesteinseigenschaften vor. Auf wissenschaftliche Diskussionen wird weitgehend verzichtet und Literaturhinweise sind auf wesentliche, vor allem neuere Publikationen begrenzt.

Eine Auswahl der im nachfolgenden Text verwendeten Fachbegriffe ist bei der Erstnennung → *Kursiv markiert* und wird in Kapitel 8 (Glossar) erklärt.

Die Finanzierung erfolgte durch das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit mit Kofinanzierung im Rahmen der EU-Maßnahme „Informationsoffensive Oberflächennahe Geothermie“ des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE).

1 Naturräumlicher Überblick

1.1 Naturgeographische Aspekte

Die naturgeographischen Grundzüge von Unterfranken werden hinsichtlich naturräumlicher Gliederung, Landschaftsökologie und Landschaftsgenese umfassend von MÜLLER (1996) beschrieben.

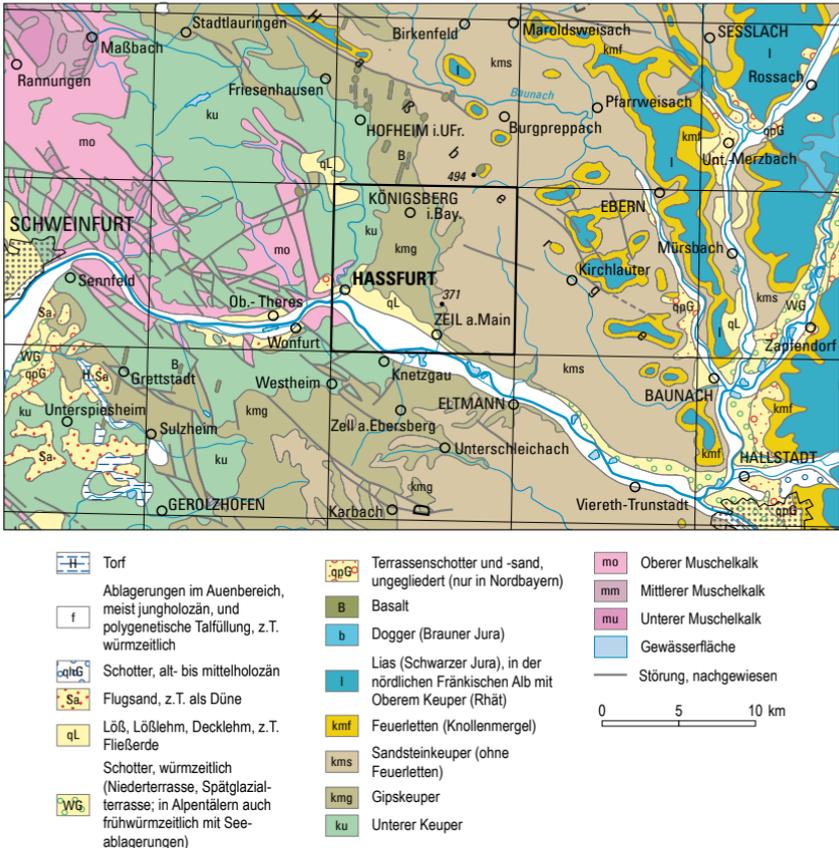


Abb. 1: Lage des Kartenblattes TK25 Nr. 5929 Haßfurt (Ausschnitt aus der Geologischen Karte von Bayern 1 : 500 000, BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT 1996, verändert)

Das Blatt 5929 Haßfurt 1 : 25 000 im Kontext der umliegenden Blätter und mit den Einheiten der geologischen Karte zeigt Abbildung 1. Das Landschaftsbild des Gebietes stellt einen Ausschnitt des fränkischen Keuper-Schichtstufenlandes dar. Es wird naturräumlich und geomorphologisch durch die Hassberge und von deren Vorland, das zum Grabfeld zählt (Abb. 2), dominiert. In seiner Ausbildung ist das Landschaftsbild etwa zu gleichen Teilen innerhalb der Hassberge und des Grabfelds entwickelt. Große Bereiche der Hassbergtrandstufe („Hassbergtraufe“) stehen unter Natur- und Landschaftsschutz. Den südlichen Randbereich nimmt die Mainaue zwischen Schweinfurt und Bamberg ein. Die SW-Ecke südlich des Mains wird dem Steigerwaldvorland zugerechnet (MÜLLER 1996, GEYER & SCHMIDT-KALER 2009).

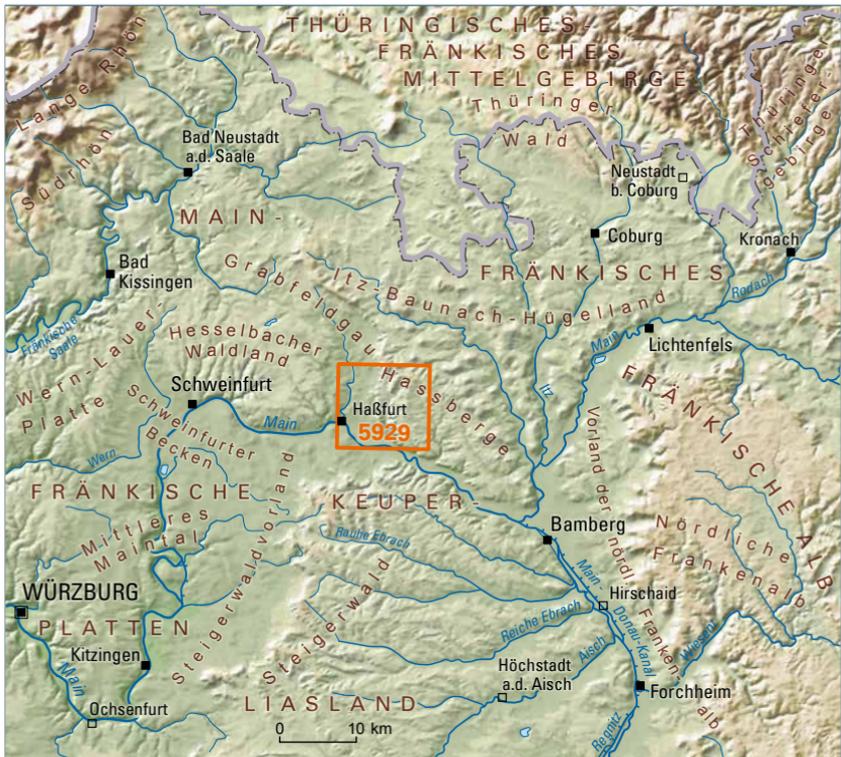


Abb. 2: Naturräumliche Gliederung mit Lage des Kartenblattes Haßfurt innerhalb Unterfrankens. Naturräumliche Einheiten nach MEYNEN & SCHMITHÜSEN (1953–1962) und SSMYANK (1994).

Sieht man von geringmächtigen, lokal verbreiteten Ausbildungen quartärer Lockergesteinsbedeckungen (Löß oder Lößlehm), Schotterterrassen und holozänen Auenlehmen im Maintal ab, stehen an der Erdoberfläche und im oberflächennahen Untergrund die sedimentären Abfolgen von Triasgesteinen an. Die ausbeißende Schichtenfolge beginnt mit dem Hauptmuschelkalk im SW. Daran schließen sich die flacheren Hänge des Unteren Keupers an. Sandsteine und dolomitsche Kalksteine treten dort zum Teil als Härtingsstufen morphologisch in Erscheinung. Hinter dem weitflächigen Ausstrich des Gipskeupers schließt sich im E der Sandsteinkeuper mit seinen steilen Flanken und dem damit verbundenen Anstieg der Hassberge an. Innerhalb der Hassberge wechselt die Morphologie mit dem Ausstrich der Schichtenfolge bis zum Mittleren Burgsandstein. Dessen Liegendschichtglieder bilden den Abschluss am E- bzw. SE-Rand des Blattgebietes.

Die höchste Erhebung des Blattgebietes befindet sich mit 476,7 m ü. NN am Käsberg innerhalb der Hassberge, NW Hofstetten. Der niedrigste Punkt liegt mit 216 m ü. NN in der Talauwe südlich der Altstadt von Haßfurt, wo der Main das Blattgebiet im W verlässt.

Hydrogeographisch zählt das Blattgebiet 5929 Haßfurt zum Einzugsgebiet des Mains, der dieses im S zwischen Ziegelanger und Haßfurt quert. Der Bereich bis Zeil a. Main zählt zum Obermain, ab Zeil a. Main flussabwärts beginnt der Mittelmain (KÖRBER 1962). Das Maintal bildet zugleich die Grenze zum südlich gelegenen Steigerwald.

Das Oberflächenentwässerungssystem ist geprägt von einem relativ geringen Gefälle mit weiten Talauen im Bereich des Unteren Keupers und des Unteren Mittleren Keupers. Im Ausstrich des Oberen Mittleren Keupers an der Hassberggrandstufe dominieren tief eingeschnittene, enge Täler.

Die Vorzugsrichtungen im Entwässerungssystem orientieren sich auf dem Blattgebiet an dem geologischen Ausbiss der → *triassischen* Schichttafel. Eine Ausnahme bildet nur der Mainlauf mit dem Mairdurchbruchstal zwischen den Hassbergen und dem Steigerwald auf dem südlichen Anschlussblatt 6029 Knetzgau. Das Mairdurchbruchstal befindet sich wenig nordöstlich der Verlängerung der Kissinger–Haßfurter Störungszone.

Im nordöstlichen Teil des Blattes bildet die Nassach, aus N kommend, den größten Vorfluter. Sie mündet bei Haßfurt in den Main. Ihr Einzugsgebiet wird durch den Anstieg der Schichtstufe nach E begrenzt. Ein N–S Streifen in der Mitte des Blattes 5929 Haßfurt wird durch den Krumbach entwässert, der bei Zeil in den Main mündet. Sein Einzugsgebiet ist in typischer Weise an die geologischen Verhältnisse gebunden.

Die Kammhöhe der Hassberge mit der sich nach E anschließenden, nach NE geneigten Schichtfläche bildet eine Wasserscheide. Alle östlich davon entspringenden Bäche entwässern in den Ebelsbach. Dieser mündet, über das östliche Anschlussblatt 5930 Ebern fließend, auf dem Blatt 6030 Eltmann in den Main. Die Kammhöhen zwischen Hofstetten und Bramberg in der nordöstlichen Blattecke bilden eine weitere Wasserscheide. Die nordöstlich entspringenden Bäche gehören zum Einzugsgebiet der Baunach, welche bei Baunach, oberhalb Hallstadt, in den Main mündet.

1.2 Hydrogeologische Aspekte

Die Menge und Verteilung des Wassers im geologischen Untergrund von Blatt 5929 Haßfurt ist an das Vorkommen von Grundwasserleitern, tektonischen Schichtverbiegungen (Sättel und Mulden) und Störungen (Verwerfungen) gebunden. Das Grundwasserstockwerk des Oberen Muschelkalks wird über Bohrungen im Maintal erschlossen. Lokal begrenzte Grundwasserleiter im Unteren Keuper stellen die Sandsteine (Werksandstein-Bereich und Anoplophorasandstein) sowie der Grenzdolomit (Kluftwasser) dar. Das nutzbare Grundwasserstockwerk im Bereich des Unteren Mittleren Keupers („Gipskeuper“) ist auf den Schilfsandstein beschränkt. Grundwasserführende Schichten im Oberen Mittleren Keuper („Sandsteinkeuper“) sind ebenfalls auf die ausgebildeten Sandsteine begrenzt (MARIOLAKOS 1969).

Die Schüttung aus den Keuper-Sandsteinen erfolgt in der Regel über kleine Schichtquellaustritte und ist im Jahresgang vom Niederschlag abhängig (MARIOLAKOS 1969). Dabei dominiert nach den Untersuchungen von MARIOLAKOS (1969) Kluft- gegenüber Porenwasser. Zu ganzjährigen Schichtquellen zählen die kleinen Bäche entlang der Hassbergrandstufe, welche über den Krumbach entwässern sowie sämtliche Zuflüsse zum Ebelsbach. Durch Tektonik

(Verwerfungen) hervorgerufene Grundwasseraustritte finden sich am Queckbrunnen SE Königsberg i. Bay. und am Stockbrunnen W Bramberg.

Die Städte Haßfurt, Zeil sowie Knetzgau (Blatt 6029 Knetzgau) stellen ihre Trinkwasserversorgung über Brunnen im Maintal sicher. Königsberg i. Bay. und alle sonstigen Gemeinden werden über eine Ringwasserleitung ebenfalls aus dem Maintal versorgt. Die bis Mitte des letzten Jahrhunderts vorherrschende Versorgung über lokale Brunnen besitzt kaum noch Bedeutung. Für die kommunale und private Brauchwasserversorgung werden z. T. neue Brunnen angelegt oder ältere kleine Brunnen benutzt. Sie finden sich in allen wasserführenden Schichten des Oberen Muschelkalks sowie des Unteren und Mittleren Keupers (s. a. MARIOLAKOS 1969).

1.3 Rohstoffgeologische Aspekte

Von den ehemaligen Steinbrüchen in den Abschnitten des Unteren Keupers (Werksandstein-Bereich und Anoplophorasandstein) sowie im Mittleren Keuper (Schilfsandstein, Blasensandstein und Coburger Sandstein) ist keiner mehr zur Gewinnung von Baumaterial in anhaltendem Betrieb. Temporärer Abbau erfolgt lediglich in einem kleinen Bruch im Ebelsbachtal an der östlichen Blattgrenze (Coburger Sandstein). Alle anderen Brüche sind nach Aufgabe bereits am Anfang oder in der Mitte des 20. Jahrhunderts aufgelassen bzw. vollständig renaturiert.

In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurde die Gewinnung von Sand und Kies im Bereich des Maintals zwischen Haßfurt und Zeil a. Main ebenfalls aufgegeben. Die im Zuge des Abbaus entstandenen Kiesgruben sind mittlerweile alle geflutet, verfüllt und teilweise Bestandteile von Naturschutzgebieten entlang des Mains.

1.4 Bodenkundliche Aspekte

Etwa 45 % des Kartenblattes ist von Wäldern bedeckt. Die Ausbisse im Sandsteinkeuper der Hassberge stellen dabei die bevorzugten Forststandorte dar. Eine ausgedehnte agrarwirtschaftliche Nutzung besteht im Bereich des Oberen Muschelkalks, Unteren Keupers, Gipskeupers und den Auenflächen des Maintals mit ihren überwiegend ebenen Flächen oder flachen Hängen. Im Allgemeinen sind die Böden dort aus agrarwirtschaftlicher Sicht von mittlerer bis guter Qualität. Intensiv genutzte Ackerflächen bestehen vor allem im Bereich der von Löß bedeckten SE-Hänge. Südwestlich exponierte Hänge der Hassbergraupe werden bei Zeil a. Main für den Weinanbau genutzt.

Die Wasserzirkulation und Bodendurchlüftung wird durch den hohen Tongehalt in Abschnitten des Gipskeupers stark eingeschränkt. Im flächenhaften Ausstrich der Tonsteine des Unteren Keupers sowie der des Gipskeupers wird durch sich stetig ausweitende Drainagemaßnahmen versucht, den zu Staunässe neigenden Fluren entgegenzuwirken. Die ausgedehnten Auenflächen im Bereich des Maintals werden durch periodische Überschwemmungen geprägt.

2 Erdgeschichte

Das variskische Grundgebirge liegt auf Blatt 5929 Haßfurt in etwa 1 km Tiefe (TRUSHEIM 1964). Darüber folgen in der Bohrung Eltmann diskordant 3 m (klastische) Rotliegend- und etwa 114 m (chemische und klastische) Zechstein-Sedimente (TRUSHEIM 1964). Hangend folgen die Ablagerungen der Schichtenfolge des triassischen Deckgebirges. Einen Überblick der stratigraphischen Gliederung der Trias zeigt Abbildung 3.

Die Grundzüge der triassischen Sedimentation – vor 251 bis 200 Millionen Jahren, im vom Weltmeer weitgehend abgeschnittenen Germanischen Becken – sind seit dem 19. Jahrhundert bekannt. Sehr genau hat WURSTER (1964) den „Einfluss von Krustenbewegungen, Meeresspiegelschwankungen und Klimaänderungen“ auf den Wechsel von kontinentaler zu mariner zu erneut kontinentaler Sedimentation, von klastischen über chemische zu einer Wechsellagerung von chemischen und klastischen Gesteinen, herausgearbeitet.

Der Buntsandstein erreicht im Blattgebiet unter Tage etwa 500 m (Bohrung Eltmann 510 m, Bohrung Mürsbach 531 m) (TRUSHEIM 1964). Der Muschelkalk ist in der Bohrung Eltmann 236 m mächtig. Davon streichen die obersten 17–20 m im Blattgebiet aus. Die Sedimente des Muschelkalks bezeugen – nach einer zyklischen Sedimentation im Gefolge wiederholter Wechsel transgressiver und regressiver Phasen (AIGNER 1986) – eine Verflachung des Beckens, die sich u. a. in erstmalig wieder feinklastischen Einträgen äußert (AIGNER & BACHMANN 1993).

Mit dem Beginn des Keupers geriet das heutige Blattgebiet zunehmend unter terrestrischen Einfluss. Die Konturen des Germanischen Beckens glichen im Wesentlichen denen des Muschelkalkmeeres, lagen aber geringfügig über dem Meeresspiegel. Langsam fließende Flüsse brachten Sand-, Schluff- und Tonschüttungen heran. Es entstanden vorwiegend festländische Sedimente mit z. T. bunter Färbung. Darauf nimmt der Name Keuper Bezug (gekörpert: ehem. Dialektausdruck für „bunt“) (EMMERT 1968, 1994; STEINER 1990). In diese terrestrischen Schüttungen schalten sich immer wieder Sedimente teils brackischer, teils mariner Verhältnisse ein. Während dieses Zeitraums wechselte das Klima des Keupers von arid über semiarid bis semihumid. Der Sedimentationsraum selbst erweiterte sich nach S und SE.

| INTERNATIONAL | | Dauer | Alter (MA) | Gruppe | Folge | Dauer | Leithorizont insbesondere Süddeutschland | |
|---------------|--------------------|------------------|------------|--------------------------|------------------|---|---|---|
| Trias | OBERTRIAS | RHAETIUM | 5,0 | Germanische Trias | Oberer | k6.3 | 0,5 | |
| | | | | | | k6.2 | 1,0 | |
| | | | | | | k6.1 | 2,0 | Gurkenkernschicht |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | NORIUM | 15,0 | | Mittlerer | k5 | 2,5 | Rotweil-Bank Ochsenbach-Schicht |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | KARNIUM | 11,0 | | Unterer | k4 | 3,5 | Heldburg-Gipshorizont Lehrberg-Bänke Hauptsteinmergel |
| | | | | | | k3 | 1,5 | Gaildorf-Bank |
| | | | | | | | | |
| | | LANDINIUM | 7,0 | | O. | k2 | 3,5 | Engelhofen-Horizont Bleiglanz-Bänke Grundgips-Horizont! Grenzdolomit |
| | | | | | | k1 | 2,5 | ALBERTI-Bank Grenzbonebed |
| | | ANISIUM | 6,0 | | M. | m9 | 3,5 | Hauptterebatelbank Cycloidesbank Spiriferinabank Hornsteinbank |
| | | | m4-6 | 1,5 | | | | |
| | OLENEKIUM | 5,0 | U. | m3 | 3,0 | Geislingen-Bank Schaumkalkbank(Unt./Ob.) Terebratelbank(Unt./Ob.) Oolithbank(α/β) Grenzgelbkalk | | |
| | | | | m2 | | | | |
| | | | | m1 | | | | |
| | INDUSIUM | 2,0 | O. | s7 | 1,5 | VH3/VH4/VH5 (lokal) | | |
| | | | | | | | | |
| | UNTER-TRIAS | INDUSIUM | 2,0 | M. | s6 | 4,5 | Kameol-Dolomit-Horizont (VH2) | |
| | | | | | | | s5 | Violetter Horizont (VH1) (lokal) |
| | | | | | | | s4 | |
| | | | | | | | s3 | Unterer Geröllsandstein |
| | INDUSIUM | 2,0 | 251 | U. | s2 | 1,0 | | |
| | | | | | | s1 | 1,0 | Heigenbrücken-Sandstein |

Abb. 3: Stratigraphische Gliederung der Trias (nachgezeichnet und leicht verändert nach DSK 2002)

In der Abfolge des Unteren Keupers („Erfurt-Formation“) vollziehen sich lokal rege Fazieswechsel infolge häufiger Milieu-Veränderungen – wie auf den Anschlussblättern 5828 Stadtlauringen, 5829 Hofheim i. Ufr. und 5928 Obertheres (BÜTTNER 1989, SCHRÖDER 1976, SPECHT 2013). Die 46–48 m mächtige Sedimentabfolge ist gekennzeichnet durch eine Wechselfolge von grauen bis bunten Ton- und Mergelsteinen, fein- bis mittelkörnigen Sandsteinschüttungen mit eingeschalteten Pflanzenresten und gelbgrauen Kalk- und Dolomitsteinen. Den Abschluss des Unteren Keupers bildet der Grenzdolomit. Er gilt als Zeugnis des Höhepunktes einer weitflächigen Transgression, die den heutigen süddeutschen Raum erfasste.

Zu Beginn des Mittleren Keupers fand eine Eindampfung des Meerwassers statt (Grundgipsschichten). Die im Blattgebiet weitflächig ausbeißenden Myophorien- und Estherienschichten („Grabfeld-Formation“) werden heute als kontinentale Playa-Ablagerungen und Sedimente von Küstensebkhas gedeutet (GEYER 2002). Immer wieder eingeschaltete dünne karbonatische oder dolomitische Bänke („Steinmergel“) werden als Sedimente aus übersalzenen, großflächigen Binnenseen angesehen (MADER 1990). Mit dem Schilfsandstein („Stuttgart-Formation“) gelangten Sandschüttungen zur Ablagerung, die sich teils erosiv in die Liegendschichten einschnitten (Intrakarnische Diskordanz). Wie die in der „Erfurt-Formation“ (s. o.) vorhandenen Sandsteine wird auch der Schilfsandstein auf Schüttungen vom Fennoskandischen Schild zurückgeführt. Deshalb spricht man von „Nordischem Keuper“. Die im Hangenden folgenden ziegelroten bis violettroten, tonig- und mergeligen Lehrbergsschichten („Steigerwald-Formation“) bilden den Abschluss des unteren Mittleren Keupers („Gipskeuper“), der auf dem Blatt 5929 Haßfurt eine Gesamtmächtigkeit von etwa 175 m erreicht.

Mit dem Beginn des oberen Mittleren Keupers („Sandsteinkeuper“) erfolgte ein Wechsel von kontinentalen, sandigen Schüttungen aus dem vindelizisch-böhmischen Massiv im S und SE („Vindelizischer Keuper“ mit der „Hassberge-Formation“ und „Löwenstein-Formation“) und von Tonsteinen in flachen Überschwemmungsebenen und Endseen („Steigerwald-Formation“ und „Trossingen-Formation“). Der Sandsteinkeuper beginnt mit dem Blasensandstein i. e. S., der über den Lehrbergbänken zunächst die tonige Ausbildung der Lehrbergsschichten fortsetzt. Im oberen Bereich setzen sandige Schüttungen ein, die den Übergang von der Beckenfazies in die sandige Randfazies

markieren. Eine Erhöhung der Sandschüttungen lassen sich im hangenden Coburger Sandstein nachvollziehen. Ein → *mäandrierendes* Flusssystem hinterließ z. T. mächtige Rinnenschüttungen neben tonigen Sedimenten von Überschwemmungsebenen (v. FREYBERG 1965). Temporäre, flache Wasserflächen des Binnenbeckens sind auf dem Blattgebiet durch Fossilien bzw. durch Spurenfossilien belegt (DEHM 1956, HELLER 1956, 1958).

Das Äquivalent des folgenden Unteren Burgsandsteins beginnt auf dem Blattgebiet mit einer bis 20 m mächtigen Abfolge von eintönigen, mergeligen, grüngrauen, z. T. Gips und Dolomit führenden Tonsteinen (Untere Heldburgschichten). Erst im Dachbereich schalten sich dünne Sandsteinbänke ein. Diese Ablagerungen werden zu den Sedimenten des Beckeninneren gezählt (sog. „Heldburgfazies“). Die Abfolgen der im Hangenden folgenden Mittleren und Oberen Heldburgschichten sind durch eine Wechsellagerung von Tonsteinen mit mittelkörnigen Sandsteinen gekennzeichnet. Diese markieren regional die Verzahnung von „Heldburgfazies“ und der im Mittelfränkischen vorhandenen „Nürnberger Fazies“. Bis zum Mittleren Burgsandstein ist sowohl eine Kornvergrößerung als auch eine Zunahme des Feldspatanteiles bis hin zu echten Arkosen zu verzeichnen (VARADINOV in Druckvorbereitung).

Im Mittleren Burgsandstein setzt sich die Wechsellagerung von Ton- und Sandsteinen fort. Dabei stellen die Sandsteine echte „Dolomitische Arkosen“ dar. Eingeschaltet in die Abfolge sind zudem reine Karbonatkrusten, die von einem ariden bis semiariden Klima in einem Playa-Milieu zeugen (FREUDENBERGER 1996a). Bei einer erhaltenen Restmächtigkeit von max. 20 m endet mit dem Mittleren Burgsandstein die mesozoische Schichtenfolge auf dem Blattgebiet der GK 5929 Haßfurt.

Die Sedimentation dauerte über das Ende der Trias wahrscheinlich noch bis zum Mittleren Jura (Dogger) an. Diese Schichtglieder sind auf den umliegenden Anschlussblättern 5829 Hofheim i. Ufr. (SCHRÖDER 1976), 5830 Pfarrweisach (SCHRÖDER & FESL 2004) und 5930 Ebern (VARADINOV 2013) erhalten geblieben. Die für die – regionalen – stratigraphischen „Fehlstellen“ verantwortliche Abtragung setzte spätestens mit dem Rückzug der Tethys zu Beginn des Oberen Jura (Malm) ein (FREUDENBERGER 1996b). Verstärkt wurde sie durch die Fernwirkung der alpinen → *Orogenese* im ausgehenden Mesozoikum und Tertiär. Mehrphasige tektonische Beanspruchungen während des

Paläogens ließen rheinische Biege-, Kluft- und Bruchsysteme entstehen. In das Neogen werden die Laven und Tuffite der Heldburger Gangschar datiert (ABRATIS et al. 2005), deren Ausläufer im nördlichen Blattgebiet angetroffen werden.

Tektonische Bewegungen im Neogen führten zu herzynisch und steilherzynisch streichenden Verbiegungen und bruchhaften Deformationen. Als entsprechende Belege gelten die Kissingen–Haßfurter Störungszone, Erbrechtshausen–Dörfliker Störungszone oder die Bramberger Störungszone. Tertiäre Ablagerungen fehlen im Blattgebiet nahezu vollständig. In der Herausbildung von geomorphologischen Flächen hinterließ das jüngere Tertiär ausgeprägte Spuren. Im ausklingenden Neogen und anschließenden Quartär kam es zu einer intensiven Zertalung der unter flächenbetonter Abtragung stehenden Althochflächen, z. B. der „Älteren postbasaltischen Fläche“ und „Jüngeren postbasaltischen Fläche“ (SPÄTH 1973, 1976). Einher ging damit auch das Zurückschreiten der Schichtstufe nach SE (BOLDT 1997).

Ein NW–SE gerichtetes Flusssystem durchquerte im jüngeren Tertiär das Blattgebiet im Vorland der Hassberge. Es hinterließ Terrassenreste, die früher als „Arvernensis-Schotter“ bezeichnet wurden (BÜTTNER 1988, RUTTE 1957). Diese bestehen überwiegend aus verkieselten Keupergeröllen. Die Entwicklung des heutigen Mainsystems begann wahrscheinlich im Pliozän (KÖRBER 1962). Als Fernwirkung der Eintiefung des Oberrheingrabens wurde das Flusssystem sukzessive vom Rhein her angezapft. Der Durchbruch der Steigerwaldschwelle und die Entwässerung des Mains nach W werden für das Oberpliozän bzw. Unterpleistozän angenommen (BOLDT 2001, KÖRBER 1962).

Durch diese Anzapfung des Bamberger Ur-Mains durch den Aschaffener Ur-Main entstand das heutige Flusssystem. Begünstigt wurde der Mairdurchbruch zwischen Hassbergen und Steigerwald wahrscheinlich durch die Kissingen–Haßfurter Störungszone. Deren zerrütteten Schichten förderten die Erosion und führten regional zu einem schnelleren Zurückschreiten der ab dem Miozän ausgebildeten Schichtstufe (SPÄTH 1973). Im Blattgebiet wurden seit dem Mittelpleistozän die Mainterrassen gebildet. Deren Sedimente weisen gegenüber den pliozänen Schottern ein verändertes Geröllspektrum auf, das nun zusätzlich Lydite, Quarzite und Quarze aus dem Alten Gebirge NE-Bayerns führt (JERZ 1983).

Die Herausbildung der heutigen Landschaftsgestalt erfolgte unter dem von Kalt- und Warmzeiten geprägten Klima des Quartärs. Während des Pleistozäns gehörte die Region zum periglazialen Vorland der Vereisungen im nordischen und alpinen Bereich. In den Kaltzeiten erfolgten intensive Frostverwitterung und → *Solifluktion*svorgänge, die lokal zu periglazialen (Hang-) Schuttmassen und Fließerden führten (MÜLLER 1996). An den E-exponierten Lee-Hängen kam es zur Ablagerung von wärmzeitlichem Löß- oder Sandlöß (RÖSNER 1990). In diesen Zeitraum werden die frühesten Zeugnisse der Besiedlung bei Haßfurt (Jüngeres Paläolithikum) gestellt (REIS 1926).

Der letzte Abschnitt der geologischen Entwicklung begann mit dem Beginn des Holozäns (ca. 10.000 B.P.). Das gegenwärtig vorhandene Landschaftsbild hatte sich bereits weitgehend ausgebildet. Der Mensch begann erheblich in die Landschaftsentwicklung einzugreifen: Waldrodung, Landwirtschaft, Flurbereinigungen und Kanalisierungen des oberirdischen Entwässerungsnetzes führten (immer schneller) zum gegenwärtigen Zustand. Holozäne Bildungen bestehen aus zumeist geringmächtigen Ablagerungen in Talsohlen, weitflächigen Auenablagerungen im Maintal, Schwemmfächern von Bächen und Hangschuttmassen. In jüngster Zeit treten Verfüllungen mit ortsfremden Materialien hinzu.

Literatur: Umfassende Beschreibungen der Erdgeschichte und Landschaftsentwicklung in Bayern bzw. der Region finden sich u. a. bei BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT (1996), BOLDT (2001), GEYER (2002), KÖRBER (1962), RUTTE & WILCZEWSKI (1995) und SPÄTH (1973). Weiterführende Informationen zur Stratigraphie erarbeitete die DSK (2002, 2005).

3 Schichtenfolge

3.1 Trias: Muschelkalk

Auf Blatt 5929 Haßfurt streichen nur noch 17–20 m vom Oberen Muschelkalk aus. Auf den westlichen und nordwestlichen Anschlussblättern 5928 Obertheres und 5828 Stadtlauringen erreicht der Obere Muschelkalk eine Gesamtmächtigkeit von 82–86 m (BÜTTNER 1989, SPECHT 2013).

3.1.1 Oberer Muschelkalk

Gliederung: Der Obere Muschelkalk, in Süddeutschland auch Hauptmuschelkalk genannt, wird in der Regel in drei Abschnitte (Oberer Muschelkalk 1, Oberer Muschelkalk 2 und Oberer Muschelkalk 3) gegliedert. Die Fazies und Mächtigkeitsausbildung sind in Unterfranken relativ konstant (GEYER 2002). Oberer Muschelkalk 1 und Oberer Muschelkalk 2 sind im Blattgebiet nicht aufgeschlossen. Allerdings wurden sie gelegentlich erbohrt.

3.1.1.1 Oberer Muschelkalk 3, mo3

Mächtigkeit: ca. 17–20 m (Teilmächtigkeit geschätzt).

Gliederung: Die Lesestein-Kartierung erlaubte keine stratigraphische Untergliederung. Früher erschloss der inzwischen verfüllte Steinbruch N Haßfurt, unweit der westlichen Blattgrenze auf Blatt 5928 Obertheres, die Schichtenfolge im Grenzbereich Oberer Muschelkalk/Unterer Keuper (Abb. 4; vgl. BÜTTNER 1989).

Verbreitung: Der Ausbiss des Oberen Muschelkalks 3 beschränkt sich auf den Bereich zwischen Sylbach und Haßfurt sowie südlich des Mains im Umfeld von Mariaburghausen.

Lithologie: Der Obere Muschelkalk 3 besteht aus einer Wechselfolge von dichten („mikritischen“) und spätigen („sparitischen“) Kalksteinen. Die alten Steinbrecher bezeichneten die grauen bis hellgrauen, selten gelbgrauen, dünnbankigen bis plattigen oder auch flaserigen Karbonate als „buchen“, während die eingeschalteten schillhaltigen Kalksteine bzw. reinen Schillkalksteine als

„eichen“ zusammengefasst wurden. Die Kalksteine werden durch graue bis braungraue Mergel- und Tonsteine getrennt, die oft blättrig zerfallen und verwittert gelbbraun sind.

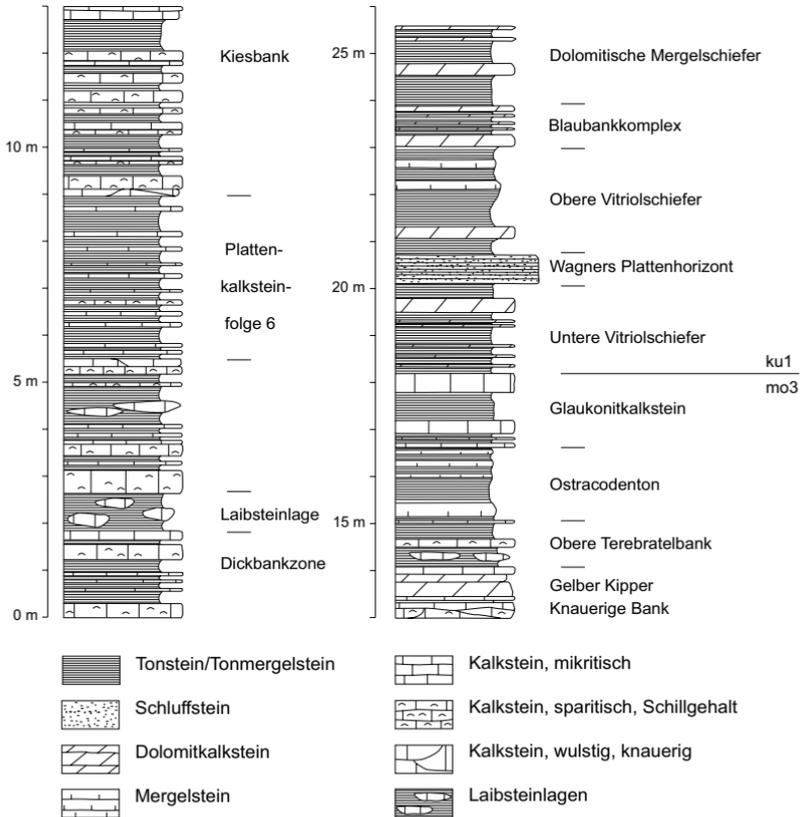


Abb. 4: Profil des Oberen Muschelkalks 3 und des Unteren Keupers (Untere Tonstein-Gelbkalkschichten) im ehem. Steinbruch N Haßfurt (Blatt 5928 Obertheres), nachgezeichnet nach Aufnahme & Deutung von BÜTTNER (1989)

Fossilien: Gesammelt wurden Stücke von *Discoceratites dorsoplanus* und *Discoceratites semipartitus*, die eine Einordnung in den Oberen Muschelkalk 3 ermöglichen. Ebenso fanden sich Bruchstücke von *Plagiostoma striatum*, *Hoernesia socialis* und *Coenothyris vulgaris*.

Aufschlüsse: keine.

Grenzglaukonitkalkstein, mo3₉

Mächtigkeit: ca. 1,6 m; ehem. Steinbruch N Haßfurt (BÜTTNER 1989).

Lithologie: Der → Grenzglaukonitkalkstein ist ein dichter (mikritischer) und lagenweise spätiger (sparitischer), grauer bis dunkelgrauer Kalkstein. Er ist dünnbankig bis plattig-flaserig, hart, unten oft zerfallend, oben sparitisch und hart. Der Kalkstein befindet sich in Wechsellagerung mit Tonstein- oder schwach dolomitischen Mergelsteinlagen. Diese sind von schwach gelblich-brauner bis gelblichgrauer Färbung, zerfallen blättrig und dominieren gegenüber dem eigentlichen Kalkstein. Der Grenzglaukonitkalkstein ist bergfrisch durch einen durch die Glaukonitführung hervorgerufenen grünlichen Farbton erkennbar. Oftmals findet sich der Glaukonit auch in Schmitzen angereichert.

Der Grenzglaukonitkalkstein im engeren Sinne besteht aus einer bis ca. 0,30 m mächtigen, mikritischen, dunkelgrauen bis grauschwarzen, oft plattig-flaserig ausgebildeten Kalksteinbank im Top (Abb. 5). Von der gesamten Abfolge ist nur diese sicher ansprechbar, da sie Glaukonit und goldgelbe bis schwarze Vertebratenreste führt (→ Grenzbonebed). Diese können zentimeterdick sein, ggf. auch nur wenige Millimeter messen und fallen auf, weshalb die Grenze gut kartierbar ist, wenngleich nicht auf den Zentimeter genau.

Aufschlüsse: keine.



Abb. 5: Lesesteine des Grenzglaukonitkalksteins N Haßfurt mit deutlicher Glaukonitföhrung (links) und angewitterter, rostbrauner Färbung (rechts), Maßstab in Zentimeter

3.2 Trias: Keuper

Mächtigkeit: Die Mächtigkeit der Keupersedimente im Blattgebiet liegt in der Größenordnung von 340 m. Der Untere Keuper misst rund 46–48 m. Der untere Mittlere Keuper („Gipskeuper“) erreicht etwa 175 m (Myophorien- und Estheriensichten, Schilfsandstein sowie Lehrbergschichten). Mit einer Restmächtigkeit von etwa 120 m ist der obere Mittlere Keuper („Sandsteinkeuper“) vertreten (Blasensandstein i. e. S., Coburger Sandstein, Heldburgschichten und Mittlerer Burgsandstein). Mit dem Mittleren Burgsandstein endet die erhaltene Abfolge von Triasgesteinen im Blattgebiet.

3.2.1 Unterer Keuper

Mächtigkeit und Gliederung: Der Untere Keuper (Erfurt-Formation) wird in der Kartierpraxis konventionell in vier Abschnitte gegliedert (Tab. 1).

Tab. 1: Der Untere Keuper auf Blatt Haßfurt nach Geländebefunden

| Gliederung | | Lithologie und Fazies | | Mächtigkeit (m) | |
|------------|-----|-----------------------------------|--|-----------------|-------|
| ku | kuD | Grenzdolomit | Dolomitstein, kalkig, gelbbraun, grau | 2–3 | 46–48 |
| | ku2 | Obere Tonstein-Gelbkalkschichten | Tonstein mit Dolomit-, Schluff- und Sandsteinlagen | 20–23 | |
| | kuW | Werksandstein-Bereich | Sandstein mit Ton- und Schluffsteinlagen | 2–7 | |
| | ku1 | Untere Tonstein-Gelbkalkschichten | Tonstein mit Dolomit-, Schluff- und Sandsteinlagen | 17–19 | |

Stratigraphie: Der Untere Keuper wird durch einen raschen Wechsel von Ton- und Schluffsteinen, dolomitischen Kalksteinen, Sandsteinen und Mergeln charakterisiert. Fazielle Änderungen sind kleinräumig möglich. Lokal können auch unreine Kohlen („Lettenkohlen“) vorkommen. Im Handstück ist die Ansprache im Allgemeinen ausgesprochen schwierig, im Profil gelingt sie hingegen häufig.

Die Ausbisse von Wagners Plattenhorizontes, des Unteren Sandsteins, der Hauptquarzitschieferplatten, des Werksandstein-Bereichs, der Albertibank, der → *Anthrakonit*bank, des Anoplophorasandsteins, des Oberen Sandsteins und des Grenzdolomits wurden – sofern auszukartieren – in der Karte dargestellt.

Lithologie: Die Wechselfolge besteht aus hellgrauen, grünlichen bis blaugrauen Tonsteinen, Tonmergelsteinen, z. T. dolomitisch. Darin eingeschaltet sind graue bis hellgraue oder weißliche, feingeschichtete Schluffsteine, dolomitische Kalksteine bzw. massige, mergelige Dolomitsteine und schließlich fein- bis mittelkörnige, grünlichgraue, braune, gelbbraune, oft rotbraun verwitternde Sandsteine, sowohl plattig als auch gebankt ausgebildet.

3.2.1.1 Untere Tonstein-Gelbkalkschichten, ku1

Mächtigkeit: ca. 17–19 m (geschätzt); 24–27 m (Blatt 5928 Obertheres, BÜTTNER 1989); ca. 12 m (Blatt 5829 Hofheim i. Ufr., SCHRÖDER 1976); 18–20 m (Blatt 5828 Stadtlauringen, SPECHT (2013)).

Lithologie: Die Unteren Tonstein-Gelbkalkschichten bestehen aus einer Wechselfolge von eher dunkelgrauen bis bläulich grauen, z. T. blättrig verwitternden Tonsteinen sowie überwiegend grauen bis dunkelgrauen, teils quarzitisches, teils dolomitisch gebundenen Schluffsteinlagen. Sandstein-Einschaltungen sind fein-, selten mittelkörnig und grüngrau, braun bis braunrot gefärbt. In einigen Bereichen überwiegen Mergel-, Kalkstein- und Dolomitsteinlagen, die frisch mittelgrau bis dunkelgrau sind und gelbbraun bis braun verwittern (vgl. Abb. 4).

Wagners Plattenhorizont, ku1_{wp}

Mächtigkeit: ca. 0,6 m (geschätzt).

Gliederung: Wagners Plattenhorizont war im Steinbruch N Haßfurt (Blatt 5928 Obertheres) aufgeschlossen (BÜTTNER 1989). Er ist durch Verwitterungsbeständigkeit in der Regel ein wichtiger Leithorizont zur Grenzziehung zwischen Muschelkalk und Keuper. Der Horizont liegt im Blatt 5929 Haßfurt etwa 2–3 m über dieser Grenze. Unter Umständen kann Wagners Plattenhorizont mit den Hauptquarzitschieferplatten im Hangenden verwechselt werden. Generell verwittern die Schluffsteine jedoch zu kleineren und dünneren Bruchstücken (im Mittel etwa 5 mm stark). Häufig sind schwarze Eisen-Mangan-Tüpfelungen an Schicht- und Kluffflächen zu beobachten.

Verbreitung: Aushaltbare Vorkommen beschränken sich auf das Umfeld von Mariaburghausen, südlich des Mains.

Lithologie: Wagners Plattenhorizont besteht aus teils feinsandigen, quarzitisches oder auch kalkig gebundenen, weißgrauen, braungrauen bis grauen Schluffsteinen. Die Schluffsteine sind in der Regel feinplattig und spalten feinschichtig auf, so dass sie als Lesesteine charakteristische Plättchen bilden. Diese zeigen gelegentlich horizontale Feinschichtung.

Aufschlüsse: keine.

Blaubank-Bereich, ku1_{bb}

Mächtigkeit: ca. 0,8 m (geschätzt).

Gliederung: Der Blaubank-Bereich war im Steinbruch N Haßfurt (Blatt 5928 Obertheres) aufgeschlossen (BÜTTNER 1989). Bei günstigen Anschnittverhältnissen findet man Lesesteine der Blaubank etwa 2–3 m oberhalb von Wagners Plattenhorizont. Morphologisch tritt der Blaubank-Bereich im Gelände nicht in Erscheinung.

Lithologie: Aufgebaut aus dolomitischen Kalk(mergel)steinen zeigt sich eine intensive gelbe Verwitterungsfarbe. Die im Anschlag typische dunkelblaue bis schwarzblaue Färbung konnte nicht beobachtet werden. Im Handstück ist sie von den anderen dolomitischen Kalksteinen des Unteren Keupers nicht zu unterscheiden.

Aufschlüsse: keine.

Unterer Sandstein, ku1_{us}

Mächtigkeit: ca. 0–2,5 m; 2,5 m (S Mariaburghausen, A 1) (MARIOLAKOS 1969).

Verbreitung: Vorkommen beschränken sich auf den westlichen Bereich des Nassachtals und das südliche Umfeld von Mariaburghausen.

Lithologie: Die stets feinkörnigen bis schluffigen Sandstein-Lagen schwanken von rötlich, rotbraun, gelbbraun bis graugrün. Tonig gebunden sondert der Untere Sandstein in der Regel plattig bis dünnplattig ab. Dieser Feinsandstein ist sehr unstetig. Mitunter kann er auch ganz auskeilen.

Fossilien: Auf Lesesteinen des Unteren Sandsteins finden sich häufig Wurzelröhren sowie Pflanzenreste (vgl. KELBER 1990).

Aufschlüsse: keine.

Hauptquarzitschieferplatten, ku1_q

Mächtigkeit: ca. 0,2–0,3 m (geschätzt).

Gliederung: Durch ihre Verwitterungsbeständigkeit gegenüber den Schichten im Liegenden und Hangenden sind die Hauptquarzitschieferplatten, selbst im Handstück, ein gut erkennbarer und wichtiger Leithorizont, der geschätzt etwa 13 m über der Muschelkalk/Keuper-Grenze und etwa 2–3 m unterhalb des Werksandstein-Bereichs liegt.

Verbreitung: Die Verbreitung beschränkt sich auf das Umfeld des Nassachtals im westlichen Blattgebiet.

Lithologie: Die Hauptquarzitschieferplatten bestehen aus sehr harten, überwiegend quarzitisches gebundenen Schluffsteinen. Die Färbung reicht von hellgrau bis beigegrau. Einzelne Platten sind stets feinschichtig und spalten (im Gegensatz zu Wagners Plattenhorizont) in 1–2 cm dicke Platten mit nahezu senkrecht stehenden Bruchflächen auf.

Aufschlüsse: keine.

3.2.1.2 Werksandstein-Bereich, kuW

Mächtigkeit: ca. 2,0–7,0 m; ca. 6,0 m (bei Hellingen, B 1); > 6,4 m (bei Knetzgau, B 11).

Die unterschiedlichen Sandsteinschüttungen des Werksandstein-Bereichs gelten als Zeugnisse eines sich stetig wandelnden, fluviatilen Ablagerungsraums. Dünnbankige oder plattige Sandsteine mit Ton- und Schluffsteineinschaltungen werden als Mangel- oder auch Stillwasserfazies bzw. Flächenfazies bezeichnet. In der Flutfazies herrschen gebankte Sandsteine mit Schrägschichtungskörpern vor. Die Mächtigkeit im Gelände abzuschätzen ist sehr schwierig, da sich der Übergang von den basalen Ton- und Schluffsteinen unregelmäßig vollzieht. In den ehemaligen Steinbrüchen wurden zumeist nur die mittleren, massig-bankigen Partien abgebaut.

Ausbildung: Auf Blatt 5929 Haßfurt ist im Wesentlichen nur die Stillwasserfazies ausgebildet. Dabei ist von N nach S und von E nach W eine Mächtigungszunahme zu erkennen. Diese setzt sich auf Blatt 5928 Obertheres fort, wo auch eine geringmächtige Flutfazies ausgebildet ist (BÜTTNER 1989). Auf dem nördlichen Anschlussblatt 5829 Hofheim i. Ufr. setzt sich die Stillwasserfazies fort. Dort gelangten nur ehemals als „Schiefertone“ und „Sandschiefer“ bezeichnete Sedimente zur Ablagerung (SCHRÖDER 1976).

Lithologie: Die Sandsteine sind überwiegend feinkörnig, nur lagenweise mittelkörnig. Andeutungen von Gradierung kommen vor. Aufgrund der tonigen Bindung treten nur vereinzelt härtere Lagen auf, die auf kalkige Bindung zurückzuführen sind. Die Farben variieren frisch von grüngrau, grünlich braun, gelbbraun und hellbraun bis rötlich (Abb. 6), im angewitterten Zustand dagegen zwischen braunrot und braun. Dieser früher als Werkstein genutzten Sandsteine bestehen im Wesentlichen aus gut sortierten Quarzkörnern. Gelegentlich sind sie glimmerstäubig bis -schichtig und deshalb auch gut spaltbar, zumal Feinschichtung häufig ist. Lesesteine belegen zudem immer wieder Schräg- und Flaserschichtung. In der Stillwasserfazies besteht der Werksandstein-Bereich überwiegend aus einer Wechselfolge von schluffigen Tonsteinen, sandigen Schluffsteinen und plattigen Sandsteinen.



Abb. 6: Lesestein aus dem Werksandstein-Bereich zwischen Unterhohenried und Römershofen in der typischen farblichen Erscheinungsform, Maßstab in Zentimeter

Fossilien: Auf Lesesteinen finden sich oftmals undeutliche Abdrücke von Pflanzenresten. Es handelt sich wahrscheinlich um für den Werksandstein-Bereich typische Vertreter wie *Equisetites arenaeus* und *Neocalamites meriani*. BÜTTNER (1989) beschreibt aus dem Werksandstein-Bereich von Blatt 5928 Obertheres Abdrücke von *Unionites brevis* und *Unionites donacinus* (Nomenklatur aktualisiert nach GEYER et al. 2005).

Aufschlüsse: keine.

Alle ehemaligen Steinbrüche im Werksandstein-Bereich befanden sich im Bereich der westlichen Blattgrenze (einsetzende Flutfazies) und sind renaturiert. Befunde beruhen ausschließlich auf Lesesteinen.

Literatur: Ausführliche Darstellungen der fossilen Pflanzenwelt des Unteren Keupers und insbesondere des Werksandstein-Bereiches finden sich bei KELBER (1990, 1999) und KELBER & HANSCH (1995).

Blaue und Grüne Tonsteine

mit Horizont der Roteisensteinkonkretionen

Der Abschnitt stellt das unmittelbar Hangende der Sandsteine dar und wird von der Albertibank bedeckt. Er wird von grauen bis grüngrauen, häufig rötlich verwitternden Tonsteinen mit wenigen sandigen oder schluffigen Einschaltungen aufgebaut. In diesem Bereich konzentrieren sich lokal Vorkommen von kirsch- bis pflaumengroßen Roteisensteinkonkretionen. Aufgrund der Verwitterungsresistenz streuen diese über den größten Teil des Werksandstein-Bereiches im Liegenden. Mangels Aufschlüsse können keine genauen Angaben über die Mächtigkeit und Aufbau gemacht werden.

3.2.1.3 Obere Tonstein-Gelbkalkschichten, ku2

Mächtigkeit: ca. 20–23 m; ca. 20 m (bei Hellingen, B 1).

Lithologie: Die Oberen Tonstein-Gelbkalkschichten sind eine Wechselfolge aus dunkelgrauen und blauschwarzen, teilweise dünnblättrig zerfallenden

oder bröckeligen Tonsteinen und grauen, gelbbraun verwitternden Dolomitsteinen („Gelb- bzw. Braunkalke“). Im oberen Bereich (Bunte Lettenmergel) treten graue, bläuliche, graugrüne oder auch rotbraune Tonsteine („bunte Tonsteine“) auf. Eingeschaltet sind immer wieder graue bis dunkelgraue, tonig gebundene Schluff- oder Feinsandsteinlagen. Im Bereich des Anoplophora-Horizont finden sich z. T. mächtigere Sandstein-Einschaltungen aus fein- bis mittelkörnigen, grüngrauen oder rötlichen, oft gut gebankten Sandsteinen, z. B. NW Unterhohenried, die dem Werksandstein-Bereich gleichen. Zwei kleine Ausschnitte aus der Abfolge der Oberen Tonstein-Gelbkalkschichten fanden sich in zwei Baugruben im Stadtgebiet Haßfurt (A 8 u. A 9).

Albertibank, ku2_{al}

Mächtigkeit: ca. 0,2–0,3 m (geschätzt).

Die Albertibank bildet als erster Karbonathorizont über dem Werksandstein-Bereich einen wichtigen Leithorizont. Der Dolomitstein („Gelbkalk“) ist im verwitterten Zustand von anderen Dolomitsteinen aber nicht zu unterscheiden und nur innerhalb der Abfolge in seiner stratigraphischen Position einzuordnen.

Lithologie: Die Albertibank besteht aus hartem, verwitterungsresistentem Dolomitstein („Gelbkalk“) oder dolomitischem Kalk(mergel)stein. Es herrscht eine bankige Ausbildung vor. Das Gestein ist im Anschlag grau, dunkelgrau oder gelbgrau. Verwitterte Gesteinsbruchstücke sind dagegen leuchtend gelbbraun bis schokoladenbraun. Mitunter scheinen Tonstein- oder Tonmergelsteinlagen eingeschaltet zu sein. Oft finden sich Dolomitsteinknollen als Lesesteine, welche über den Werksandstein-Bereich streuen.

Aufschlüsse: keine.

Anthrakonitbank, ku2_{an}

Mächtigkeit: ca. 0,1–0,2 m (geschätzt).

Lithologie: Die Anthrakonitbank setzt sich aus überwiegend mikritischen (dichten), bankigen Dolomitsteinen („Gelbkalken“) zusammen, die – wie bei der Albertibank – als Lesesteine ins Liegende streuen. Häufig scheinen dünne Tonsteinlagen eingeschaltet zu sein, die zu einer plattigen Aufspaltung führen. Die Bank ist dolomitisch ausgebildet und verwittert gelbbraun bis braungelb. Der namensgebende, lokal erhebliche Gehalt von organischen, bituminös-kohligen Substanzen, der zu einem schwärzlich-anthrazitfarbenen Aussehen führen kann, wurde im gesamten Arbeitsgebiet nicht beobachtet. Eine Unterscheidung von anderen Dolomitsteinen ist daher nur im Kontext der Abfolge möglich.

Aufschlüsse: keine.

Anoplophorasandstein, ku2_{as}

Mächtigkeit: 1,0–5,0 m; ca. 2,0 m (bei Hellingen, B 1); ca. 4,9 m (bei Knetzgau, B 11).

Lithologie und Gliederung: Der Anoplophorasandstein, Teil des Anoplophorahorizontes von 6–7 m Mächtigkeit, ist überwiegend feinkörnig (s. a. SCHUSTER 1928). Der Anoplophorahorizont selbst ist aus einer Wechsellagerung von grauem Ton-, Schluff- und Mergelstein und geringmächtigen Sandsteinbänken aufgebaut. Den Abschluss im Hangenden bildet nach unterfränkischer Gliederung die Hauptanthrakonitbank, die aber im gesamten Blattgebiet nicht nachgewiesen werden konnte.

Der Anoplophorasandstein ordnet sich in den unteren Teil des Anoplophorahorizontes ein. Die Komponenten des Anoplophorasandsteins bestehen hauptsächlich aus Quarz und untergeordnet Feldspat. Die Farbe variiert frisch von gelbbraun bis grünbraun, verwittert von braun bis rotbraun. Partienweise glimmerführend bis glimmerreich, ist er durchweg tonig gebunden und meist mürbe. Dennoch erscheint er mitunter bankig und wurde dann als Werkstein abgebaut (A 5–7). Von den auf den Blättern 5829 Hofheim i. Ufr.

(SCHRÖDER 1976) und 5828 Stadtlauringen (SPECHT 2013) vorhandenen Schüttungen in Flutfazies (5–8 m mächtig) gelangte auf Blatt 5929 Haßfurt nichts zur Ablagerung.

Verbreitung: Das Ausstreichen des Anoplophorasandsteins beschränkt sich auf den NW–Teil des Blattes im Umfeld der Nassach und ihrer Zuflüsse sowie auf den Bereich zwischen Mariaburghausen, Hainert und Knetzgau.

Aufschlüsse: Ein Ausschnitt des Anoplophorahorizontes mit sandigen Schüttungen fand sich in einer Baugrube in Haßfurt (A 8) (Abb. 7). Andere Aufschlüsse waren zur Zeit der Bearbeitung nicht vorhanden. Alle ehemaligen Steinbrüche im Anoplophorasandstein sind vollständig renaturiert.



Abb. 7: Baugrube südlich des Hauptbaues des Krankenhauses Haßfurt (R 43 93 650, H 55 45 850), Frühjahr 2011 (Blick NW). Erkennbar ist das deutliche Einfallen der Schichten nach SE (ca. $1,5^{\circ}$ – 2°).

Oberer Sandstein, ku_{2os}

Mächtigkeit: ca. 2,0–2,5 m (geschätzt, NW Unterhohenried).

Verbreitung: Der Ausbiss beschränkt sich auf den NW-Teil des Blattes 5929 Haßfurt im Umfeld der Nassach und deren Zuflüsse. Weitere Vorkommen finden sich in der südwestlichen Blattecke zwischen Hainert und Knetzgau.

Lithologie: Bei dem Oberen Sandstein handelt es sich um einen fein- bis mittelkörnigen Sandstein in einer Ausbildung, die generell der Fazies des Werk-sandstein-Bereichs gleicht. Die Farbvarietäten reichen von hellgrau, braun und blaugrau bis rotbraun. Durchgängig tonig gebunden sind innerhalb des Oberen Sandsteins immer wieder Partien mit hohen Glimmeranteilen vorhanden, welche die Spaltbarkeit fördern. An Lesesteinen können rotbraune Verwitterungskrusten beobachtet werden.

Aufschlüsse: keine.

Obere Drusengelbalksteine

Mächtigkeit: ca. 1,0 m (geschätzt) E Römershofen, NE und SE Oberhohenried.

Lithologie und Ausbildung: Die Oberen Drusengelbalksteine im unmittelbaren Liegenden des Grenzdolomits stellen eine fazielle Überleitung dar. Sie sind durch ihre kräftige ockergelbe Färbung im Gelände gut zu erkennen. In den dolomitischen Kalksteinen und blätterig zerfallenden Mergelsteinen sind bis handtellergröße, flache Kalzitdrusen eingebettet, die in der unterfränkischen geologischen Literatur auch als „fränkische Handkäse“ beschrieben werden (Abb. 8). Durch ihre charakteristische Ausbildung (besonders im Umfeld von Oberhohenried) und grellgelbe Färbung sind sie im Gelände gut anzusprechen und verweisen auf den im Hangenden folgenden Grenzdolomit. Im Liegenden der Oberen Drusengelbalksteine findet sich im Umfeld von Haßfurt eine charakteristische, lokale Lage von Lettenkohle (mündl. Mitt. G. MARQUARDT 2010).

Aufschlüsse: keine.



Abb. 8: Kalzitdrusen der oberen Drusengelbkalksteine, so genannte „Fränkische Handkäse“, vom Stehbachsberg bei Oberhohenried, Maßstab in Zentimeter

3.2.1.4 Grenzdolomit, kuD

Mächtigkeit: 2,0–3,2 m; 2,8 m (E Haßfurt, B 4); 3,2 m (W Königsberg, B 2).

Lithologie: Der Grenzdolomit ist aus einem teils mikritischen (dichten), teils → *oolithischen*, harten, grauen bis graubraunen, teils bankigen, teils plattigen Dolomitstein aufgebaut. Darin eingeschaltet sind scherbig verwitternde, von Tonstein- und Tonmergelsteinlinsen durchsetzte dolomitische Kalksteine, die Fossilien enthalten können. Auf lokale Stellen begrenzt, zeigt sich eine brecciöse, großzellige, grau- bis hellgrau- oder gelbgraufarbene Ausbildung (Abb. 9). Die Hohlräume sind dabei von Tonsteinen oder tonigen Dolomitsteinfragmenten durchsetzt. Nach S nehmen scheinbar mikritische Ausbildungen zugunsten von oolithischen zu. Ebenfalls deutet sich eine leichte Mächtigkeitsabnahme von N nach S an.



Abb. 9: Lesestein des Grenzdolomits in zelliger Ausbildung mit noch vorhandenen tonigen Mergelfüllungen aus dem Bereich W Haßfurt, Maßstab in Zentimeter

Fossilien: Nachgewiesen wurden Exemplare des Charakterfossils *Costatoria goldfussi* auf Lesesteinen im Umfeld von Hellingen und Römershofen, ebenso vereinzelte Exemplare von *Bakevella substriata* und *Bakevella subcostata*.

Aufschlüsse: keine.

In Bohrungen wurde der Grenzdolomit mehrmals durchteuft. Auch lässt sich anhand von Lesesteinen die Abfolge nachvollziehen.

3.2.2 Mittlerer Keuper

Mächtigkeit und Gliederung: Der Mittlere Keuper wird konventionell in den unteren Mittleren Keuper („Gipskeuper“) und den oberen Mittleren Keuper („Sandsteinkeuper“) gegliedert (Tab. 2). Als Liegendgrenze des Mittleren Keupers dient die gut aushaltbare Obergrenze des Grenzdolomits. Die Obergrenze des Mittleren Keupers (Top des Feuerletten) wird auf dem Blattgebiet nicht erreicht. Die Formationen des unteren Mittleren Keupers auf Blatt 5929 Haßfurt sind in der regional üblichen Ausbildung der Grabfeld-, Stuttgart- und Steigerwald-Formation vorhanden. Für den oberen Mittleren Keuper bestehen z. T. verzahnte Fazieswechsel hin zu den Ausbildungen im Thüringer Becken (s. a. SCHRÖDER & WELZEL 1966). In diesem Übergangsbereich sind für die Abfolgen z. T. stratigraphische Neugliederungen vorhanden oder werden angestrebt (vgl. DSK 2005).

Tab. 2: Traditionelle und neuere Gliederung des Mittleren Keupers in Unterfranken mit Angaben zur Mächtigkeit nach DSK (2005), Mächtigkeiten in Klammern aus SCHRÖDER (1976) und VARADINOV (in Druckvorbereitung)

| Gliederung | | Mächtigkeit (m) | | | | | |
|------------|-------------------------------|-----------------|------|--------------------------|---------------------|---------|-------|
| km | Trossingen-Formation | kms | kmF | Feuerletten | (45–60) | 411–393 | |
| | Löwenstein-Formation | | kmBO | Oberer Burgsandstein | (24–34) | | |
| | | | kmBM | Mittlerer Burgsandstein | ~20 (45–60) | | |
| | Weser- und Arnstadt-Formation | | kmH | Heldburgschichten | 48–50 | | |
| | Hassberge-Formation | | kmC | Coburger Sandstein | 11–17 | | |
| | | | kmBL | Blasensandstein i. e. S. | 35–45 | | |
| | Steigerwald-Formation | | kmg | kmL | Lehrbergschichten | | 28–30 |
| | Stuttgart-Formation | | | kmS | Schilfsandstein | | 20–32 |
| | Grabfeld-Formation | | | kmE | Estherienschichten | | 31–46 |
| | | | | kmM | Myophorienschichten | | 70–80 |

3.2.2.1 Myophorienschichten, kmM

Mächtigkeit: ca. 70–80 m (geschätzt), 77–81 m nach SCHRÖDER (1976).

Gliederung: Die Myophorienschichten umfassen die Schichtenfolge vom Dach des Grenzdolomits bis zur Basis der Corbulabank. Unterteilt werden sie in die Unteren Myophorienschichten und die Oberen Myophorienschichten. Die Bleiglanzbank, welche die Unteren von den Oberen Myophorienschichten trennt, ist etwa 35–40 m über der Basis der Myophorienschichten ausgebildet. Eingeleitet werden die Unteren Myophorienschichten mit den Grundgips-schichten. Eine grobe Farbgliederung der Formation im Sinne von HOFMANN (1986) ist tendenziell nachvollziehbar, in der Karte jedoch nicht auszuhalten.

Innerhalb der Myophorienschichten sind weitere Dolomitsteinbänke („Steinmergel“) eingeschaltet. Es handelt sich oft um lokale Ausbildungen, die bei der Lesesteinkartierung selten sicher einzuordnen sind. Daher wurde neben der Bleiglanzbank nur die recht sicher anzusprechende Hellmitzheimer Bank auskartiert. Vorkommen von markanten, knauerigen Residuallagen – die „Quarzbreschenhorizonte“ nach NATHAN (1935) – wurden ebenfalls in der Karte ausgehalten.

Lithologie: Die Myophorienschichten werden aus feingeschichteten, bröckeligen oder blättrigen Ton- und Tonmergelsteinen aufgebaut. Die Färbung reicht von dunkelrot, rotbraun und rotviolett bis zu grün und grüngrau. In die Tonsteinfolgen sind Anhydritablagerungen eingeschaltet. Oberflächennah erfolgt eine Umwandlung des Anhydrits in Gips, häufig verbunden mit Ablaugung.

Die Abfolge wird rhythmisch durch mergelige Dolomitsteinbänke („Steinmergel“) gegliedert. Lokal treten Horizonte mit Gipsresiduat (als Krustenbildungen oder Knollen) sowie Kalzitlagen auf. Röntgendiffraktionsmessungen an Lagen aus dem Umfeld von Unfinden ergaben, dass diese nahezu vollständig aus Quarz und Dolomit bestehen und kein Gips mehr vorhanden ist (KANZ 1971). Auf der südlichen Blatthälfte finden sich auf den Feldern vereinzelt Schluffsteinlagen, welche zwischen den Tonsteinen plättchenförmig herauswittern. Deren Stärke beträgt oft nur wenige Millimeter.

Fossilien: Die Myophorienschichten sind fossilarm. Funde beschränken sich auf undeutliche Schalenabdrücke von Mollusken in den Dolomitsteinbänken (überwiegend *Myophoriopsis* (*Pseudocorbula*)).

Aufschlüsse: Die Aufschlussverhältnisse in den Myophorienschichten sind sehr schlecht. Teile der Schichtenfolge wurden in einigen Bohrungen

durchteuft, ohne das daraus genaue Mächtigkeitsannahmen gezogen werden können (B 2, B 3, B 7).

Grundgipsschichten

Nach Abschätzung im Gelände bestehen die Grundgipsschichten aus einer Abfolge von 8–12 m mächtigem Gipsstein (ursprünglich Anhydrit) mit eingeschalteten Dolomit- oder Tonsteinlagen oberhalb des Grenzdolomits. Aufgrund der Löslichkeit der Gesteine, verbunden mit dem lokalen Einfallen der Schichtenfolge, gibt es keine Aufschlüsse. Bis zu einem Flurabstand von etwa 25 m kommt es zu Ablaugungsvorgängen, die zu Subrosionserscheinungen (Dolinen, Erdfälle, Schichtverstellungen) führen (schriftl. Mitt. M. REIMANN (Knauf Gips KG) 2011). Im Vorland der Hassberge sind im Bereich der Grundgipsschichten eine Reihe von Erdfällen beschrieben (vgl. BÜTTNER 1984, SCHRÖDER 1976); während der Bearbeitung konnten keine nachgewiesen werden. Zugleich werden durch die Ablaugung im Ausbiss zu geringe Schichtmächtigkeiten vorgetäuscht. KANZ (1971) kommt auf bis zu 30 % Mächtigkeitsverlust durch Ablaugungserscheinungen im Bereich Königsberg i. Bay.

Hellmitzheimer Bank, kmM_h

Mächtigkeit: ca. 0,10–0,15 m; 0,15 m (SE Hellingen) nach Lesesteinbefund.

Ausbildung und Lithologie: Bei vollständiger Ablaugung der Grundgipsschichten findet sich etwa 5–7 m oberhalb des Grenzdolomits eine markante Dolomitsteinbank. Bei THÜRACH (1888) als „ug2“ bezeichnet, entspricht sie der Hellmitzheimer Bank. Auf den Anschlussblatt 5828 Stadtlauringen (SPECHT 2013, in Druckvorbereitung) und 5829 Hofheim i. Ufr. (SCHRÖDER 1976) ist sie im gleichen stratigraphischen Niveau ausgebildet. Charakteristisch sind ein hoher Schillanteil (Abb. 10) und lokal die Führung von kantigen Karbonat-Klasten innerhalb einer grauen bis hellgrauen, mikritischen Grundmasse. Insbesondere im Umfeld von Hellingen bildet sie durch ihre Verwitterungsresistenz kleinere Verebnungsflächen aus. Erst etwa 10–15 m darüber folgt die Bleiglanzbank (SCHRÖDER 1976).



Abb. 10: Lesestein der Hellmitzheimer Bank zwischen Königsberg i. Bay. und Hellingen. Deutlich erkennbar ist die Herauswitterung von Muschelschalenschill (wahrscheinlich *Myophoriopsis*), Maßstab in Zentimeter.

Bleiglanzbank, kmM₆

Mächtigkeit: 0,08–0,20 m; 0,20 m (N Hellingen) nach Lesesteinbefund.

Verbreitung: Die Bleiglanzbank findet man in Form von Lesesteinen von der nördlichen Blattgrenze bei Junkersdorf über den Bereich von Königsberg i. Bay. bis Prappach. Von dort lässt sie sich bis E Kleinaugsfeld weiterverfolgen, wo sie unter den Quartärablagerungen der Mainaue abtaucht.

Lithologie: Die Bleiglanzbank besteht aus einem mittel- bis hellgrauen, harten Dolomitstein. In der Regel besitzen die Lesesteine der Bank eine Zweiteilung in eine dichte Liegend- und Hangendlage. Diese werden durch eine ca. 2–5 mm dicke, dunkle, z. T. schillreiche, schluffige, mitunter feinsandige Lage aus Quarzkörnern getrennt. Auf Lesesteinen finden sich zwischen dem nördlichen Blattrand und Königsberg i. Bay. relativ häufig sichtbare Bleiglanz- und Schwerspatkristalle von Millimeter-Größe (Abb. 11). MARIOLAKOS (1969)

verzeichnet Funde von Malachit und Kupferlasur. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal von anderen Dolomitsteinbänken in den Myophorienschichten ist ein höheres spezifisches Gewicht.



Abb. 11: Lesesteine der Bleiglanzbank zwischen Königsberg i. Bay. und Junkersdorf (5829 Hofheim i. Ufr.). Deutlich erkennbar die Teilung durch eine schillreiche, schwach sandige Zwischenlage (bräunlich angewittert) (a). Mit Schwerspat- (b) und Bleiglanzführung (c), Maßstab jeweils in Zentimeter.

3.2.2.2 Estherienschiechten, kmE

Mächtigkeit: 31–46 m; 36 m (Königsberger Steige, G 2), 46 m (Unfindener Steige NE, A 10).

Gliederung: Die Estherienschiechten umfassen die Schichtenfolge von der Basis des Acrodus-Corbula-Horizontes bis zur Basis des Schilfsandsteins. Die von THÜRACH (1888) aufgrund des Farbwechsels vorgenommene Dreiteilung der Estherienschiechten kann im Gelände kaum nachvollzogen werden, gelingt aber in Aufschlüssen gut (s. a. Abb. 12). Im mittleren Abschnitt überwiegen graue, graugrüne bis graublau Tonsteine bzw. Tonschluffsteine. Im unteren und oberen Abschnitt bestehen unregelmäßige Wechsel von rotbraunen oder violettbraunen mit grüngrauen oder blaugrauen Tonsteinen bzw. Tonmergelsteinen.

Lithologie: Die Estherienschiechten werden aus überwiegend rotbraunen, violettbraunen, grauen bis graugrünen, oft blättrig zerfallenden Tonsteinen aufgebaut. Abschnittsweise treten Tonmergelsteine sowie Ton(schluff)steine auf. Eingeschaltet sind graue bis hellgraue, harte Dolomitsteinlagen („Steinmergel“), wie die Corbulabank, die Acrodusbank oder die Modiolabank. Im vergleichsweise steilen Anstieg der Hassberge bildet nur die Corbulabank eine erkennbare morphologische Härtlingsstufe aus. Die aufgrund ihrer Fossilführung noch bei THÜRACH (1888) und NIES (1868) vermerkte Modiolabank konnte aufgrund der Aufschlussverhältnisse nur punktuell im Hohlweg bei Königsberg (G 2) gefunden werden. Zu beobachten sind lokal Horizonte mit kavemösen oder knolligen Kalkkrusten, sogenannte „Quarzbreschen“ im Sinne von NATHAN (1935), die aus den Tonsteinen herauswittern (z. B. NW Krum). Nach EMMERT (1985) stellen sie Auslaugungsrückstände von Gipssteinlinsen dar.

Fossilien: Allgemein sind die Estherienschiechten fossilarm. Allerdings finden sich vor allem im oberen Abschnitt im Umfeld von Königsberg i. Bay. Schichtflächen mit Spurenfossilien der namensgebenden Estherien (Abb. 13).

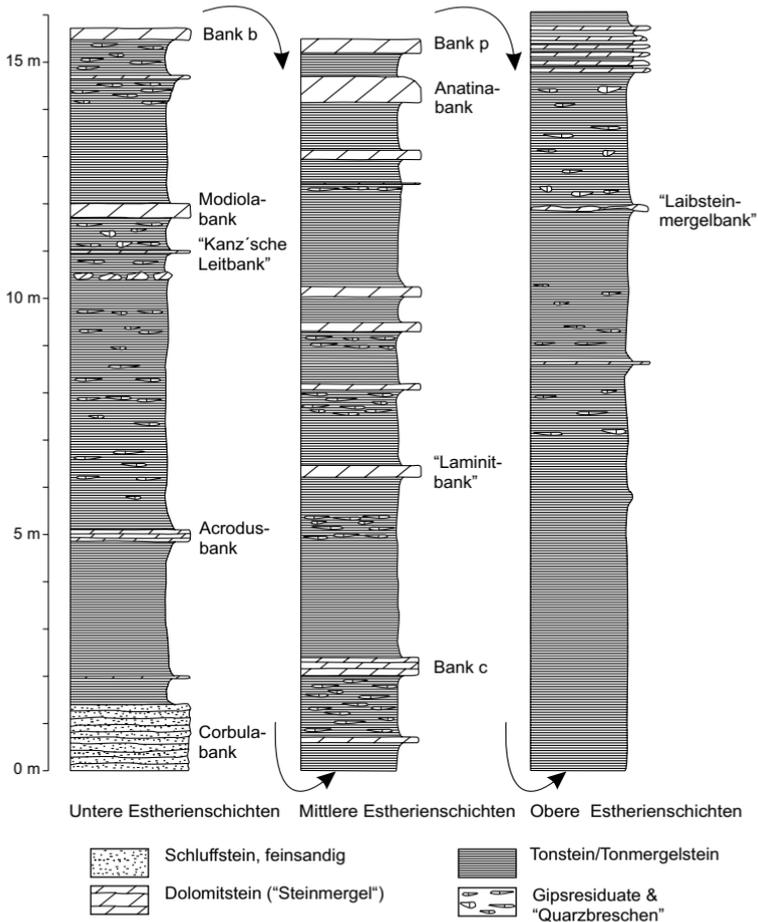


Abb. 12: Vollständiges Profil durch die Estheriensichten bei Unfinden NE (A 10), nach Aufnahmen von THÜRACH (1888) und KANZ (1971, 1983), Nomenklatur nach KANZ (1983)

Aufschlüsse: Es bestehen auf Blatt 5929 Haßfurt die Aufschlüsse an der Unfindener Steige NE (R 43 98 740, H 55 52 500) (A 10), Unfindener Steige SE (R 43 97 945, H 55 51 300) (A 11) und der Königsberger Steige (R 43 97 750, H 55 50 700) (G 2). Aufgenommen wurden diese Aufschlüsse von THÜRACH (1888), später führte KANZ (1971, 1983) ausgedehnte Schürfarbeiten durch (Kap. 5).



Abb. 13: Tonmergelstein der Oberen Estherienschichten bei Unfinden SE mit Spurenfossilien auf den Schichtflächen, Maßstab in Zentimeter

Acrodus-Corbula-Horizont, kmE_{a-c}

Mächtigkeit: etwa 5 m (geschätzt).

Gliederung: Die Liegendgrenze der Estherienschichten bildet die Corbulabank des Acrodus-Corbula-Horizontes. Die Corbulabank erreicht dabei Mächtigkeiten von 70–95 cm (A 10, G 2), gelegentlich bis 140 cm (!) (vgl. THÜRACH 1888, KANZ 1983). Die Acrodusbank erreicht 10–20 cm. Getrennt werden beide Bänke durch schwach mergelige, grüngraue und rotbraune Tonsteine, die bis 3,5 m mächtig werden.

Verbreitung: Die Verbreitung des Acrodus-Corbula-Horizontes reicht an der Basis der Estherienschichten entlang der Schichtstufe von Unfinden im N des Blattes bis nach Zeil a. Main, wo er von den quartären Ablagerungen des Mains überlagert wird.

Lithologie: Aufgebaut wird die Corbulabank aus grauen bis graugrünen, dolomitisch, z. T. quarzitischem Sandstein- oder Schluffsteinbänken von 4–6 cm Mächtigkeit und dichten (mikritischen) Dolomitsteinen, mit z. T. flaseriger Schichtung. Darin eingeschaltet sind überwiegend rot gefärbte, tonige, mergelige Zwischenlagen mit welligen oder knolligen Schichtflächen, die zu einem lokalen Aufspalten der Corbulabank führen (Abb. 14). Die Acrodusbank hingegen ist als ein dichter, dunkelgrauer Dolomitstein ausgebildet.

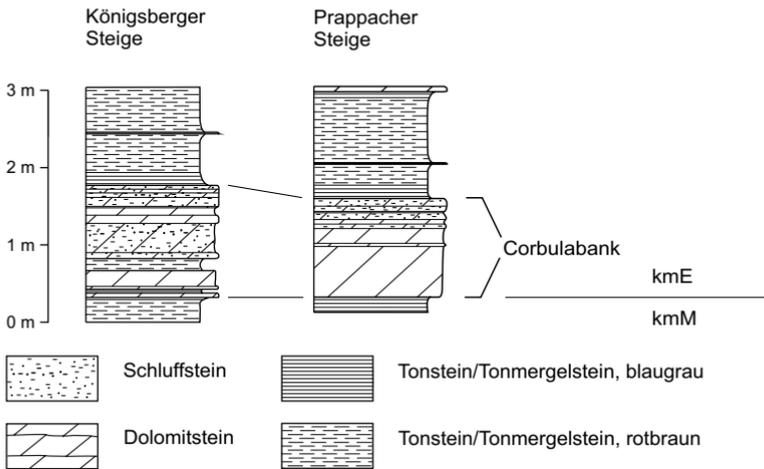


Abb. 14: Detailprofile der Ausbildung der Corbulabank an der Königsberger Steige (G 2) und der Prappacher Steige (A 13) nach eigenen Teilaufnahmen 2011

Fossilien: Die von THÜRACH (1888) beschriebenen Steinkerne von Muscheln (früher als *Pseudocorbula* und *Unionites* identifiziert) konnten in den bestehenden Aufschlüssen nicht nachgewiesen werden, fanden sich jedoch häufig auf Lesesteinen.

3.2.2.3 Schilfsandstein, kmS

Mächtigkeit: ca. 20 m (bei Unfinden, A 10) in Flächenfazies; bis ca. 32 m (bei Königsberg, G 2) in Flutfazies.

Gliederung: Die Grenze zu den liegenden Estherienschiefern stellt die D2-Diskordanz innerhalb des Keupers dar (BEUTLER 2005). Diese wird durch das Auftreten der ersten, meist blättrigen oder dünnplattigen, stark glimmerhaltigen, zum Teil erosiv eingeschnittenen Sandsteine charakterisiert (vgl. KANZ 1983). Darüber folgen im mittleren Teil massige, z. T. dickbankige Sandsteine mit einzelnen schluffigen Tonzwischenlagen. Es finden sich immer wieder Abschnitte im Zentimeter- bis Dezimeterbereich, die von Tonsteinschmitzen oder dünnen, graugrünen bis schwarzen Tonsteinlagen durchsetzt oder begrenzt sind. Der Übergang zu den hangenden Lehrbergschichten erfolgt über dünnsschichtige Wechsellagerungen von Feinsandstein mit blaugrünen bis dunkelgrünen oder rotbraunen, überwiegend schluffigen Tonsteinen (Abb. 15). In der Normalfazies können die massigen Sandsteine der Fluffazies weitgehend durch Sandstein-Tonstein-Wechsel ersetzt sein.



Abb. 15: Dünnsschichtige Tonstein-Schluffstein-Wechsel aus dem Übergangsbereich des Schilfsandsteins zu den hangenden Lehrbergschichten aus dem Umfeld zwischen Königsberg i. Bay. und Altershausen, Maßstab in Zentimeter

Verbreitung: Auf dem Blattgebiet beißt der Schilfsandstein entlang des Anstiegs der Hassberge zwischen Unfinden und Ziegelanger aus. Er bildet z. T. weitflächige Verebnungsflächen auf einer Zwischenstufe zwischen den

Vorlandsflächen der Hassberge und den hochgelegenen Plateauflächen des oberen Mittleren Keupers innerhalb der Hassberge.

Lithologie: Die Sandsteine bestehen überwiegend aus Quarz, untergeordnet Feldspat und Glimmer, die eckigen Quarzkörner sind in der Regel gut sortiert. Die Korngröße bewegt sich im Schluff- und Feinsandbereich. Die Färbung variiert erheblich zwischen grüngrau, rötlich, rötlich braun oder bräunlich. Angewittert ist oft eine violettstichige Färbung zu beobachten. Kennzeichnend ist – wie im Werksandstein-Bereich – das Auftreten von Glaukonit, das bergfrisch eine grüne Färbung hervorrufen kann. Die Sandsteine sind durchweg tonig gebunden.

Der Großteil der Abfolge in den Profilen weist eine unregelmäßig-horizontale Schichtung auf. Schrägschichtungskörper finden sich nur in massigen Sandsteinkörpern. Laminierungen gehen auf Anreicherung von Glimmern und Tonpartikeln auf Schichtflächen zurück. Lagenweise sind Vererzungen in Form von hämatithaltigen Sandkörpern (im Zentimeterbereich) in den Schichten zu beobachten.

Erwähnenswert ist das großflächige Auftreten von Roteisenstein-Konkretionen im Liegenden des Schilfsandsteins, vorzugsweise auf Verebnungsflächen der Estheriensichten (Abb. 16). Die z. T. gerundeten Stücke besitzen häufig unregelmäßige Oberflächen und ein hohes spezifisches Gewicht.

Fossilien: Die unteren und oberen Teile der Abfolge führen häufig die typischen, namensgebenden Pflanzenreste (*Equisetites arenaeus*).

Aufschlüsse: An vielen Stellen wurden die massigen Partien zur Werksteingewinnung für die regionale Verwendung abgebaut (Abb. 17), E Zeil (A 16) und W Zeil (A 17). Alle ehemaligen Steinbrüche sind mittlerweile aufgelassen oder renaturiert. Einblicke in die Schichtenfolge gewähren die Aufschlüsse A 30–32.

Literatur: Ausführlichere Darstellungen der Genese, Gliederung und Petrographie des Schilfsandsteins finden sich bei EMMERT (1965, 1985), SALGER (1965) und WURSTER (1964).



Abb. 16: Roteisenstein-Konkretionen aus dem Umfeld zwischen Königsberg i. Bay. und Altershausen, Maßstab in Zentimeter

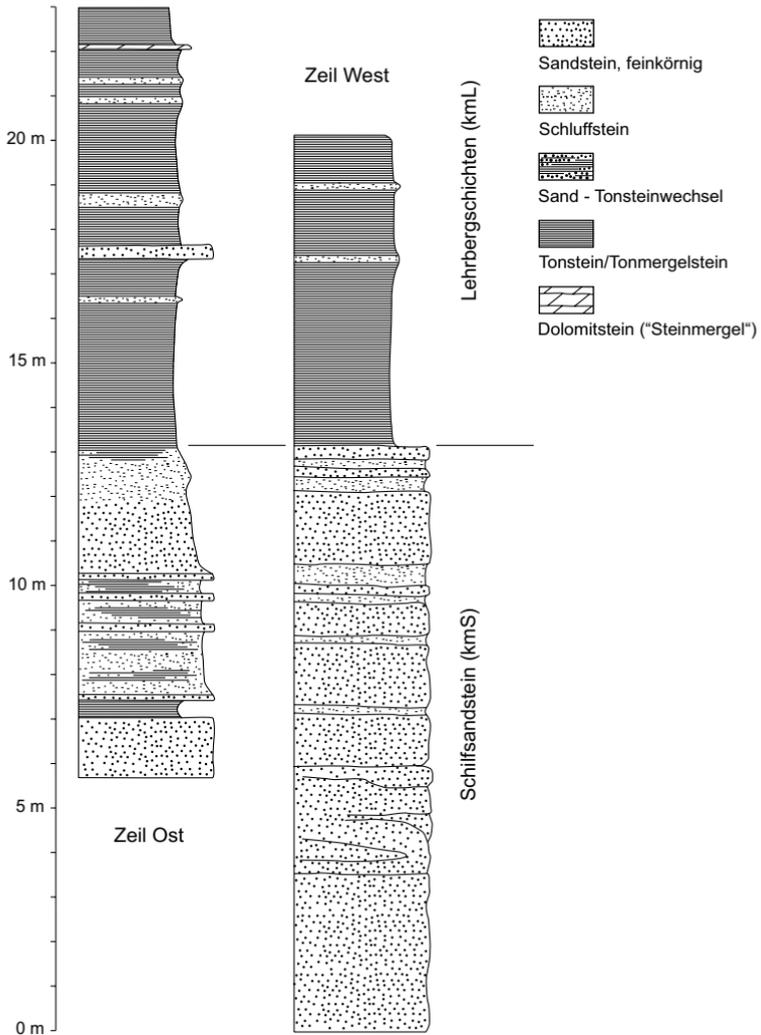


Abb. 17: Profile aus ehem. Steinbrüchen im Schiffsandstein bei Zeil, nachgezeichnet nach Aufnahmen von ENDRESS (1987)

3.2.2.4 Lehrbergschichten, kmL

Mächtigkeit: 28–30 m; 28,78 m (Unfindener Steige NE, A 10).

Gliederung: Die Lehrbergschichten setzen mit z. T. noch schluffigen, rotbraunen bis kräftig roten Tonmergelsteinen über den letzten sandigen und dünnplattigen Schüttungen des Schilfsandsteins ein. Die Hangendgrenze bildet die oberste Lehrbergbank aus dem Paket der Lehrbergbänke.

Lithologie: Die Lehrbergschichten sind überwiegend aus ziegelroten bis tiefroten, seltener grünlichen Tonsteinen und Tonsteinmergeln aufgebaut. In frischen Anrissen finden sich darin unregelmäßig eingeschaltet Fasergips in Form von Linsen, Lagen oder echten Bänken, meist weißlich oder hellrosa. In der Abfolge können lokal dünne, dichte, weißgelbe Dolomitsteinbänke („Steinmergel“) beobachtet werden. Im südlichen Bereich des Blattes sind im oberen Teil der Lehrbergschichten schluffige bis feinsandige Lagen eingeschaltet (ENDRESS 1987).

Aufschlüsse: Die Aufschlussverhältnisse in den Lehrbergschichten sind schlecht. Den besten Aufschluss bietet immer noch das Profil von Unfinden NE (Abb. 18) (A 10). Durch die geringe Verwitterungsresistenz sind andere aufgenommene Profile in der Regel nicht mehr zugänglich (A 16, A 17).

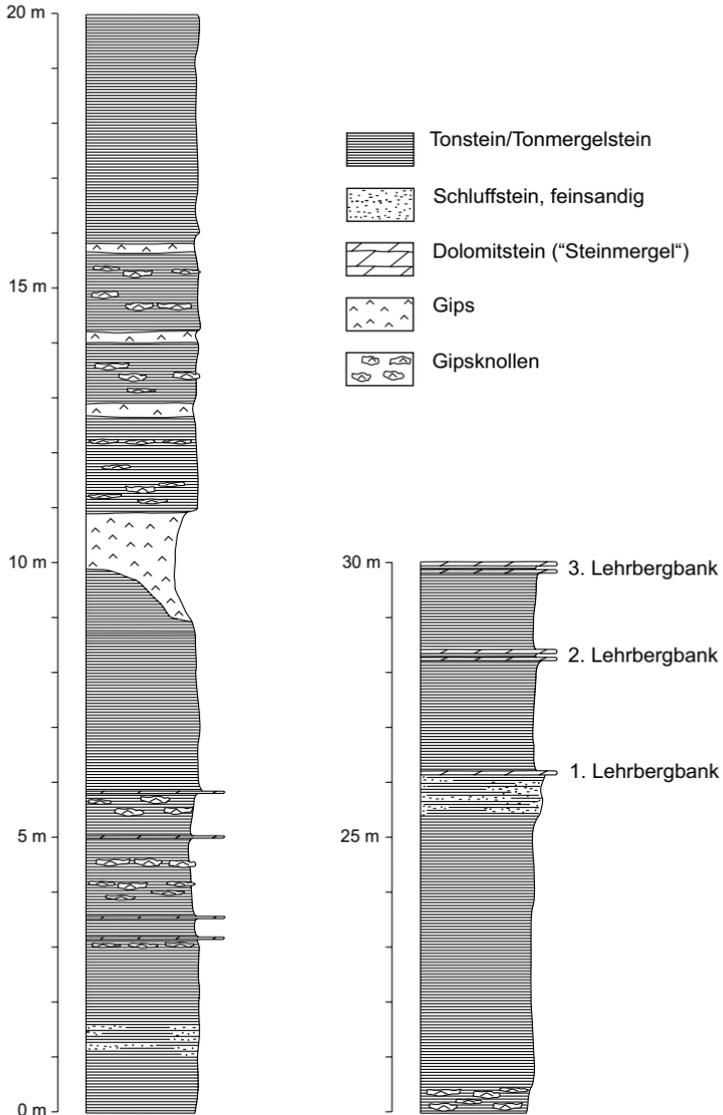


Abb. 18: Profil der Lehrbergsschichten in dem Profil der Steige von Unfinden NE, nach der Aufnahme von THÜRACH (1888)

Lehrbergbänke, kmL₁

Mächtigkeit: 5–28 cm; 1. Lehrbergbank: 11 cm (Kleine Hohe Wann); 2. Lehrbergbank: 28 cm (A 33).

Gliederung und Lithologie: Der Abschnitt der Lehrbergbänke umfasst 3–5 m. Die Lehrbergbänke selbst bestehen aus hellgrauen bis grauen, weißgrau verwitternden Dolomitsteinen, welche selbst oftmals in Dolomitstein-Tonstein-Wechsel aufspalten. Im Profil von Unfinden NE (A 10) finden sich drei Bänke (THÜRACH 1888). KANZ (in SCHRÖDER 1976) wies bei ausgedehnten Schürfarbeiten im gleichen Profil vier Bänke nach, im südlichen Blattbereich sind oft nur zwei sicher nachzuweisen. Der Dolomitgehalt beträgt bis 90 % (KANZ in SCHRÖDER 1976). Getrennt werden die Dolomitsteinbänke durch rotbraune, 1–2 m mächtige Tonsteinpakete. Diese sind im direkten Umfeld der Dolomitsteinbänke grüngrau bis blaugrün verfärbt (vgl. HOFMANN 1986).

Verbreitung: In der Regel bilden sie im steilen Anstieg der Hassbergtraufe nur eine kleine, undeutliche Geländestufe, die auch nicht durchhält.

Fossilien: Meist mikritisch (dicht) entwickelt, enthalten die Bänke immer wieder Schalenreste von Gastropoden und Mollusken, die zu einem zellig-porösen Aussehen führen. ENDRESS (1987) verzeichnet bestimmbare Funde von *Trigonodus keuperinus* BERG und *Turritella theodorii* BERG innerhalb der Lehrbergbänke.

Aufschlüsse: siehe Lehrbergsschichten.

3.2.2.5 Blasensandstein i. w. S., kmBL+C

Der Blasensandstein i. w. S. verkörpert aus SE kommende Sedimentschüttungen („Vindelizischer Keuper“) und umfasst den Blasensandstein i. e. S. und den Coburger Sandstein. Das Blattgebiet befindet sich in einem Übergangsbereich, in dem die Bedeutung der Sandsteine zugunsten einer tonigen Ausbildung von S nach N abnimmt. Dies gilt für den Blasensandstein i. e. S. wie für den Coburger Sandstein (Verzahnung mit der „tonigen Beckenfazies“). Zugleich ist es die Ursprungsregion für die namensgebende Hassberge-Formation.

In der Forschungsbohrung Marbach (Blatt 5830 Pfarrweisach) und der Forschungsbohrung Semberg (Blatt 6030 Eltmann) sind beide Schichtfolgen nicht eindeutig zu untergliedern. Die Fazies des Coburger Sandsteins setzt dort bereits im oberen Bereich des Blasensandsteins i. e. S. ein (schriftl. Mitt. W. FREUDENBERGER 2008). Trotz der Verzahnung der Faziesbereiche konnten bei der Oberflächenkartierung des Blattes der Blasensandstein i. e. S. und der Coburger Sandstein getrennt ausgeschieden werden. Die Grenzziehung erfolgte bei dem Einsetzen der ersten glimmerreichen und markant grüne Tonhäutchen führenden Sandsteine. Gerade im östlichen Blattbereich befinden sich die klassischen Aufschluss-Lokalitäten des Coburger Sandsteins (Gebiet von Zeil–Ziegelanger und Ebelsbach (Blatt 6030 Eltmann)). Diese ehemaligen Abbaugebiete sind an Sandsteinstränge des Coburger Sandsteins gebunden, die sich bei der Ablagerung teilweise in den unterlagernden Blasensandstein i. e. S. eingeschnitten haben.

Der Blasensandstein i. w. S. erhält in den vorläufigen stratigraphischen Deutungen der zuvor erwähnten Bohrungen Mächtigkeiten von 58–63 m (schriftl. Mitt. W. FREUDENBERGER 2008). SCHRÖDER (1976) gibt für Blatt 5829 Hofheim i. Ufr. etwa 50 m Gesamtmächtigkeit an, BÜTTNER (1995) für den nördlichen Steigerwald 34–38 m, was etwas zu niedrig erscheint.

Blasensandstein i. e. S., kmBL

Mächtigkeit: 34–45 m (geschätzt); 34,25 m (Unfindener Steige NE, A 10).

Gliederung: Die Liegendgrenze des Blasensandsteins i. e. S. bildet das Top der obersten Lehrbergbank. Der Farbumschlag von den ziegelroten Tonsteinen der Lehrbergschichten zu den rotbraunen Tonsteinen des Blasensandsteins i. w. S. erfolgt allerdings oberhalb der obersten Lehrbergbank. Im Südteil des Blattes bei etwa 3 m, im Nordteil steigt dieser Wert bis auf max. 7 m. Die unscharf ausgebildete Hangendgrenze wird bei den ersten Schüttungen des Coburger Sandsteins über roten und grünen Tonsteinen gezogen. MARIOLAKOS (1969) unternahm eine Zweigliederung des Blasensandsteins i. e. S. auf dem Blattgebiet. Diese tendenzielle Einteilung in eine untere tonige und eine obere, stärker von Sandsteinen dominierte Fazies kann übernommen werden (Abb. 19). Allerdings ist sie aufgrund der unscharfen Faziesgrenze und der Bewaldung in der Geologischen Karte nicht auszuhalten.

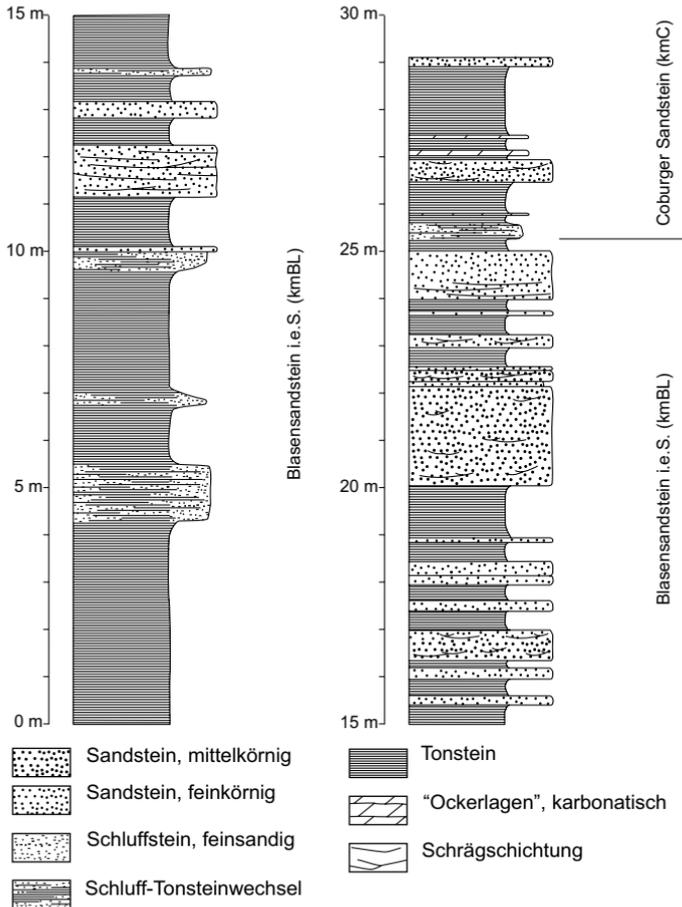


Abb. 19: Profil durch Teile des Blasensandsteins i. e. S. und Coburger Sandsteins in einem Hohlweg an der Kohlplatte nach der Aufnahme von H. MÜLLER & S. SPECHT (2011) (A 38)

Im Südteil des Blattes folgen über der obersten Lehrbergbank etwa 7–10 m Tonsteine, im Nordteil (bei Unfinden) sind es etwa 15–20 m. Diese erhöhte Mächtigkeit ist auch verantwortlich für die höheren Mächtigkeiten der gesamten Formation. Darin sind nur wenige dünne Sandsteine und Schluffsteine eingeschaltet. Die hangenden Sandsteine sind durch einen unregelmäßigen Wechsel der Schüttungen mit lokalem Auskeilen zugunsten von Tonsteinen

gekennzeichnet. Ein durchhaltendes Werksandsteinniveau wie beim östlichen Anschlussblatt 5930 Ebern (VARADINOV in Druckvorbereitung) konnte punktuell nur im südöstlichen Blattgebiet nachgewiesen werden. Dessen lokal mächtigen Bänke wurden an verschiedenen Stellen abgebaut (z. B. A 38, A 40, A 41). Detailliertere Unterteilungen wie beispielsweise bei SCHRÖDER & FESL (2004) oder VARADINOV (in Druckvorbereitung) sind aufgrund des weitflächigen Ausstrichs in Waldgebieten nicht möglich. Den Abschluss bildet ein Paket rotbrauner Tonmergelsteine, über denen der Farbumschlag zu grüngrauen Ton(mergel)steinen und den Sandsteinen des Coburger Sandsteins erfolgt. Im NE des Blattes findet sich etwa einen halben Meter unterhalb der Grenze zum Coburger Sandstein eine markante, karbonatisch gebundene, bis 20 cm mächtige Sandsteinbank. Diese weist eine feine horizontale Schichtung bei einer dunkel-graubraunen Färbung auf. Vereinzelt treten schwarzbraune Tüpfelungen durch Eisen- und Maganoxide auf.

Verbreitung: Die Verbreitung des Blasensandsteins i. e. S. beschränkt sich auf den Bereich der Hassberge.

Lithologie: Eingeleitet wird der Blasensandstein i. e. S. mit einer Abfolge von violettrotten Tonsteinen, die nach 3–7 m in eine rote bis rotbraune Färbung übergehen. Grüne Tonsteine kommen nur in der Gesellschaft von Sandsteinen oder Dolomitsteinbänken vor (s. a. A 38). In den häufigen Fazies-Verzahnungen finden sich feinschichtige Tonstein-Sandstein-Wechselagerungen (ehem. auch „Sandschiefer“ bezeichnet). Gipseinschaltungen, wie von THÜRACH (1889) bei Unfinden beschrieben, konnten nicht nachgewiesen werden.

Die Korngrößen der Sandsteine variieren von fein- bis grob, gute laterale Korngrößensortierungen sind selten. Die Bindung ist überwiegend tonig, seltener karbonatisch, was zu mürben, leicht verwitternden Ausbildungen führt. Die Färbung reicht von weißgrau, grüngrau bis gelblich grau. Bei Verwitterung werden sie rotbraun oder graubraun und es sind oftmals fleckige, schwarzbraune Tüpfelungen zu beobachten. Insbesondere im Oberen Abschnitt zeigen viele Sandsteinbänke die typische grüne Tonsteingallenführung, welche bei Verwitterung zu den namensgebenden, blasenartigen Hohlräumen führt (Abb. 20).



Abb. 20: Lesestein aus dem Blasensandstein i. e. S., oberer Bereich mit typischer Tonsteingallenführung, SW Bühl, Maßstab in Zentimeter

Aufschlüsse: Alle ehemaligen Steinbrüche im Blasensandstein i. e. S. sind renaturiert und nicht mehr zugänglich. Einblicke in die Schichtenfolge geben die Aufnahmen von ENDRESS (1987) (A 35) und von v. FREYBERG (1965) (A 42). Durch ausgedehnte Schurfarbeiten konnten vier weitere Profile gewonnen werden (A 36–39).

Coburger Sandstein, kmC

Die Steinbruchreviere von Zeil–Ziegelanger und Ebelsbach (Blatt 5930 Ebern) zählen zu den klassischen Lokalitäten des Coburger Sandsteins, von THÜRACH (1889) auch als „Unterer Semionoten Sandstein“ bezeichnet. Ausführliche Bearbeitungen finden sich u. a. bei v. FREYBERG (1965, 1968) und STAHL (1971).

Mächtigkeit: 11–17 m; 11,85 m (Profil Unfinden NE, A 10); 15,05 m (S Dörflis, B 6); ca. 16,26 m (Zeiler Klinge, A 42).

Gliederung: Auf Blatt Haßfurt finden sich zwei unterschiedliche Ausbildungen des Coburger Sandsteins, die sogenannte Flächenfazies und die Rinnenfazies (v. FREYBERG 1965, 1968). Insgesamt nehmen sowohl die Mächtigkeit als auch die Sandsteinführung von SE nach NW im Blattgebiet stetig ab. Die Rinnenfazies tritt nur im SE-Blattgebiet auf.

Eingeleitet wird der Coburger Sandstein in der Flächenfazies über dünnplattige, glimmerreiche und mit charakteristischen grünen Tonhütchen durchsetzte Sandsteine. Darüber folgen Wechsellagerungen von bankigen Sand- und Tonsteinen sowie kalkigen Bänken („Ockerlagen“). V. FREYBERG (1965) weist für das Gebiet um Zeil–Ziegelanger und Ebelsbach 12 Schüttungszyklen nach. Es lassen sich zwei mächtigere, bankige Sandschüttungen im oberen und unteren Bereich aushalten, der sogenannte „Untere Coburger Sandstein“ und „Obere Coburger Sandstein“. Die Grenze zu den hangenden Heldburgschichten wird mit dem Farbumschlag von rotbraunen und grünen, dünne Sandsteinbänke enthaltenden Tonsteinen, zu den grüngrauen Tonsteinern der Heldburgfazies gezogen. Auf dem Blattgebiet ist diese Grenze gut zu fassen, da die basalen Schichten der Unteren Heldburgschichten nahezu frei von Sand- und Schluffsteinen sind.

Die Rinnenfazies des Coburger Sandsteins ist gekennzeichnet von massigen Sandsteinkörpern, welche sich erosiv in die Liegendschichten eingeschnitten haben. Dies ist sowohl innerhalb des Coburger Sandsteins als auch im Liegenden Blasensandstein i. e. S. der Fall, was zu schwankenden Mächtigkeiten der Gesamtfolge führt. Im Umfeld von Zeil–Ziegelanger finden sich die Rinnensandsteine im oberen Teil der Abfolge (v. FREYBERG 1965). Nördlich davon treten auch im unteren Teil geringer mächtige Rinnensandsteine auf. Die Rinnensandsteine besitzen im Bereich der alten Abbaugelände Werksteinqualität. Es werden im Umfeld von Zeil–Ziegelanger industriell verwertbare Mächtigkeiten von 2–3 m erreicht.

Verbreitung: Die Verbreitung des Coburger Sandsteins beschränkt sich auf den Bereich der Hassberge und den Bereich zwischen Zeil und Ziegelanger am Mairdurchbruchstal.

Lithologie: Die Sandsteine sind stets fein- bis mittelkörnig, überwiegend aus Quarz und Feldspäten aufgebaut. In den plattigen Wechsellagerungen mit Tonsteinen ist die Bindung tonig, in den Rinnenkörpern z. T. quarzitisches,

überwiegend jedoch karbonatisch. Frisch reicht die Färbung von weißgrau, beige bis weißgrüngrau oder gelbgrüngrau. Bei Verwitterung wechselt die Farbe häufig zu graubraun oder gelbbraun mit braunfleckiger Tüpfelung durch Eisen- oder Manganoxide. Charakteristisch ist die Glimmerführung (Biotit) auf Spaltflächen und das Auftreten von grünen Tonsteinfolien (Abb. 21). Schrägschichtungen sind in den bankigen Abschnitten häufig zu beobachten.



Abb. 21: Handstück aus dem Coburger Sandstein mit den typischen, glimmerreichen Schichtflächen und grünen Tonsteinhäutchen (Unterer Werkstein, S Kottenbrunn), Maßstab in Zentimeter

Die Färbung der Ton- bis Tonschluffsteine reicht von grün, grüngrau oder blaugrau zu untergeordnet rot oder rotbraun. Im unteren Teil überwiegen mitunter rötliche Farben, im oberen grüngraue. Zuweilen lässt sich ein fleckiges Erscheinungsbild beobachten. Bei der im Coburger Sandstein typischen Faziesverzahnung mit den Sandsteinen entstehen die bis millimeterdünnen Wechsellagerungen mit Diagonal- und Kreuzschichtung oder flaserigen Strukturen (ehem. als „Sandschiefer“ bezeichnet). Diese zeigen bei der Verwitterung ein charakteristisches Bild mit unregelmäßigen, grünlichen, glimmerreichen Schichtflächen.

Die eingeschalteten dolomitischen Kalksteinbänke besitzen frisch eine graue, bei Verwitterung eine kräftig gelbe Färbung („Ockerbänke“) und werden dann mürb. Ihre Stärke variiert zwischen 0–20 cm, und sie sind in der Regel nur in den Aufschlüssen nachzuweisen. Sie besitzen jedoch durch häufiges Auskeilen keine Leithorizontfunktion (vgl. hingegen v. FREYBERG 1965). Bekannt geworden sind auch Funde von Steinsalz-Nachkristallen (HELLER 1976).

Fossilien: Aus dem Blattgebiet sind eine Reihe von bedeutenden Funden, insbesondere aus dem Bereich zwischen Zeil und Ziegelanger, veröffentlicht worden. Bekannt sind Fährtenfunde von *Brachychirotherium hassfurtense*, *Coelurosaurichnus kehli*, *Coelurosaurichnus moeni*, *Rhynchocephalichnus franconius* (BEURLEN 1950; HELLER 1956, 1958) und Fische der Gattung *Semionotus* [!] (v. FREYBERG 1965) sowie ein *Coelacanthide* bei Ziegelanger (DEHM 1956). THÜRACH (1889) erwähnt den „Abdruck der Wirbelsäule eines großen Sauriers“ bei Zeil. Spurenfossilien (*Isopodichnus*, Stopftunnel und *Cylindricum antiquum*) sowie Marken (Fließwülste, Belastungsmarken, Schleifmarken usw.) sind ebenfalls häufig anzutreffen (v. FREYBERG 1965). Funde von nahezu autochthonen, verkieselten Keuperhölzern sind im Umfeld von Dörflis verzeichnet (mündl. Mitt. K. -H. STENZINGER 2011).

Aufschlüsse: Alle ehemaligen Steinbrüche im Coburger Sandstein sind mittlerweile renaturiert und größtenteils nicht mehr zugänglich. Eine Ausnahme bildet der temporär in Abbau befindliche Steinbruch an der Klaubmühle (R 44 04 315, H 55 45 386) der Firma Graser (A 46). Repräsentative Profile bieten alte Aufnahmen von v. FREYBERG (1965) (z. B. A 44, A 52, A 56). Auch gibt es mehrere Bohrungen, die im Coburger Sandstein niedergebracht wurden (z. B. B 6, B 9, B 10) (Abb. 22).

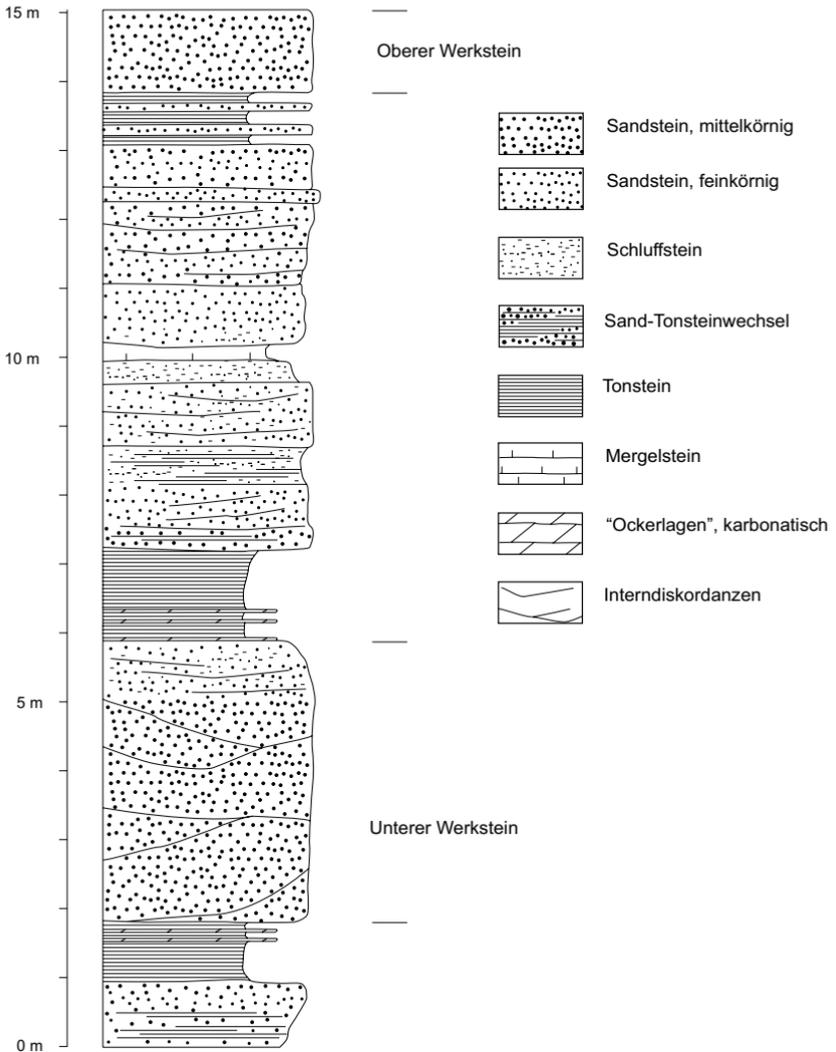


Abb. 22: Profil durch den Coburger Sandstein in der Bohrung Co.3 des Bayerischen Geologischen Landesamtes, an der Klaubmühle, SE Dörfliß, nach einer Aufnahme von WEINIG (2002) (B 6)

3.2.2.6 Heldburgschichten

Untere Heldburgschichten, kmH1

Mächtigkeit: 18–25 m (geschätzt). Nach SE ist eine Abnahme der Mächtigkeit zugunsten der Mittleren und Oberen Heldburgschichten zu beobachten. Auf Blatt 5829 Hofheim i. Ufr. werden etwa 25 m (SCHRÖDER 1976), in der FB Marbach (Blatt 5830 Pfarrweisach) etwa 30 m (SCHRÖDER & FESL 2004) angegeben. Die Brunnenbohrung Köslau (Blatt 5930 Ebern) weist 19,60 m auf (VARADINOV in Druckvorbereitung). In der FB Semberg (Blatt 6030 Eltmann) werden mit Gipsführung etwa 30 m erreicht (schriftl. Mitt. W. FREUDENBERGER 2008).

Gliederung: Die Liegendgrenze wird über den letzten sandigen Schüttungen des Coburger Sandsteins gezogen. Diese ist zugleich durch einen Farbumschlag hin zu grau bis grüngrau gekennzeichnet. Die Hangendgrenze wird auf dem Blattgebiet durch die ersten massigen Sandsteine der Mittleren und Oberen Heldburgschichten definiert (Abb. 23).

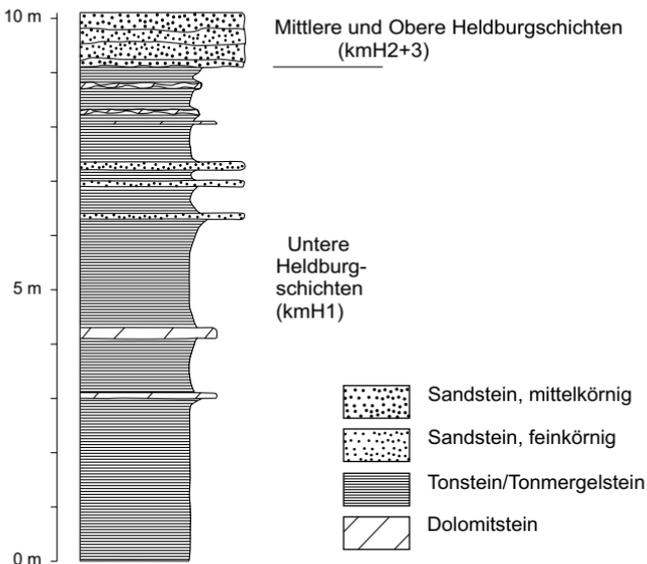


Abb. 23: Profil des oberen Teils der Unteren Heldburgschichten im Kapellholz zwischen Krum und Kottenbrunn (A 63), Aufnahme und Deutung nach SPECHT (2011)

Lithologie: Es handelt sich um eintönige Folgen von Ton- bis Tonmergelsteinen oder Tonschluffsteinen mit grauer bis graugrüner, z. T. blaugrüner Färbung, teilweise dolomitisch. Darin eingeschaltet finden sich Dolomitmergelsteinbänke, oft knollig ausgebildet mit wechselnden Mächtigkeiten (5–20 cm). Zum Hangenden hin schalten sich dünne Sandsteinbänke ein. Diese fein- bis mittelkörnigen, graugrünen, graugelben bis grauweißen, tonig gebundenen Sandschüttungen markieren die Einflüsse der Randfazies und deuten die Überleitung in die Mittleren und Oberen Heldburgschichten an. Gips wurde in dieser Abfolge nicht gefunden. Residuallagen deuten jedoch auf Ablaugung im oberflächennahen Bereich hin.

Aufschlüsse: Die Aufschlussverhältnisse in den Unteren Heldburgschichten sind schlecht. Kurze Anrisse finden sich zuweilen an Waldwegen. Den oberen Abschnitt der Unteren Heldburgschichten mit dem Übergang zu den Mittleren und Oberen Heldburgschichten gibt Abbildung 23 wieder (A 63).

Mittlere und Obere Heldburgschichten, kmH2+3

Mächtigkeit: ca. 25–30 m (geschätzt). Die Mächtigkeit auf dem östlichen Anschlussblatt 5930 Ebern wird mit ca. 28 m in der Brunnenbohrung Köslau angegeben (VARADINOV in Druckvorbereitung). In den FB Marbach (Blatt 5830 Pfarrweisach) und FB Semberg (Blatt 6030 Eltmann) schwankt die Mächtigkeit zwischen 23 und 35 m (schriftl. Mitt. W. FREUDENBERGER 2008).

Gliederung: Die Untergrenze ist durch den ersten massigen Sandstein über den graugrünen Tonmergelsteinen der Unteren Heldburgschichten gekennzeichnet, ehemals auch „Oberer Semionotensandstein“ (THÜRACH 1889) (s. a. Abb. 23) bezeichnet. Nicht selten ist dieser Horizont durch Schichtquellen charakterisiert, die durch die stauende Wirkung der unterliegenden Tonmergelsteine hervorgerufen werden. Die Obergrenze wird unterhalb der tiefroten, Karbonatknollen führenden „Basisletten“ des Mittleren Burgsandstein gelegt. Innerhalb der Abfolge kommt es zu unregelmäßigen Verzahnungen und Auskeilen der Sand- und Tonsteine.

Lithologie: Die Sandsteine sind überwiegend fein- bis mittelkörnig, zum Hangenden hin grobkörniger. Zugleich nimmt die dolomitische gegenüber der tonigen Kornbindung zu. Ebenso nimmt der Feldspatgehalt zum Hangenden

zu, einhergehend mit dem Auftreten von grüngrauen → *Tonsteingallen*. Im Anschlag sind die Sandsteine weiß bis weißgrau, seltener mit einem schwach rötlichen Farbeinschlag (Abb. 24). Bei Verwitterung wechselt die Farbe zu grau bis dunkelgrau mit brauner oder schwarzbrauner Tüpfelung, hervorgerufen durch Eisen- und Manganverbindungen. Die Ton(schluff)steine besitzen eine rote bis rotbraune, violette, nur im Bereich von Sandsteinen, grüne bis grüngraue Färbung. Selten treten darin Lagen von Dolomitknuern auf.



Abb. 24: Lesestein aus dem mittleren Abschnitt der Mittleren und Oberen Heldburgschichten S Windberg-Guts mit typischer weißgrauer Färbung und bräunlicher Tüpfelung, Maßstab in Zentimeter

Fossilien: Körperfossilien sind nicht bekannt. Spurenfossilien (Grab-, Wühl- und Schleifspuren) treten auf Bankunterseiten auf, ebenso Marken (Belastungs- und Strömungsmarken) (Abb. 25). SCHRÖDER (1976) beschreibt nördlich von Bramberg Funde von 5-Zeherfährten (*Brachichirotherium*).

Aufschlüsse: Die Aufschlussverhältnisse in den Mittleren und Oberen Heldburgschichten sind sehr schlecht. Weite Bereiche streichen in Waldgebieten aus. Eine Profilaufnahme an der Straße Zeil–Bischofsheim (R 44 01 200, H 55 46 325) (MARIOLAKOS 1969) (A 64) gestattet dennoch einen Einblick über den oberen Teil der Abfolge (Abb. 26).



Abb. 25: Lesestein aus dem mittleren Abschnitt der Mittleren und Oberen Heldburgschichten E Kottenbrunn mit Grab-, Wühl- und Schleifspuren (Schichtflächenunterseite), Maßstab in Zentimeter

3.2.2.7 Mittlerer Burgsandstein, kmBM

Mächtigkeit: bis etwa 20 m (geschätzt, das Hangende im Blattgebiet nicht erreicht).

Die Gesamtmächtigkeit wird auf den Anschlussblättern Blatt 5829 Hofheim i. Ufr. mit 45–50 m (SCHRÖDER 1976), Blatt 5930 Ebern mit 50–60 m (VARADINOV 2013), in den FB Marbach (Blatt 5830 Pfarrweisach) sowie FB Semberg (Blatt 6030 Eltmann) mit 36–41 m (schriftl. Mitt. W. FREUDENBERGER 2008) angegeben.

Gliederung: Die Untergrenze wird von einem tiefroten, Karbonatknollen führenden Tonsteinhorizont gebildet („Basisletten“) (Abb. 26). Die darüber folgende Serie entspricht dem „Unteren Felshorizont“ oder „Coburger Festungssandstein“ nach THÜRACH (1889). Darin treten absetzige Tonsteinhorizonte („Zwischenletten“) auf. Diese erschweren eine genauere Gliederung oder machen sie in Waldgebieten unmöglich. Markante, eingeschaltete und lateral

ausscheidbare Karbonat-Horizonte wurden in die geologische Karte aufgenommen (vgl. SCHRÖDER 1976).

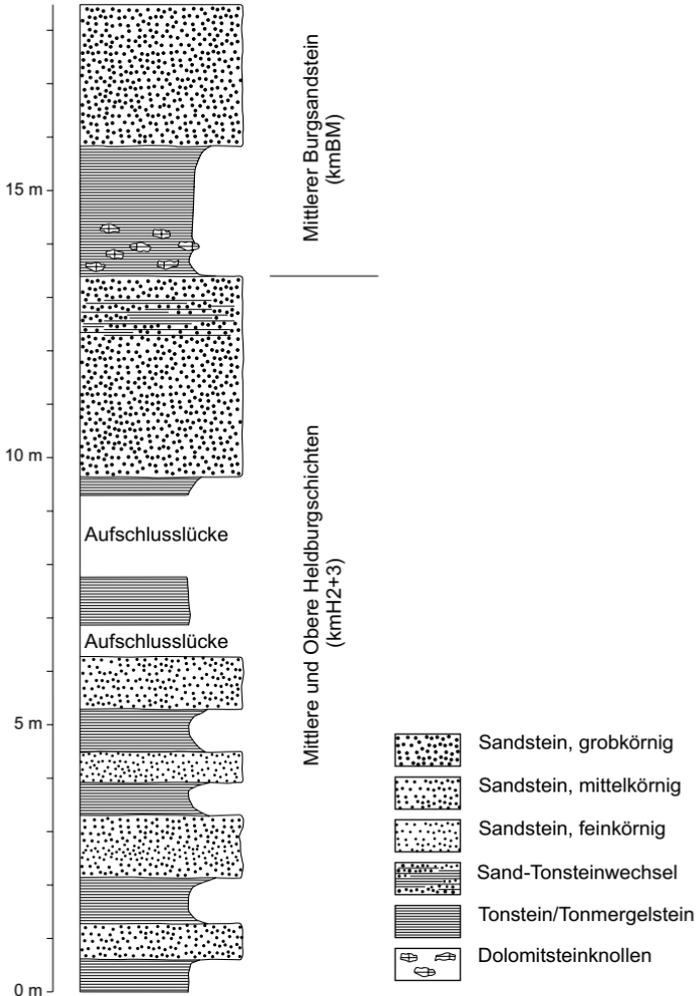


Abb. 26: Profil des oberen Teils der Mittleren und Oberen Heldburgschichten mit dem Übergang zum Mittleren Burgsandstein, Straßenbaueinschnitt zwischen Zeil und Bischofsheim (A 64) nach einer Aufnahme von MARIOLAKOS (1969)

Verbreitung: Die Verbreitung beschränkt sich auf die Gegend NW Schönbach und an den östlichen Blattrand zwischen Bühl und Dörfli. Inselartige Restvorkommen sind E Windberg-Gut und S Bischofsheim vorhanden.

Lithologie: Das Spektrum reicht von fein- bis grobkörnig, feinkiesig bis geröllhaltig (bis 50 mm). Die Bindung ist weitgehend karbonatisch, seltener tonig. Der Sandstein ist hart, aber in der Verwitterungszone teils auch entfestigt und mürbe. Quarz und Feldspäte sind allgemein schlecht gerundet. Kennzeichnend ist eine schlechte Korngrößensortierung. Ein wechselnder Feldspatanteil (bis hin zu echten Arkosen) ist ebenso charakteristisch wie die Führung von Tonsteingallen (grünlich grau) und karbonatischen Klasten und Knollen (Abb. 27). Lateral können die Sandsteine auch in fast sandfreie, steinmergelähnliche Dolomite übergehen. Frisch haben die Sandsteine eine hellgraue bis weiße, seltener weißgrüne oder rötliche, angewittert eine weitgehend braunrötliche Färbung. Die „Basis-“ und „Zwischenletten“ sind aus roten, braunroten, seltener grünen Tonsteinen oder Tonschluffsteinen aufgebaut. Sich rasch ändernde Lesesteinbefunde deuten auf starke Fazieswechsel hin.

Aufschlüsse: Keine, eine Profilaufnahme an der Straße Zeil–Bischofsheim (R 44 01 200, H 55 46 325) (MARIOLAKOS 1969) (A 64) gestattet dennoch einen Einblick über den basalen Teil des Mittleren Burgsandsteins (Abb. 26).

3.3 Tertiär: Miozän

3.3.1 Basalt, ,B

Verbreitung: Die nachgewiesenen Vorkommen beschränken sich auf den Bereich zwischen Junkersdorf (Blatt 5829 Hofheim i. Ufr.) und Hellingen (Bergäcker) sowie SW Hellingen und NW Unfinden (an der Grenze zum nördlichen Anschlussblatt). Bei den Basaltgängen zwischen Junkersdorf und Hellingen konnten beim frischen Anpflügen des Bodens etwa einen halben Meter breite Bleichhöfe entlang der Spaltenfüllungen in den sonst rotbraunen Tönen der Myophorienschichten beobachtet werden. Die Basaltgänge selbst werden selten mehr als 40 cm stark, vielfach schwankt die Breite zwischen 10–30 cm.



Abb. 27: Lesesteine aus dem Mittleren Buntsandstein zwischen Zeil und Bischofsheim mit typischer rötlich-weißgrauer Färbung und Führung von dolomitischen Knauern, Maßstab in Zentimeter

Lithologie: Bei den Basalten handelt es sich um grauschwarze bis grün-schwarze, dichte und massige Gesteine von Faust- bis Kindskopfgröße (Abb. 28). Mineralogische Untersuchungen an den Basalten auf dem Blattgebiet liegen nicht vor. Tendenziell werden die Gesteine als Alkalibasalte (Olivinbasalt, Nephelinbasanit und Olivinnephelinit) angesprochen (HUCKENHOLTZ & SCHRÖDER 1981).

Dünnschliffe und Detailuntersuchungen an den Basaltvorkommen von Eichelsdorf und Reckertshausen, wenig nördlich auf Blatt 5829 Hofheim i. Ufr., wurden von GOEMAN (1965) durchgeführt. Diese Untersuchungen zeigen, dass es sich um sehr mafitreiche, basische Effusiva handelt, bei denen auf kurzen Distanzen erkennbare Unterschiede im Mineralbestand auftreten. Es ist eine oberflächliche Verwitterung zu beobachten, die mit der Bildung von dunkelrotbraunen, oftmals rostartigen Krusten einhergeht. Die enthaltenen Olivine sind

stets verwittert, ein deutliches Unterscheidungsmerkmal zu anthropogen eingebrachten Straßenschottern.



Abb. 28: Basaltlesesteine aus dem Bereich zwischen Unfinden und Junkersdorf (Blatt 5829 Hofheim i. Ufr.), Maßstab in Zentimeter

Datierung: Für die Basalte auf Blatt 5929 Haßfurt liegen keine Altersdatierungen vor. Da die Basalte eindeutig zur Heldburger Gangschar gehören, ist ein Alter wahrscheinlich, welches dem der benachbarten Vorkommen (wie vom Bramberg oder vom Ölberg/Hügelhäuschen bei Ostheim) auf Blatt 5829 Hofheim i. Ufr. entspricht. Neue Datierungen gehen von 16–14 Ma bzw. $14,0 \pm 0,5$ Ma aus (ABRATIS et al. 2001, 2005).

Aufschlüsse: Der Spaltenvulkanismus von Blatt Haßfurt tritt nicht morphologisch in Erscheinung. Es sind fiederspaltartige Vergesellschaftungen der Basaltfüllungen zu vermuten. Befunde beruhen auf Lesesteinen.

3.4 Quartär

3.4.1 Pleistozän

Zu den pleistozänen Sedimenten des Blattgebietes zählen die fluviatilen Ablagerungen des Mains, seiner Nebenflüsse, Verwitterungsbildungen in Form von Fließerden an Hängen und Hangschutt bzw. Hanglehm sowie Löß(lehm) und Sandlöß als äolische Bildungen. Auch pleistozäne Anteile von → *polygenetischen* Talfüllungen und Schwemmfächern sind anzunehmen, jedoch nicht von den holozänen Bildungen abzutrennen. Die zumeist geringer mächtigen Sedimente treten im gesamten Blattgebiet auf.

Inselartige Reste vermutlich unterpleistozäner Schotterbildungen finden sich überwiegend im Hassbergvorland. Die Höhenlagen reichen von etwa 10–50 m über das Niveau der heutigen Vorfluter (235–290 m ü. NN). Bis auf die Schotterreste im Bereich des Riedbachtals (10–20 m über Talsohle) können keine direkten Zuordnungen zu den heutigen Entwässerungsstrukturen gezogen werden. Vermutlich handelt es sich um Relikte eines NW–SE gerichteten Entwässerungssystems im Vorfeld der Hassbergtraufe. Dieses entsprang dem Umfeld der Rhön und entwässerte nach S (s. a. BÜTTNER 1988, 1989; BÜTTNER & STENZINGER 2006).

Die pleistozänen Ablagerungen des Mains bilden auf der geologischen Karte die oberpleistozänen Niederterrassen. Ablagerungen der Hauptterrassen (vgl. KÖRBER 1962) gelangten nicht zur Ablagerungen oder wurden bereits erodiert. Jene unterpleistozänen Alters wurden aufgrund ihrer Einzelvorkommen zusammengefasst und entsprechen den Mittelterrassen KÖRBERS (1962). Die Flusssande und -schotter oberpleistozänen Alters nehmen große Bereiche des Maintals zwischen Zeil und Haßfurt ein und entsprechen der Niederterrasse KÖRBERS (1962). Trotz anthropogener Überprägungen konnten zwei unterschiedliche Niveaus in diesem Bereich ausgehalten werden.

Literatur: Ausführlichere Beschreibungen zur Entwicklung des Mains und seiner Ablagerungen geben u. a. JERZ (1983, 1996), JERZ et al. (1981), KÖRBER (1962), RUTTE (1987), SCHIRMER (1981, 1983) und SCHWARZMEIER (1982, 1983).

Flussschotter, unterpleistozän, qpu,G

Mächtigkeit: Überstreuung bis wenige Dezimeter.

Verbreitung: Die nachgewiesene Verbreitung der unter- bis mittelpleistozänen Flussschotter beschränkt sich auf das Umfeld NW und N Haßfurt. Die Höhenlagen erstrecken sich im nordwestlichen Vorkommen von 32–52 m und im nördlichen Vorkommen von 32–42 m über dem heutigen Main. Relikthaft ausgebildete Absatzkanten gliedern das nordwestliche Vorkommen, ohne das Veränderungen im Geröllspektrum auftreten.

Lithologie: Aufgebaut werden die Schotter aus mäßig bis gut gerundeten, verkieselten Sandsteingeröllen, die in einer Matrix aus rostig-gelben, mitunter grobkörnigen Sand schwimmen. Charakteristisch ist das Auftreten von Limonitkrusten an den Keupergeröllen. Untergeordnet finden sich Gangquarze oder verkieselte Dolomitmergelsteinblöcke (eventuell Lehrbergbänke?), Kieselhölzer und Chalcedone, in den höchstgelegenen Vorkommen auch Roteisensteinkonkretionen aus dem Schilfsandstein. Die höchstgelegenen Vorkommen sind dabei vermutlich solifluktiv beeinflusst. In den südlichsten Vorkommen bei Haßfurt treten zum oben angeführten Spektrum Lydite und Grauwacken hinzu. Überwiegend faustgroß oder kleiner erreichen einzelne Stücke Kopfgröße. Trotz Fossilarmut kann die Herkunft des überwiegenden Teils der Gerölle in den höheren Keuper gestellt und der nördlich und östlich befindlichen Schichtstufe der Hassberge zugeordnet werden.

Die Schotter im Umfeld des Riedbachs entsprechen den Älteren Riedbachschottern von BÜTTNER (1989). Zu dem genannten Spektrum treten Gesteine des anstehenden Muschelkalks und Unteren Keupers, die häufig auch Limonitkrusten und Lösungserscheinungen (bei Muschelkalkgeröllen) aufweisen. Vereinzelt wurden Basaltgerölle gefunden, die möglicherweise dem Mechenrieder Umfeld (Blatt 5928 Obertheres) entstammen.

Aufschlüsse: keine.

Flussschotter, qp,G

Mächtigkeit, Verbreitung und Gliederung: Die Verbreitung der oberpleistozänen Flussschotter beschränkt sich auf das Umfeld beiderseits des Mainlaufs. Sie bilden im Blattgebiet zusammenhängende Terrassenkörper und lassen sich wie bei BÜTTNER (1989) und SCHWARZMEIER (1982) durch Absatzkanten in zwei unterschiedlichen Niveaus ausscheiden (vgl. KÖRBER 1962):

- Oberkante der Niederterrasse 1 (qp01,G): 12–14 m ü. Main
- Oberkante der Niederterrasse 2 und 3 (qp02+3,G): 2–7 m ü. Main

In der Maintalniederung liegen unter holozänen Auensedimenten mit Mächtigkeiten bis 5 m, noch 5–8 m mächtige Niederterrassenschotter.

Flussschotter, oberpleistozän (Niederterrasse 1), qp01,G

Mächtigkeit: Die Niederterrassenschotter reichen wohl bis auf die Felssohle der quartären Talfüllung. Bohrungen bei Zeil und Kleinausfeld ergaben Mächtigkeiten bis 12,60 m (unter Geländeoberkante). Der hochglaziale Schottersockel unter den jüngeren Talgrundterrassen erreicht nach SCHIRMER (1988) etwa 2–3 m.

Verbreitung: Die Verbreitung reicht entlang des gesamten Mains auf dem Blattgebiet von Ziegelanger bis nach Haßfurt. Zwischen Zeil und Haßfurt sind die größten Flächen erhalten.

Lithologie: Die Körnung und Sortierung der Flussschotter zeigt eine hohe Variationsbreite. Brunnenbohrungen weisen Übergänge von fein- bis mittelkörnigen Sanden bis zu mittel- und grobkörnigen Kiesen auf (schriftl. Mitt. WWA Bad Kissingen 2010). In der Kiesfraktion stellen Quarze, Sandsteine, Grauwacken und Lydite die Hauptanteile. Abbildung 29 zeigt einen Einblick in das Spektrum auf einer alten Abbauhalde. Untergeordnet finden sich Quarzite, Metamorphite und → *Hornsteine*. Vertikal zeigt sich in den Bohrungen eine schlechte Sortierung mit einem höheren Sand- als Kiesanteil.



Abb. 29: Grobkiese der Niederterrasse, Halde einer ehem. Nassauskiesung SW Zeil (R 43 97 900, H 55 41 430)

Alter: Die Schotter führen zahlreiche Kaltzeitindikatoren (syndimentäre Eiskeile, die bis ins Sohlgestein reichen können, → *Kryoturbation*shorizonte, Tropfenböden, Mammutreste) anhand derer 14C-Alter zwischen 25.000 und 20.000 BP (= letzte Hocheiszeit bzw. „Reundorf-Phase“ hinsichtlich der Flussaktivität) für den Schüttungszeitraum ermittelt wurden (KRISL et al. in Druckvorbereitung, SCHIRMER 1988).

Aufschlüsse: keine.

Flussschotter, oberpleistozän (Niederterrasse 2 und 3), qp2+3,G

Mächtigkeit: bis etwa 7 m über hochglazialen Schottersockel (SCHIRMER 1988).

Verbreitung: Die Verbreitung reicht entlang des gesamten Mains auf dem Blattgebiet von Ziegelanger bis nach Haßfurt. Im Gebiet um Kleinaugsfeld sind die größten Flächen erhalten.

Die Niederterrasse 2 und 3 – auch „Obere Niederterrasse“ KÖRBER (1962) – ist die letzte hochglaziale Terrassenbildung des kaltzeitlichen, vertikal stark aufschotternden → *braided river*. Ihr Sedimentkörper wurde im Zuge der jüngeren Flusssedimentdynamik am Main nicht vollständig ausgeräumt und unterlagert die jüngeren Talgrundterrassen (SCHIRMER 1983). An der Oberfläche ist sie nur noch stellenweise an den Rändern des Talbodens erhalten, wo sie sich mit ca. 4–7 m ü. heutigem Mainspiegel etwas aus dem Auenniveau heraushebt. Der Übergang zu den holozänen Terrassen ist aus diesem Grund schwer zu fassen, so dass die Grenze Pleistozän/Holozän nur unter Vorbehalt zu ziehen ist. Es gibt jedoch einige gute Kriterien für die Abgrenzung: leichter Anstieg des Auenniveaus, ausgeglicheneres Relief, meist nur geringmächtige Hochflutsedimentdecke sowie eine auffallend sandige Oberfläche. Dies deutet auf eine nur mäßige Überprägung durch Hochfluten. Häufig ist eine deutliche Geländestufe erkennbar zur Niederterrasse 1. Die Terrassenfläche selbst fällt oft zum Fluss hin leicht ein.

Lithologie: Die petrographische Zusammensetzung entspricht der Niederterrasse 1. In Bohrungen zeigen sich jedoch im oberen Bereich Sedimente mit Schrägschichtungskörpern und Schotterbasislagen.

Alter: Die Niederterrasse 2 datiert in die Älteste Dryas (ca. 14.000 bis 13.000 BP bzw. „Schönbrunn-Phase“), die Niederterrasse 3 in die Jüngere Dryas (ca. 11.000 bis 10.000 BP bzw. „Ebing-Phase“) (KRISL et al. in Druckvorbereitung). Kaltzeitliche Relikte (Frostspalten, Kryoturbationen, mächtige Gelisolumplatten) und entsprechende Pollenalter liefern zeitliche Hinweise. Rannenfunde existieren nicht, da die Wiederbewaldung Mitteleuropas erst später stattfand (SCHIRMER 1983).

Aufschlüsse: keine.

Fließerde, „fl

Verbreitung: Nachgewiesene Vorkommen von Fließerden finden sich im Bereich der Hassbergrandstufe (zwischen Prappach und Krum). Die Fließerden können sich mit holozänen Hangablagerungen mischen bzw. werden von diesen überlagert. Auch für den Unteren Keuper im Bereich des Nassachtals und für den Mittleren Keuper im Umfeld des Krumbachs sind Fließerden

anzunehmen. Die weitflächige Lössüberdeckung verhindert jedoch eine eindeutige Identifizierung. Einen Aufschluss mit Fließerden-Erscheinungen bietet die ehemalige Ziegleigrube von Rügheim auf dem nördlichen Anschlussblatt 5829 Hofheim i. Ufr. im Unteren Keuper (SCHRÖDER 1976). Punktuelle Nachweise von Permafrostböden (Brodelsböden) erfolgten im Stadtgebiet Haßfurt (Abb. 30). Allgemein können diese bei der Lesesteinkartierung jedoch in der geologischen Karte nicht ausgehalten werden.



Abb. 30: N-Wand einer Baugrube in Haßfurt (Lage etwa R 43 93 910, H 55 45 765). Erkennbar ist der durch Kryoturbation und dadurch wellenförmig verformte Unterer Keuper (Obere Tonstein-Gelbkalkschichten) unter geringmächtiger Bodenbildung, Maßstablänge 2 m.

Lithologie: Allgemein handelt es sich um Material aus dem höher gelegenen Anstehenden, welches sich in eine feinkörnige Matrix (Tone oder Lehme) und darin befindliche gröbere, eckige Komponentenbruchstücke (Schluff-, Kalk- und Dolomitsteine) gliedert. Identifizierbare Vorkommen, welche an Hängen mit entsprechender Neigung gebunden sind, werden in der geologischen Karte als Fließerden bzw. Solifluktionserscheinungen ausgeschieden, da Hangschuttbildung ausgeschlossen werden kann. Gebunden sind die

Vorkommen an das Vorhandensein von Ton- und Mergelsteinen oder Löß, welche bei Wasserzutritt als Gleitbahnen dienen.

Aufschlüsse: keine.

Löß oder Lößlehm, „Lo(l)“

Auskartiert wurde der Löß bzw. Lößlehm nur, wenn der geologische Untergrund nicht mehr als solcher durch Lesesteine zu erkennen war. Allgemein führt eine intensive landwirtschaftliche Nutzung zu einer verstärkten Auswaschung und Ausblasung des feinschluffigen Materials.

Mächtigkeit: Die Lößmächtigkeit auf dem Blatt Haßfurt schwankt zwischen einem z. T. geringmächtigen Lößschleier (ca. 0,2–0,3 m), durch den der anstehende Untergrund in Form von Lesesteinen generell zu erkennen ist, bis hin zu ausgebildeten Löß(lehm)decken (vor allem im westlichen Blattgebiet an den nach E oder NE gerichteten Talhängen) mit > 2 m Mächtigkeit (s. a. RÖSNER 1990).

Verbreitung: In der Regel finden sich die mächtigsten Lößvorkommen an den östlich exponierten Hängen (Windschatten der Westwindzone) im westlichen Blattbereich. Selten finden sich geringmächtige Schleier auf mehr westlich exponierten Hängen. Der Löß bzw. Lößlehm ist an vielen Stellen, besonders in den unteren Hangbereichen durch Solifluktion und eingeschwemmtes Fremdmaterial aus dem Anstehenden vermischt oder von ihm überstreut. Am Ausgeprägtesten ist die Lößverbreitung im Umfeld von Holzhausen (Blatt 5928 Obertheres)–Rügheim (5829 Hofheim i. Ufr.)–Römershofen–Unterhohenried bis nach Haßfurt. In Richtung der Hassbergtraufe geht die Verbreitung schnell zurück. Es finden sich auch innerhalb der Hassberge weitflächige, jedoch geringer mächtige Vorkommen.

Lithologie: Der Löß ist ein äolisches Sediment mit Korngrößen im Schluffbereich. Es besteht überwiegend aus Quarz, Feldspat und Karbonat. Karbonatlösung führt zu Verlehmung. Dieser Lößlehm ist an seiner typischen, gelbbraunlichen Farbe zu erkennen. Infolge von Bodenbildungsprozessen (z. B. Vergeleyung und Podsolierung) können allerdings auch Ausbleichungen erfolgen, wobei dann weißgraue bis gelbgraue Färbungen auftreten.

Alter: Der Löß wird allgemein ins Pleistozän gestellt. Das Material entstammt den ausgedehnten Kältewüsten der Eiszeiten. Die anstehenden Lößvorkommen werden in der geologischen Karte nach den Untersuchungen von RÖSNER (1990) der letzten Eiszeit (Würm bzw. Weichsel) zugeordnet.

Aufschlüsse: Im Gewerbegebiet E Haßfurt fand sich ein temporärer Böschungsanschnitt, der die typische Verbreitung am Hangfuß dokumentiert (Abb. 31).



Abb. 31: Böschungsanschnitt im Gewerbegebiet W Haßfurt (R 43 95 825, H 55 45 050) Lößablagerung im unteren Hangbereich über Mittlerem Keuper (Untere Myophorien-schichten), Maßstab wie angegeben

Sandlöß, „Los

Mächtigkeit: Die Sandlößmächtigkeiten schwanken im Blattgebiet zwischen geringmächtigen Schleiern bis etwa 1 m.

Lithologie: Der Sandlöß besteht überwiegend aus Quarz und Feldspat. Die Korngrößen bewegen sich im Schluff- bis Feinsandbereich. Als Genese für die vorhandenen Sandlößvorkommen kommt Wechsellagerung von Lößablagerungen und feinsandigem Flugsand in Betracht. Die Sandkomponenten entstammen aufgrund der räumlichen Nähe wohl den Flussterrassen des Mains. Teilweise können Mischungen durch erneute Umlagerungen (äolisch) angenommen werden.

Verbreitung: Die Verbreitung von Sandlöß auf dem Blattgebiet beschränkt sich insbesondere auf das Umfeld nördlich des Mains bzw. Maintals. Vorkommen finden sich im Bereich Haßfurt (Randgebiet zu Blatt 5928 Obertheres) und NE Kleinaugsfeld. Südlich des Mains findet sich ein Vorkommen W Maria-burghausen.

Aufschlüsse: keine.

3.4.2 Pleistozän bis Holozän

Abschwemmmassen, „w

Mächtigkeit: wenige Dezimetern bis wenige Meter.

Verbreitung: Die Verbreitung beschränkt sich auf die unteren Bereiche der nördlichen und westlichen Hänge des Riedbach- und Nassachtals. Durch die intensive agrarwirtschaftliche Nutzung seit dem Mittelalter erfolgten durch überwiegend fluviale Prozesse größere Umlagerungen aus den höheren in die niederen Hanglagen. Die Resedimentation fand weitflächig am Hangfuß statt und zeichnet sich gegenüber den höheren Hanglagen durch einen signifikant geringen Neigungsbetrag aus.

Lithologie: Es handelt sich vorrangig um toniges oder lehmiges Material, vermischt mit sandig-schluffigen, steinigen und/oder (kalkig-)dolomitischen Material aus dem geologisch Anstehenden.

Aufschlüsse: keine.

Fächer oder Kegel (als Übersignatur)

Mächtigkeit: wenige Dezimetern bis wenige Meter.

Verbreitung: Schuttkegel oder Schwemmfächer finden sich überwiegend an den Zusammenschlüssen der Täler oder an Mündungen kleiner Täler in größere Täler. Oftmals sind sie mit anthropogenen Ablagerungen vermischt. In der Regel handelt es sich um kleinräumige Ausbildungen. Deutliche

Schwemmfächer finden sich entlang des Nassach- und Krumbachtals bis zur Mündung in den Main.

Lithologie: Überwiegend toniges bzw. lehmiges Material, oftmals mit sandig-schluffigen oder/und kalkigem Material aus dem geologischen Umfeld vermischt.

Aufschlüsse: keine.

Talfüllung, polygenetisch, „ta

Mächtigkeit: wenige Dezimetern bis wenige Meter.

Verbreitung: Polygenetische Talfüllungen finden sich im Sohlenbereich aller Entwässerungsstrukturen, die vom Gefälle her eine Ablagerung zulassen. Im Bereich breiterer Entwässerungsstrukturen werden die polygenetischen Talfüllungen von Auenablagerungen überlagert.

Lithologie: Es handelt sich überwiegend um toniges bzw. lehmiges Material, oftmals mit sandig-schluffigem, steinigem und/oder kalkigem Material aus dem geologischen Umfeld vermischt, bestehend aus Frostboden-, Hang-, Verschwemmungs- oder Bachablagerungen.

Aufschlüsse: keine.

Bach- oder Flussablagerungen, „f

Mächtigkeit: 4–6 m ; 2–8 m (Gründungsbohrungen im Nassachtal).

Verbreitung: Bach- oder Flussablagerungen sind auf die größeren Bäche im Blattgebiet beschränkt. Sie finden sich in den Talbereichen von Riedbach und Nassach sowie im Krumbachtal bis zur Einmündung in den Main.

Lithologie: Die Ablagerungen bestehen überwiegend aus tonigem, schluffigem und lehmigem, untergeordnet feinsandigem Material. Die Färbung reicht von braun, gelbbraun bis schwärzlich braun. Es handelt sich um fluvial verfrachtete Abschlämmprodukte aus dem Einzugsgebiet der Fließgewässer. Bei

geringem Gefälle der Fließgewässer finden sich Andeutungen von Staunässe und Anmoorbildung, einhergehend mit rezenter Wiesennutzung.

Aufschlüsse: keine.

3.4.3 Holozän

Flussablagerungen, holozän, qh.,

Mächtigkeit: 1–5 m (Bohrungen zwischen Zeil und Haßfurt).

Gliederung: Auf dem Blatt erfolgte eine Untergliederung der holozänen Flussablagerungen in der gleichen Art wie auf dem Nachbarblatt 5930 Eitmann. Im Siedlungsumfeld von Haßfurt und Zeil existieren starke anthropogene Überprägungen (Flurbereinigung, Bebauungen, Auffüllungen, Umlagerungen, usw.) der holozänen Flussablagerungen.

Verbreitung: Die Verbreitung beschränkt sich auf das direkte Umfeld des Mainlaufs.

Lithologie: Bei den holozänen Mainsedimenten handelt es sich um tonige oder lehmige Schluffe und Feinsande, welche Hochflutablagerungen darstellen, unter denen geringmächtige Schotterkörper ausgebildet sind. Fast überall bestehen auf dem Blatt oberflächennah Durchmischungen mit anthropogenen Materialien infolge von Verfüllungen. In den Sand- und Kiesgruben zwischen Haßfurt und Eitmann wurden einst in Höhe des Wasserspiegels Rannenhorizonte angetroffen, welche analog zum westlichen Anschlussblatt 5928 Obertheres (BÜTTNER 1989) ins Boreal (8.000–9.000 BP) gestellt werden. Einzelne Rannen finden sich noch heute im Umfeld der ehemaligen Kiesgruben (Naturschutzgebiete) auf dem südlichen Anschlussblatt 6029 Knetzgau, SE Ziegelanger (Geotop 85: R 44 00 350, H 55 41 150) (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2011).

Aufschlüsse: keine.

Flussablagerungen, holozän, qha-j1,,

Mächtigkeit: bis >5 m über hochglazialem Schottersockel (SCHIRMER 1988). Die Mächtigkeit der Hochflutsedimentdecken schwankt stark, ist aber mangels Aufschlüsse nicht genau zu bestimmen.

Verbreitung: Die Terrassen nehmen breite Talflächen in etwa 3–5 m ü. dem heutigen Mainspiegel zwischen Zeil und Haßfurt ein. Das relativ starke Mäandrieren des Mains im Haßfurter Becken zwischen Zeil und Haßfurt hat ältere Terrassen großflächig ausgeräumt. Auf der gesamten Nordseite sind sie – ebenso wie die Niederterrassen – besser erhalten. Ihr Auenrelief ist bereits relativ stark ausgeglichen, da zahlreiche Hochfluten in den letzten ca. 10.000 Jahren die Rinnen auffüllen und Erhöhungen einebnen konnten. Auf Grund fehlender deutlicher morphologischer Diskordanzen sowie starker anthropogener Veränderungen des Talbodens (besonders im Umfeld von Zeil) ist eine durchgehende Differenzierung einzelner Terrassen im gesamten Talabschnitt nicht möglich.

Lithologie: Man findet lokal Gerölle aus Keuper und Jura sowie Fichtelgebirgs- bzw. Frankenwaldgerölle des Paläozoikums mit wechselnden Sandanteilen. Die Färbung der sandig-schluffigen Anteile reicht von graubraun bis rötlichbraun. Das Vorkommen von Rannen ist nicht selten.

Alter: Die Terrassen datieren nach SCHIRMER (1988) in den Zeitraum Präboreal (ab ca. 10.000 BP, „Lichtenfels-Phase“) bis älteres Subatlantikum (Römerzeit, ca. 2.000 BP, „Zettlitz-Phase“).

Aufschlüsse: keine.

Flussablagerungen, holozän, qhj2,,

Mächtigkeit: bis ca. 4 m über hochglazialem Schottersockel (SCHIRMER 1988).

Verbreitung: Die Terrassen nehmen wechselnd breite Talflächen in etwa 2–4 m ü. dem heutigen Mainspiegel zwischen Zeil und Haßfurt ein. Ansonsten gelten die gleichen Verbreitungsgebiete wie bei qha-j1,,. Zahlreiche Rinnestrukturen – auch mit Erhaltung von Nahrinnen – geben Hinweise auf das junge Alter der Terrassen.

Lithologie: Man findet Gerölle aus Keuper und Jura sowie Fichtelgebirgs- bzw. Frankenwaldgerölle des Paläozoikums mit wechselnden Sandanteilen. Es gilt sonst die gleiche Zusammensetzung wie bei qha-j1,,. Teilweise führen diese Sedimente Rannen und Keramik.

Alter: nach SCHIRMER (1980) Beginn etwa 550–850 n. Chr. („Unterbrunn-Phase“, belegt durch Rannen-Alter) und Ende etwa 15. bis 17. Jahrhundert („Staffelbach-Phase“, belegt durch Keramik-Datierungen).

In SCHIRMERS (1980) Detailkartierungen flussaufwärts auf Blatt 6030 Eltmann, die er zwischen Viereth und Staffelbach mit Hilfe von damaligen Kiesgrubenaufschlüssen anfertigte, wurden zwei unterschiedlich alte Terrassen differenziert, wobei sich die ältere im Gegensatz zur jüngeren noch durch eine reiche Rannenführung auszeichnet, die jüngere aber reich an Keramikresten ist. Das Fehlen von Rannen in den jüngeren Schottern ist in der rodungsbedingten Dezimierung der Auwälder begründet, die bereits in der Römerzeit begann (KRISL et al. in Druckvorbereitung).

Aufschlüsse: keine.

Flussablagerungen, holozän, qhj3,,

Mächtigkeit: ± 2 m über qhj2,,-Schotter (SCHIRMER 1988). Da es sich um den Beginn einer Terrassenbildungsphase handelt, wurden nur geringmächtige Schotterkörper abgelagert.

Verbreitung: Ein schmaler Terrassenkörper erstreckt sich entlang des historischen Mainlaufes, welcher die jüngsten Flussverlagerungen kennzeichnet. Die Terrasse ist durch eine deutliche Stufe vom restlichen Auenniveau abgesetzt und liegt ca. 1–3 m ü. Wasserspiegel. Der alte Mainlauf kann anhand von historischen Karten gut nachvollzogen werden und ist im unbebauten Gelände noch erkennbar.

Lithologie: Man findet überwiegend Gerölle aus Keuper und Jura sowie Fichtelgebirgs- bzw. Frankenwaldgerölle des Paläozoikums mit hohen Sandanteilen. Es gilt sonst die gleiche Zusammensetzung wie bei qha-j1,, und qhj2,,.

Alter: Es entspricht der jüngsten Umlagerungsphase des Flusses („Viereth-Phase“), die etwa zur Wende 18./19. Jahrhunderts begann und Mitte des 19. Jahrhunderts mit dem Beginn der Mainkorrektur unterbrochen wurde (SCHIRMER 1980).

Aufschlüsse: keine.

Künstliche Ablagerungen, „ya

Verbreitung und Gliederung: Ausgehalten wurden im Blattgebiet darstellbare Verfüllungen ehemaliger Steinbrüche, Deponien, Auffüllungen und sonstige künstliche Ablagerungen. Dazu zählen insbesondere die weitflächig verfüllten Bereiche der ehemaligen Zuckerfabrik von Zeil, verfüllte ehemalige Kiesgruben sowie der Bereich des Flugplatzes von Haßfurt im Maintal. Größere Verfüllungen bestehen ebenso in den alten Steinbruchrevieren von Zeil–Ziegelanger (Bereich des Coburger Sandsteins), Zeil–Krum–Sechsthal (Bereich des Schilfsandsteins) und im Nassachtal zwischen Hellingen und Unterhohenried (Bereich der Sandsteine im Unteren Keuper). Weitere nennenswerte Verfüllungen finden sich im Umfeld der Staustufe Knetzgau am südlichen Blattrand sowie im Umfeld von Bischofsheim. Durch die Flurbereinigung aufgelassene Hohlwege wurden und werden vielfach mit Müll und Schutt aufgefüllt. Aufgrund der Kleinräumigkeit wird in diesen Fällen auf eine Darstellung in der Karte verzichtet.

Künstlich verändertes Gelände, „yo

Verbreitung und Gliederung: Bei dem künstlich veränderten Gelände handelt es sich vorrangig um weitflächig umgestaltete und überwiegend versiegelte Flächen. Dies ist in großen Bereichen der E und NE Haßfurt gelegenen Gewerbegebiete der Fall. In kleinerem Maßstab trifft dies auch auf das Gewerbegebiet W Königsberg i. Bay. zu. Nennenswert sind ebenfalls der Golfplatz von Steinbach an der südöstlichen Blattgrenze (R 44 03 750, H 55 41 250) und der Modellflugplatz NE Haßfurt (R 43 95 500, H 55 46 700).

4 Tektonischer Bau

4.1 Einführung und Überblick

Das Blattgebiet Haßfurt befindet sich im Bereich regionalgeologisch bedeutender Großstrukturen Frankens (Abb. 32). Südöstlich bzw. östlich schließt sich der Abfall in die Frankenalb-Mulde an (CARLÉ 1955). Nordwestlich setzt sich die Hassberg-Südrand-Verwerfung in der Heustreuer Störungszone fort.

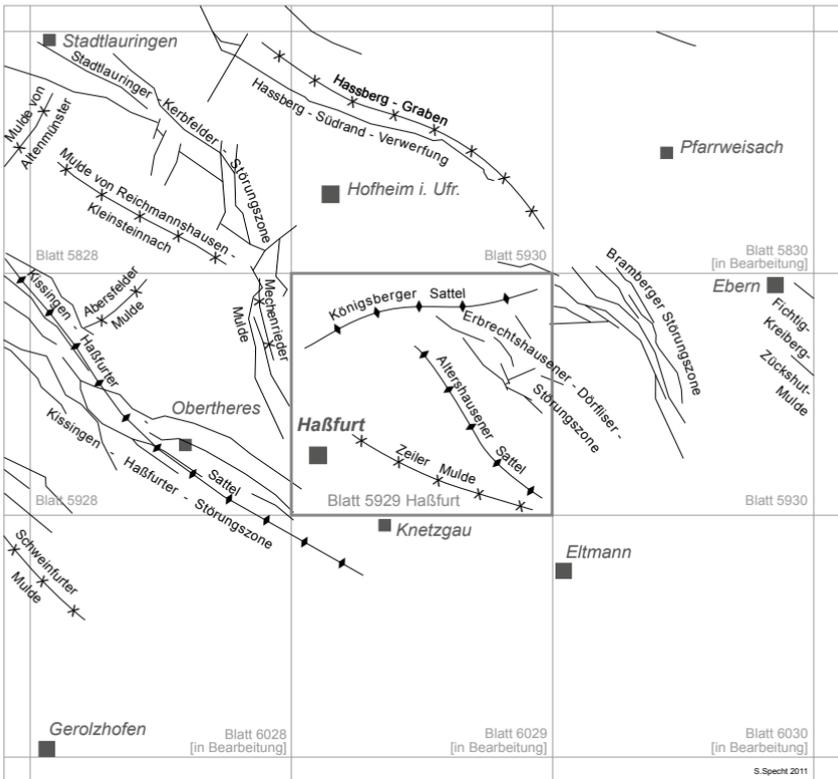


Abb. 32: Regionaltektonisches Umfeld des Blattes Haßfurt mit den wichtigsten tektonischen Strukturen. Zusammengestellt nach BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT (1996), BÜTTNER (1989), SCHRÖDER (1976), SPECHT (2013) & VARADINOV (2013).

Den Überblick über die tektonischen Lagerungsverhältnisse auf Blatt 5929 Haßfurt vermittelt die Streichlinienkarte (Beil. 1) und die Strukturkarte (Abb. 33). Als Bezugshorizont wurde die Grenze Myophorienschichten/Estheriensichten gewählt (Acrodus-Corbula-Horizont). Die tektonisch höchsten Punkte erreichen etwa 372 m ü. NN an der Westgrenze des Blattes (Flankenausläufer des Sailershäuser Sattels) (BÜTTNER 1989). Aus der NE-Flanke des Sailershäuser Sattels entwickelt sich bereits nördlich auf Blatt 5928 Obertheres der Königsberger Sattel mit einem (etwa) erzgebirgischen Streichen. Der tektonisch tiefste Punkt liegt mit 157 m ü. NN im Bereich N Schönbach in der SE-Ecke des Blattes. Der Höhenunterschied in der Schichtlagerung beträgt somit rund 215 m. Die lagerecht montierten Klüftrosen in Beilage 1 verdeutlichen das Klüftmuster.

Das Blattgebiet wird in weiten Teilen vom SE- bis E-Einfallen des Fränkischen Schichtstufenlandes bestimmt. Eine Vielzahl von schwach entwickelten, flachen Sätteln und Mulden prägt große Bereiche des Blattgebietes. Das NE-Einfallen des mesozoischen Deckgebirges zur Grabfeld-Mulde tritt andeutungsweise nur am Nordostrand des Blattes in Erscheinung. Ein Wechsel des Einfallens nach ENE tritt erst im östlichen Anschlussblatt 5930 Ebern (VARADINOV 2013) und 5830 Pfarrweisach (SCHRÖDER & FESL 2014) auf.

Nach Abbildung 33 bestimmt die Erbrechtshausen–Dörfliiser Störungszone maßgeblich das tektonische Bild. Die Bramberger Störungszone auf Blatt 5829 Hofheim deutet sich durch das steile Schichteinfallen im NE des Blattes Haßfurt an. Ausläufer der Kissingen–Haßfurter Störungszone tangieren nur den SW-Bereich des Blattes. Die maßgeblichen tektonischen Richtungen sind WNW–ESE, bzw. NW–SE („herzynisch“ und „fränkisch“) ausgebildet. Andere tektonische Vorzugsrichtungen treten nur tendenziell in Erscheinung und wurden scheinbar von herzynischen Strukturen überprägt.

Literatur: Übersichtsdarstellungen und Zusammenfassungen zur Tektonik von Unterfranken findet man u. a. bei CARLÉ (1955), BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT (1996), FREUDENBERGER (1996b) und SCHRÖDER (1996).

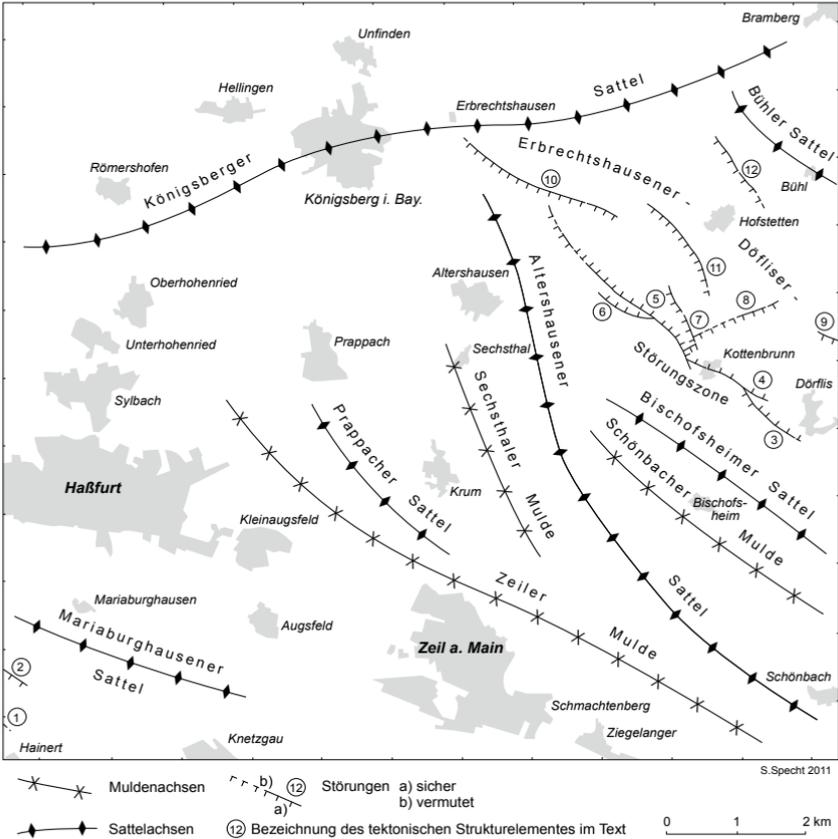


Abb. 33: Strukturkarte zum Blatt Haßfurt mit Benennung und Bezifferung der tektonischen Elemente (Erläuterungen s. Kap. 4)

4.2 Falten

Zu großdimensionalen Verbiegungen zählen Sattel- und Muldenstrukturen mit Spannweiten im Dekameter- bis Hektometerbereich. Kleindimensionale Falten treten hingegen oft als Stauchungen, Fältelungen, Schleppungen an Störungsflächen bzw. als Flexuren und Parasitärfalten an Falten höherer Ordnungen auf. Unter anderem beschreibt SCHRÖDER (1965) derartige Kleinfalten mit entweder N–S- oder NW–SE-Streichen aus dem Unteren Keuper und unteren

Mittleren Keuper auf Blatt 5828 Stadtlauringen und 5829 Hofheim i. Ufr. Im Blattgebiet Haßfurt ist auch von solchem tektonischem Inventar auszugehen. Indes steht der Nachweis aufgrund der Aufschlussbedingungen aus.

Aus der Schichtlagerungskarte wird deutlich, dass die im Blattgebiet vorhandenen Faltenstrukturen mehrheitlich aus herzynischen und nur untergeordnet erzgebirgischen Anteilen zusammengesetzt sind, die unterschiedliche Dimensionen und Erstreckungen besitzen. Diese Vergitterung der Verbiegungen deutet zusammen mit den Verwerfungen auf eine mehrphasige Entwicklung der Falten- und Bruchstrukturen, einschließlich wechselnder Spannungsfelder, hin (vgl. FREUDENBERGER 1996b).

Königsberger Sattel

Beim Königsberger Sattel handelt es sich um eine etwa NE–SW (erzgebirgisch) streichende Sattelstruktur. Sie entwickelt sich aus der NE-Flanke des Sailershäuser Sattels auf Blatt 5929 Obertheres (BÜTTNER 1989) und lässt sich bis in den Bereich Bramberg verfolgen. Der Achsenscheitel sinkt von SW nach NE von 360 m ü. NN auf etwa 260 m ü. NN (Grenze Myophorienschichten/Estheriensichten) ab. Es handelt sich augenscheinlich um eine überprägte ältere Struktur, ähnlich der Mulde von Altenmünster auf Blatt 5828 Stadtlauringen (SPECHT 2013). Hinsichtlich der tektonischen Entwicklung und Alterseinordnung wird auf SCHRÖDER (1965) und Kapitel 4.5 verwiesen.

Bühler Sattel

Der Bühler Sattel stellt eine etwa NW–SE (herzynisch) streichende kleine Sattelstruktur in der nordöstlichen Blattecke dar. Der Achsenscheitel sinkt von NW nach SE von 270 m ü. NN auf ca. 230 m ü. NN (Grenze Myophorienschichten/Estheriensichten) ab. Die Sattelstruktur entwickelt sich dabei aus der SE-Flanke des Königsberger Sattels. Auf Blatt 5930 Ebern (VARADINOV 2013) verliert sich die Sattelstruktur im Umfeld der kreuzenden Bramberger Störungszone im allgemeinen Fallen der Schichttafel nach ESE.

Der zentrale und südöstliche Blattbereich ist durch eine Reihe von schwach entwickelten, flachen, herzynisch bis steilherzynisch streichenden Sätteln

und Mulden gekennzeichnet (vgl. Abb. 33). Ausgebildet sind diese Strukturelemente innerhalb des ESE-Einfallens der mesozoischen Schichttafel. Die Amplituden der aufeinander folgenden Strukturen überschreiten kaum 20 m. Die Längserstreckung beträgt 2 bis 8 km, die Flankenweiten übersteigen in der Regel 2 km nicht. Auf dem östlichen Anschlussblatt 5930 Ebern ist kein Nachweis einer Fortsetzung innerhalb des allgemeinen ESE-Fallens erfolgt (VARADINOV in Druckvorbereitung). Im Einzelnen zählen dazu von NE nach SW der Bischofsheimer Sattel, die Schönbacher Mulde, der Altershausener Sattel, die Sechsthaler Mulde, der Prappacher Sattel, Zeiler Mulde und der Mariaburghausener Sattel.

Bischofsheimer Sattel

Der Bischofsheimer Sattel stellt eine etwa vier Kilometer lange, relativ schwach ausgeprägte Sattelstruktur dar. Das Streichen der Sattelachse ist herzynisch. Nachzuweisen ist er in dem Bereich zwischen Bischofsheim und Dörfles, parallel zur Erbrechtshausen–Dörfleser Störungszone, in deren südwestlichen Vorfeld er ausgebildet ist.

Schönbacher Mulde

Die Schönbacher Mulde schließt sich im SW an den Bischofsheimer Sattel an und lässt sich mit gleichem Streichen über etwa vier Kilometer aushalten. Dies umfasst den Bereich SW Bischofsheim, wo noch im Blattgebiet eine Aufweitung in Richtung Blatt 5930 Ebern zu beobachten ist.

Altershausener Sattel

Der Altershausener Sattel stellt auf dem Blattgebiet das markanteste unter den herzynischen tektonischen Elementen dar. Die Sattelachse im Vorfeld der sich im NE anschließenden Erbrechtshausen–Dörfleser-Störungszone streicht steilherzynisch bis herzynisch. Verfolgen lässt sich die etwa acht Kilometer lange Struktur vom Bereich N Altershausen bis an die östliche Blattgrenze S Schönbach.

Sechsthaler Mulde

Die schwach ausgeprägte Sechsthaler Mulde besitzt ein überwiegend steil-herzynisches Streichen und lässt sich auf etwa fünf Kilometer Länge nachverfolgen. Ausgehend vom Umfeld von Sechsthal geht die Muldenachse bei Krum in die herzynisch streichende Zeiler Mulde über.

Prappacher Sattel

Der Prappacher Sattel besitzt eine herzynische Erstreckung bei nur schwacher Ausbildung. Die Sattelachse lässt sich über knapp zwei Kilometer bis in den Bereich zwischen Zeil und Krum belegen. Er lässt sich jedoch aufgrund der schwachen Amplitude innerhalb der Tonsteinabfolgen des Gipskeupers westlich des Ausbisses des Acrodus-Corbula-Horizontes nicht weiterverfolgen.

Zeiler Mulde

Die herzynisch streichende Zeiler Mulde schließt auf Blatt Haßfurt den schwach entwickelten Sattel-Mulden-Bau nach SW ab. Sie entwickelt sich aus der SE-Flanke des Königsberger Sattels N Haßfurt und setzt sich bis in die SE-Ecke des Blattes fort. Weiter erstreckt sie sich unter dem Maintal über Blatt 6029 Knetzgau bis nach 6030 Eltmann (SPECHT & VARADINOV in Druckvorbereitung). Die Zeiler Mulde ist eine der ausgeprägtesten Strukturen innerhalb der flachen Sattel-Mulden-Abfolge. Die Ausbildung dieser Muldenstruktur in ähnlicher Form wurde von MARIOLAKOS (1969), KLINGER (1985) und ENDRESS (1987) nachgewiesen.

Mariaburghausener Sattel

Der Mariaburghausener Sattel entwickelt sich aus dem Sailershäuser Sattel, der nach BÜTTNER (1989) eine Aufspaltung des Kissingen-Haßfurter Sattels auf Blatt 5928 Obertheres darstellt. Die genaue Ausbildung ist unsicher, da die Sattelachse bereits NW Knetzgau von den quartären Sedimenten des Mains verhüllt wird. Seine Natur beruht weitestgehend auf Streichlinienkonstruktion (Beil. 1). Der Fortsatz Richtung ESE (Blatt 6029 Knetzgau) ist unbekannt, könnte sich jedoch im Einfallen der Schichten im Bereich Herrmannsberg auf Blatt Knetzgau widerspiegeln.

4.3 Verwerfungen

Die herzynisch streichenden Verwerfungen auf Blatt 5929 Haßfurt sind überwiegend Abschiebungen. Die angegebenen Sprunghöhen sind Maximalwerte nach der Streichlinienkarte (Beil. 1).

Größere Verwerfungen werden in der Regel von parallelen Verwerfungen mit geringeren Versätzen begleitet. Dies führt zu kleinräumiger Zerstückelung, die aber bei der Lesesteinkartierung nicht nachzuweisen ist, schon gar nicht in Waldgebieten. Insofern ist es möglich, dass sich die hier angegebenen Sprunghöhen tatsächlich auf mehrere Brüche verteilen.

Die dominierende Hauptstörungsrichtung ist SE–SSE ($120\text{--}150^\circ$ = herzynisch bis fränkisch). Untergeordnet treten NNE bis NE ($25\text{--}45^\circ$) orientierte Störungen auf.

Bramberger Störungszone

Die NE-Ecke des Blattgebietes ist durch das Einfallen der Schichten zur Bramberger Störungszone gekennzeichnet. Punktuell konnte ein Schichteinfallen zwischen $12\text{--}30^\circ$ ermittelt werden. Den größten Anteil der Störungszone besitzt Blatt 5930 Ebern (VARADINOV 2013). Den grabenartigen Charakter erkannte erstmals PITSCHKA (1987). Nach NE setzt sich die Störungszone auf Blatt 5829 Hofheim i. Ufr. fort (SCHRÖDER 1976). Dort klingt sie vermeintlich aus. Nordöstlich der Störungszone findet sich ein Vulkanschlot auf Blatt 5829 Hofheim i. Ufr. (Bramberg). Dessen jungmiozäne Platznahme könnte in Zusammenhang mit der tektonischen Zerrüttung der Schichten stehen (SCHRÖDER 1965).

Es zeigt sich auf Blatt Haßfurt bereits am Rand der Verwerfungszone eine tektonische Zerstückelung und Kippung einzelner Schollen mit Versätzen unter 5 m, welche in der Karte nicht dargestellt werden können. Zudem zeigen Lesesteine häufig Gleitstriemungen. Allgemein erschwert die Waldbedeckung den Nachweis etwaiger Verwerfungen. Mit einer großen Hauptverwerfung auf dem nördlichen Anschlussblatt 5829 Hofheim i. Ufr. ist die Störungszone bei SCHRÖDER (1976) belegt, indes ist eine weitaus stärkere Ausbildung der Störungszone als bei SCHRÖDER (1976) ausgewiesen anzunehmen. Bis auf einige schlechte Anrisse in Wegentwässerungsrinnen fehlten verwertbare Aufschlüsse in der Zeit der Bearbeitung (Abb. 34).



Abb. 34: Harnischbildung auf einer Sandsteinbank im Bereich des Blasensandsteins i. e. S. im Bereich SW Bramberg (Anriss im Grund einer Entwässerungsrinne), etwa R 44 03 050, H 55 52 100). Die Sandsteinbank fällt mit etwa 30° nach NNE.

Erbrechtshausen–Dörfliiser Störungszone

Die etwa 7 km lange und max. 1 km breite Erbrechtshausen–Dörfliiser Störungszone stellt ein herzynisch streichendes, bruch- und biegeteknisches Grabensystem mit asymmetrischem Charakter dar. Ausgehend aus der Sattelachse des Königsberger Sattels treten im Bereich Erbrechtshausen erste erkennbare Flexuren und Verwerfungen auf. Der Grabencharakter wird erst in der Verlängerung nach SE erkennbar, wo eine Auffächerung der Verwerfungen stattfindet. Diese ziehen sich über Kottenbrunn bis S Dörfliis (Abb. 33: Störungen 3 bis 10). Scheinbar klingen diese dort aus. Auf dem östlichen Anschlussblatt 5930 Ebern finden sich keine aushaltbaren Fortsetzungen (VARADINOV 2013). Der maximale Absenkungsbetrag des Grabeninneren beträgt etwa 25 m, häufig zwischen 10–15 m. Die südwestliche Grabenflanke (Abb. 33: Störungen 3 bis 6) lässt sich zusammenhängend im Gelände gut nachvollziehen. Die nordöstliche Grabenflanke (Abb. 33: Störungen 8 bis 10) erscheint unregelmäßig und lässt sich nicht durchgängig verfolgen.

Es finden sich unverkennbare Strukturparallelen mit der Stadtlauringen–Kerbfelder Störungszone auf Blatt 5828 Stadtlauringen (SPECHT 2013). Diese

liegt zudem in etwa in der NW-Verlängerung, eine Verbindung lässt sich jedoch auf Blatt 5829 Hofheim i. Ufr. nicht nachweisen (vgl. SCHRÖDER 1965, 1976). Aufschlüsse im Umfeld der Erbrechtshausen–Dörfliiser Störungszone fehlten in der Zeit der Bearbeitung, so dass eine genauere Verifizierung und Beschreibung unterbleiben muss.

Kissingen–Haßfurter Störungszone

Die Kissingen–Haßfurter Störungszone stellt ein herzynisch streichendes, bruchtektonisches Grundelement der Süddeutschen Großscholle dar. Sie erstreckt sich über den nordwestlichen Raum von Bad Kissingen bis in den Bereich von Eltmann. Vermeintlich klingt sie im Steigerwald aus (BÜTTNER 1989). Die Störungszone befindet sich dabei etwa in der NW-Verlängerung des Bayerischen Pfahls.

Die Ausläufer der Kissingen–Haßfurter Störungszone tangieren das Blattgebiet in der SW-Blattecke (Abb. 33: Störungen 1 und 2; Versatzbeträge max. 5 m). Die eigentliche Verwerfungszone erstreckt sich über Blatt 5928 Obertheres, 6028 Gerolzhofen und setzt sich südlich auf Blatt 6029 Knetzgau fort. Im Bereich Haßfurt wurden durch Bohrungen mehrere steilherzynisch ausgerichteten Verwerfungen mit Versatzbeträgen unter 5 m nachgewiesen (mündl. Mitt. G. MARQUARDT 2010), die in der Karte nicht dargestellt werden können, aber erwähnt werden sollten. Diese können noch dem Störungssystem der Kissingen–Haßfurter Störungszone bzw. deren Überleitung in das Bruchsystem der Mechenrieder Mulde auf Blatt 5928 Obertheres (BÜTTNER 1989) zugeordnet werden. In dem Umfeld sind weitere Verwerfungen dieser Art anzunehmen. Direkte Nachweise werden allerdings durch die Überdeckung mit quartären Sedimenten im Maintal sowie der anthropogenen Überbauung im Bereich Haßfurt verhindert.

4.4 Klüfte

Klüfte stellen meist nahezu vertikale Gesteinsfugen dar, an welchen keine wesentlichen Bewegungen stattgefunden haben. Sie werden nach Orientierung und Kluftdichte beschrieben (vgl. Beil. 1). Klüfte sind auch für Hydrogeologen und Bauingenieure von praktischem Interesse.

Das Kluffmuster ist sowohl von der tektonischen Beanspruchung als auch von der Fazies abhängig. Auf Blatt Haßfurt streicht das Maximum der Klüfte signifikant herzynisch. Auch die SW-Deutschland beherrschende rheinische Richtung kommt wiederholt vor. Allerdings erlaubten die Aufschlussverhältnisse nur sporadische Messungen in den Sandsteinen des Schilfsandsteins und des Coburger Sandsteins. Messungen von ENDRESS (1987) in den Schilfsandsteinbrüchen bei Zeil (A 16, A 17) bestätigten das oben angeführte Ergebnis.

4.5 Alter der Tektonik

Die Lagerungsverhältnisse des Deckgebirges entstanden vom Oberjura bis in das Tertiär. Sie sind zeitlich und genetisch mit der plattentektonischen Entwicklung im Mittelmeerraum bzw. der alpidischen Tektogenese und der Entwicklung des Nordatlantiks verbunden (ZIEGLER 1987a).

Während der Bearbeitung waren keine kleintektonisch auswertbaren Aufschlüsse vorhanden, mit deren Hilfe die Rekonstruktion des Deformationsablaufs für das Kartiergebiet möglich gewesen wäre. Aussagen zur strukturellen Entwicklung des Gebietes ergeben sich daher nur über Analogieschlüsse aus der Lagebeziehung der Strukturen zueinander und darüber hinaus im regionalgeologischen Rahmen der Entwicklung der Süd-deutschen Großscholle (s. a. DSK 2002).

Die herzynischen Verwerfungen im Subsalinar sind nach Analogiebetrachtungen an reaktivierte Brüche im präsalinaren Zechstein bzw. im Grundgebirge gebunden. Diese wurden bereits im unmittelbaren Nachgang der variskischen Faltung bzw. im Unterperm angelegt (vgl. ARTHAUD & MATTE 1977). Über halotektonische Einflüsse des stark → rand*pelitisch* beeinflussten Zechsteins kann nur gemutmaßt werden. Der Röt und der Mittlere Muschelkalk stellen hingegen durch ihre hohen Pelit-Anteile, selbst bei fehlendem Muschelkalk-Steinsalz, sowohl während regionaler Dehnung als auch in den Phasen der Einengung Abscherhorizonte dar (SCHWARZMEIER 1981).

Die strukturelle Entwicklung im Zeitraum der subherzynisch-laramischen Bewegungen (Zeitraum Oberkreide bis Alttertiär) führte in Mitteleuropa und damit auch im Blattgebiet zur Anlage von rheinischen und herzynischen Faltenstrukturen höherer Ordnung (ZIEGLER 1987a, 1987b, 1990). Sie sind synkinematisch

in Begleitung von Blattverschiebungssystemen und senkrecht zur größten Hauptspannungsnormale entstanden. Die Anlage der Störungen ist allgemein durch mehrphasige Entwicklung gekennzeichnet (FREUDENBERGER 1996b).

Der Nachweis einer Vielzahl sich vergitternder biege- und bruchtektonischer Elemente im Blattgebiet deutet auf wechselnde Pälосpannungsfelder hin. Dies verweist für die Region auf eine stark polyphase tektonische Entwicklung seit der Trias (vgl. PETEREK et al. 1997). Aufgrund der Dominanz herzynischer, bruchhafter Zerrungsformen ist von einer jüngsten Ausweitung auszugehen. Etwaige vorher bestehende Pressungsformen wurden so umgekehrt oder zumindest nicht nachgewiesen. Weitere Anhaltspunkte zur detaillierten zeitlichen Einordnung der Deformationen fehlen im Blattgebiet.

Neuere Datierungen von ABRATIS et al. (2001, 2005) an Basalten der Heldburger Gangschar verweisen auf ein Alter zwischen 14–16 Ma bzw. $14,0 \pm 0,5$ Ma. Nach SCHREIBER & RÖTZSCH (1998) wanderte das Spannungsfeld im Mitteleuropäischen Bruchschollengebiet ab dem Eozän bis zur Gegenwart entgegen dem Uhrzeigersinn von S nach SE. Die Entwicklung der Heldburger Gangschar am NE-Rand der Süddeutschen Großscholle könnte an Tiefenbrüche mit Blattverschiebungscharakter gebunden sein (SCHRÖDER 1965).

SCHRÖDER (1976) folgert aufgrund der Verteilung von Jura-Einschlüssen in den Basaltschloten auf Blatt Hofheim i. Ufr., dass die Bramberger Störungszone, wie auch der Kissingen–Haßfurter Sattel mit der Kissingen–Haßfurter Störungszone, bereits vor dem Miozän angelegt waren. Der Raum im Bereich der Hassberge mitsamt der nordwestlichen Rhön dürfte während des Pliozäns eine Anhebung und Einkippung nach E mitgemacht haben SCHRÖDER (1993). Nach SCHRÖDER (1965) befinden sich im Grabfeld und der Hassberge-Region viele der basaltischen Spaltenfüllungen im Scheitel von (älteren) herzynischen Sattelstrukturen. Weiterführende Angaben zur morphotektonischen Entwicklung des Rhön-Grabfeld-Gebietes und des Maintals geben u. a. BOLDT (2001), KRAUSE (1991) und SCHRÖDER (1993, 1996).

Die aktuelle tektonische Entwicklung im Blattgebiet ist unbekannt. Verlässliche Parameter sollten nur von satellitengestützter Geodäsie und von der modernen Geophysik zu erwarten sein.

5 Geologische Aufschlüsse, Geotope

Nachfolgend werden die wichtigsten Aufschlüsse (A 1 usw., Tab. 3) und Geotope (**G 1** usw.) im Blattgebiet aufgeführt. Nur die vorangestellten Nummern der Geotope sind auch in der Geologischen Karte 1:25000 wiedergegeben. In eckigen Klammern stehen entsprechend der Zuordnung des Objekts die Identifikationsnummer aus dem Bayerischen Bodeninformationssystem (BIS, www.bis.bayern.de) und/oder die Geotopnummer aus dem Geotopkataster Bayern (www.geotope.bayern.de). Dort sind jeweils unter Beachtung des Datenschutzes ggf. zusätzliche Informationen erhältlich.

5.1 Aufschlüsse

A 10 [5929GP015005]: NE Unfinden, Hohlweg an der Haßbergtraufe, heute weitgehend verstürzt

Lage: R 43 97 621, H 55 52 036; Ansatzhöhe: 298 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung in Anlehnung an: THÜRACH 1888, SCHRÖDER 1976):

Trias

Coburger Sandstein, kmC

- 0,10 m Sandstein, fein- bis mittelkörnig, grünlichgrau, bankig, quarzitisch gebunden
- 8,10 m Ton(mergel)stein, rotbraun bis blaugrau
- 8,60 m Sandstein, fein- bis mittelkörnig, weißgrau bis hellrötlich, feinschichtig
- 9,60 m Tonstein, blaugrau bis rotbraun mit dünnen Sandsteinbänken
- 11,85 m Sandstein, feinkörnig, weißgrau, glimmerhaltig

Blasensandstein, kmBL

- 15,85 m Tonstein, rotbraun und grünblau; mit dünnen Sandsteinbänken, mittelkörnig, weißgrau (bis 20 cm)
- 16,55 m Sandstein, feinkörnig, weißgrau, glimmerig, plattig
- 21,55 m Tonstein, rotbraun; mit Sandsteinbänken, mittelkörnig, weißgrau, bis 20 cm dick
- 23,30 m Sandstein, weiß bis violett, mürbe bis dolomitisch gebunden; mit Tonsteinzwischenlagen, rot-braun, feinsandig
- 33,30 m Tonmergelstein, rotbraun-violett, untergeordnet blaugrau
- 34,30 m Tonstein, rotbraun, mit einigen Lagen kleiner, drusiger, knolliger Residuate (kalkig-dolomitisch)

- 38,30 m Tonmergelstein, rotbraun bis violett
- 45,30 m Tonmergelstein, grellrot, mit einzelnen dünnen Lagen von Residuaten

Lehrbergschichten, kML

- 45,50 m Dolomitsteinbänke, hellbraungrau, 3–5 cm dick, wulstig, mit Lettenzwischenlagen, grünblau (Äquivalent 3. Lehrbergbank)
- 46,10 m Tonmergelstein, rotbraun
- 46,90 m Tonmergelstein, grünblau bis rotbraun
- 47,10 m Dolomitsteinbank, weißgrau, bis 4 cm dick mit Tonstein, grünblau unterlagert (Äquivalent 2. Lehrbergbank)
- 49,10 m Tonmergelstein, rotbraun
- 49,18 m Dolomitsteinbank, weißgrau bis hellgrau, lagig drusig mit *Trigonodus keuperinus* BERG (Äquivalent 1. Lehrbergbank)
- 49,88 m Tonstein, grünblaugrau, feinsandig
- 54,88 m Tonmergelstein, rotbraun mit einzelnen festeren, knolligen Mergel- und Steinmergellagen
- 55,38 m Gipsstein und Gipsmergelstein, grau und rotbraun
- 59,38 m Tonmergelstein, rotbraun
- 66,38 m Gipsmergelstein, rotbraun mit viel Gipsstein in Knollen und 30 bis 40 cm starken Bändern; zuunterst eine 1–2 m mächtige Gipssteinbank
- 69,38 m Tonmergelstein, rotbraun
- 72,38 m Tonmergelstein, rotbraun und grau, mit vielen dünnen Gipssteinbänken und dünnen Steinmergellagen
- 75,38 m Tonmergelstein, rotbraun bis violett

Schilfsandstein, kmS

- 89,38 m Sandstein, feinkörnig, rotbraun und violett, gefleckt und gestreift, nach unten auch grünlich grau, dickbankig, mit Großrippel-Schichtungen
- 93,38 m Tonstein, blaugrau, rotbraun und violett, meist sandig
- 95,38 m Tonstein, feinsandig, hellgrau, fest mit dünnen Sandsteinbänken, mit Pflanzenresten

Estherienschichten, kmE

- 107,38 m Tonmergelstein, rotbraun, im oberen Teil mit hellblaugrauen und gelbgrauen Steinmergelbänken, im unteren Teil mit viel Gipssteinknollen
- 110,38 m Tonsteinmergel, blaugrau
- 122,38 m Tonstein, blaugrau mit drei Dolomitsteinbänken, dicht, grau bis 20 cm dick, dünn-schichtig und mehreren Mergellagen, braungrau, feinsandig und festeren Bänken mit Fischschuppen und *Estherien*

- 123,38 m Sandsteinbänkchen, schluffig, feinsandig, hellgrau, dünn, wulstig, tonig oder dolomitisch und Dolomitsteinbänken, sandig mit Abdrücken und Steinkernen von *Pseudocorbula* (beinhaltet Modiolabank)
- 138,38 m Tonmergelstein, blaugrau, untergeordnet auch rotbraun mit einzelnen Steinmergelbänken
- 138,50 m Dolomitsteinbank, hellgrau, dicht mit vielen Fischschuppen (Acrodusbank)
- 140,50 m Tonmergelstein, rotbraun bis blaugrau
- 141,50 m Dolomitsteinbank, schluffig bis feinsandig, grau bis dunkelgrau, dicht, aufspaltend in 1–5 cm dicke Bänke, tonig bis dolomitisch gebunden; auf Schichtflächen mit Steinkernen von *Pseudocorbula* (Corbulabank)

(= Aufschlusshöhe)

A 16 [5929GP015009]: NE Zeil, ehem. Steinbruch am Schleifberg

Lage: R 43 99 820, H 55 42 691; Ansatzhöhe: 232 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung: ENDRESS 1987):

Trias

Lehrbergschichten, kML

- 7,00 m Tonmergelstein, rotbraun, lagig grüngrau; mit Schluffstein, ockerfarben, dünnplattig

Schilfsandstein, kmS

- 7,80 m Sandstein, dünnbankig; wechselnd mit dünnplattigen Sandstein
- 8,00 m Sandstein, gelbgrün, dünnplattig
- 9,65 m Sandstein, graugrün, massig mit rostbraunen Flasern (Fe-Konkretionen)
- 10,50 m Sandstein, graugrün, dünnplattig; im Wechsel mit Sandstein, graugrün, dünnbankig
- 14,20 m Sandstein, feinkörnig, gelbgrün, massig, geklüftet, glimmerschichtig; mit kohligen Lagen und eingeschalteten cm-Lagen von dünnplattigen Sandsteinen
- 16,60 m Wechsellagerung von Sandstein, gelbbraun, dünnbankig, z. T. auskeilend; mit Sandstein, dünnplattig, gelbgrün, glimmerschichtig, flaserschichtig; mit Pflanzenresten
- 20,15 m Sandstein, fein- bis mittelkörnig, gelbgrün, feinschichtig; mit Schrägschichtungskörpern

(= Aufschlusshöhe)

A 17 [5929GP015010]: E Zeil, ehem. Steinbruch am Kapellenberg

Lage: R 43 99 762, H 55 42 286; Ansatzhöhe: 235 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung: ENDRESS 1987):

Trias

Lehrbergsschichten, kmL

- 6,00 m Wechselfolge Tonmergel-/Schluffstein, rotbraun bis violett, lagig graugrün; z. T. mit Fasergips
- 6,10 m Dolomitmergelstein, grau
- 6,45 m Tonmergelstein, graugrün
- 7,55 m Wechsellagerung von Tonmergelstein, graugrün mit Schluffstein (bis 10 cm mächtig)
- 8,15 m Tonmergelstein, graugrün, mit Schluffsteinbänkchen, ockerfarben
- 8,75 m Tonmergelstein, rotbraun
- 9,20 m Tonmergelstein, graugrün
- 9,28 m Schluffstein, ockerfarben
- 9,53 m Tonmergelstein, rotbraun mit Dolomitmergelsteinbänken
- 9,55 m Schluffstein, ockerfarben
- 10,30 m Tonmergelstein, graugrün
- 10,65 m Sandstein, feinkörnig, grün, bis rotbraun
- 11,50 m Tonmergelstein, grüngrau bis violett, bröckelig
- 11,60 m Schluffstein, ockerfarben
- 14,95 m Tonmergelstein, violett bis rotbraun, mit grünen Lagen
- 14,97 m Schluffstein, ockerfarben
- 15,62 m Tonstein, graublau, feinschichtig, im unteren Teil schluffig

Schilfsandstein, kmS

- 19,42 m im oberen Teil: Schluffstein, hellgrau, in Flaserschichtung mit Pflanzenhäckseln auf den Schichtflächen; im unteren Teil: Sandstein, feinkörnig, plattig bis 3 cm, im Wechsel mit Tonmergelstein, grau
 - 20,47 m Tonmergelstein, dunkelgrau bis hellbraun, feinschichtig, z. T. schluffig
 - 20,52 m Sandstein, ockerfarben
 - 20,92 m Tonmergelstein, dunkelgrau
 - 21,87 m Sandstein, feinkörnig, gelbgrün, massig, geklüftet
 - 22,27 m Sandstein, feinkörnig, dunkelgrün, dünnplattig, „glimmerschichtig“
- (= Aufschlusshöhe)

A 38 [5929GP015021]: SW Krum, Hohlweg an der Kohlplatte

Lage: R 43 99 701, H 55 45 034; Ansatzhöhe: ca. 320 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme: H. MÜLLER & S. SPECHT 2011; Deutung: S. SPECHT 2011):

Trias

Coburger Bausandstein, kmC

- 0,20 m Sandstein, feinkörnig, gelbbraun, glimmerreich, mit feinen Tonhäutchen, grün
- 1,40 m Tonstein, grüngrau, geflammt rotbraun
- 1,65 m Tonstein, rotbraun
- 1,72 m Kalkstein, graugelb, dicht, dolomitisch (Gelbkalk)
- 1,97 m Tonstein, rotbraun
- 2,09 m Kalkstein, graugelb, dicht, dolomitisch (Gelbkalk)
- 2,17 m Tonstein, rotbraun
- 2,64 m Sandstein, feinkörnig, gelbbraun, glimmerreich, quarzreich, plattig, mit Tonhäutchen, grün
- 3,01 m Tonstein, grüngrau
- 3,31 m Tonstein, rotbraun, grüngrau geflammt
- 3,35 m Kalkstein, gelbgrau, dolomitisch (Gelbkalk)
- 3,55 m Tonstein, rotbraun
- 3,85 m Tonstein, schluffig bis feinsandig in Schmitzen, grüngrau

Blasensandstein, kmBL

- 4,10 m Tonstein, rotbraun
- 5,13 m Sandstein, feinkörnig, grüngrau, quarzitisches gebunden, intern geschichtet, bankig bis 20 cm
- 5,37 m Tonstein, rotbraun
- 5,47 m Sandstein, fein- bis mittelkörnig, grüngraubraun
- 5,73 m Tonstein, rotbraun
- 5,88 m Tonstein, blaugrau
- 6,16 m Sandstein, mittelkörnig, braungrau, mit Tonsteingallen, grün
- 6,56 m Tonstein, blaugrau, rotbraun geflammt
- 6,88 m Sandstein, mittelkörnig, graubraun, bankig geteilt (0,08/0,24 m)
- 6,98 m Sandstein, mittelkörnig, rotbraungrau, tonig, blättrig
- 9,08 m Sandstein, mittelkörnig, rotbraungrau, massiv, intern feingeschichtet
- 10,08 m Tonstein, rotbraun
- 10,18 m Tonstein, blaugrau
- 10,28 m Sandstein, fein- bis mittelkörnig, braunweiß
- 10,68 m Tonstein, blaugrau bis blaugrün
- 10,98 m Sandstein, mittelkörnig, rotbraungrau, bankig

- 11,18 m Sandstein, mittel- bis grobkörnig, weißgrau entfärbt, mit schwarz belegten Klüften, mürbe
- 11,51 m Tonstein, rotbraun
- 11,73 m Sandstein, mittelkörnig, braunweiß, karbonatisch gebunden
- 12,13 m Tonstein, rotbraun
- 12,78 m Sandstein, mittelkörnig, braungrau bis braunweiß, plattig bis dünnbankig, tonig gebunden
- 12,93 m Tonstein, rotbraun mit Schluffsteinlinsen, dann grüngrau
- 13,17 m Sandstein, mittelkörnig, braunweiß bis braungrau, plattig
- 13,52 m Tonstein, rotbraun, grüngrau geflammt
- 13,72 m Sandstein, fein- bis mittelkörnig, graubraun, dünnbankig
- 14,32 m Tonstein, rotbraun, grüngrau geflammt
- 14,50 m Tonstein, grauviolett
- 15,25 m Tonstein, rotbraun
- 15,40 m Tonstein, blaugrau, z. T. schluffige Lagen
- 15,95 m Tonstein, rotbraun
- 16,30 m Sandstein, mittelkörnig, weißgrau bis braungrau, hart, feine interne Streifung
- 16,47 m Tonstein, blaugrau
- 16,55 m Tonstein, rotbraun
- 16,60 m Tonstein, blaugrau
- 16,87 m Tonstein, rotviolett
- 17,97 m Sandstein, fein- bis mittelkörnig, grauweiß bis braungrau, plattig bis dünnbankig
- 18,17 m Tonstein, blaugrau
- 18,87 m Tonstein, rotbraun bis dunkelrot
- 19,02 m Tonstein, grünblaugrau
- 19,13 m Sandstein, fein- bis mittelkörnig, braungrau, überwiegend tonig gebunden
- 19,53 m Tonstein, blaugrau, mit dünnen, schluffigen Einschaltungen
- 21,08 m Tonstein, rotbraun
- 21,33 m Tonstein, dunkelrotviolett
- 21,53 m Tonstein, rotbraun
- 21,66 m Tonstein, blaugrau
- 21,93 m Tonstein, dunkelrotviolett
- 22,08 m Tonstein, grüngrau
- 22,28 m Tonstein, rotbraun
- 22,33 m Tonstein, schluffig, blaugrau
- 22,63 m Tonstein, rotbraun
- 22,73 m Tonstein, rotviolett
- 22,88 m Tonstein, rotbraun
- 23,63 m Tonstein, blaugrau, rot geflammt

- 24,83 m Tonstein, rotbraun mit schluffigen, grünen Tonsteinschmitzen
 - 29,12 m Tonstein, rotbraun
- (= Aufschlusshöhe)

A 42 [5929GP015029]: NNE Zeil, ehem. Straßenaufschluss an der Zeiler Klinge (1963)

Lage: R 44 00 284, H 55 42 667; Ansatzhöhe: 325 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung: V. FREYBERG 1963/64):

Trias

Untere Heldburgschichten, kmH1

- 0,60 m Tonstein, grün

Coburger Sandstein, kmC

- 0,80 m Sandstein, weiß, plattig
- 2,55 m Aufschlusslücke
- 2,85 m Sandstein, bankig, durch und durch gelb
- 4,65 m Tonstein, grün und blass rot
- 4,95 m Sandstein, weiß, bankig
- 5,01 m Tonstein, grün und Sandstein-Tonstein-Wechsel („Sandschiefer“)
- 5,08 m Sandstein, bankig
- 5,45 m Sandstein-Tonstein-Wechsel („Sandschiefer“)
- 5,55 m Sandstein, bankig
- 5,61 m Tonstein, grün mit Sandstein-Tonstein-Wechsel („Sandschiefer“)
- 5,66 m Sandstein, bankig
- 5,86 m Tonstein, grün mit Sandsteinplatten
- 7,16 m Tonstein, grün
- 7,56 m Sandstein, bankig
- 8,26 m Tonstein, grün und rot
- 8,34 m Ockerbank
- 8,54 m Tonstein, grün
- 8,94 m Tonstein, rot
- 8,99 m Ockerbank
- 9,39 m Tonstein, rot
- 9,43 m Ockerbank
- 9,69 m Tonstein, grün mit dünner, auskeilender Ockerlage
- 10,29 m Sandstein, plattig mit Sandstein-Tonstein-Wechsel („Sandschiefer“) und Tonstein, grün
- 10,59 m Sandstein, bankig
- 10,79 m Tonstein, grün mit Sandstein-Tonstein-Wechsel („Sandschiefer“) und Ocker
- 10,97 m Ockerbank

- 11,32 m Sandstein, tonig, rot
- 11,54 m Tonstein, rot, sandig
- 11,77 m Tonstein, grün, sandig
- 12,22 m Sandstein-Tonstein-Wechsel („Sandschiefer“)
- 13,72 m Tonstein, rot und grün
- 13,77 m Ockerbank
- 14,12 m Tonstein, rot und grün
- 14,27 m Sandstein, plattig
- 14,97 m Sandstein, bankig
- 15,07 m Sandstein, in zwei Platten spaltend
- 16,07 m Tonstein, grün und rot
- 16,09 m Ockerbank
- 16,22 m Tonstein, grün
- 16,66 m Sandstein, bankig

Blasensandstein, kmBL

- 18,66 m Tonstein, rot und grün, zum Liegenden Sandstein-Tonstein-Wechsel („Sandschiefer“)
 - 18,78 m Sandstein, grau und rot, bankig
 - 19,83 m Sandstein, bankig
 - 20,09 m Tonstein, rot
 - 20,31 m Tonstein, grün
 - 20,51 m Sandstein, bankig
 - 20,76 m Tonstein, grün
 - 21,81 m Tonstein, rot
 - 21,90 m Sandstein, gelb
 - 22,04 m Tonstein, rot
 - 22,49 m Sandstein
 - 23,09 m Tonstein, rot
 - 23,24 m Sandstein, tonig, ockerfleckig, grün
 - 23,59 m Sandstein, tonig, rot
 - 23,71 m Tonstein, rot
 - 24,36 m Sandstein, grünweiß, bankig, mit brauner Tüpfelung
 - 24,66 m Sandstein, blass rot, bankig
 - 24,76 m Tonstein, rot, grünfleckig
 - 25,11 m Sandstein, plattig (7–12 cm), mit feiner brauner Tüpfelung
 - 25,81 m Sandstein, bankig, grünlich, braun getüpfelt, feinkörnig
 - 28,21 m Tonstein, rot
 - 28,91 m Sandstein, weiß, bankig
 - 30,41 m Sandstein, weiß, plattig
- (= Aufschlusshöhe)

A 63 [5929GP015015]: WSW Kottenbrunn, Böschungsaufschluss im Kapellholz
 Lage: R 44 01 227, H 55 46 334; Ansatzhöhe: 380 m ü. NN
 Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung: S. SPECHT 2011):

Trias

Mittlere und Obere Heldburgschichten, kmH 2+3

- 1,00 m Sandstein, fein- bis mittelkörnig, weißgrau, karbonatisch gebunden, geschichtet; zuoberst bankig bis 15 cm mit Wühlgängen und Kolkmarken an Bankunterseiten, zuunterst plattig im Zentimeterbereich

Untere Heldburgschichten, kmH1

- 1,30 m Tonmergelstein, blaugrau bis grüngrau
 - 1,40 m Dolomitstein, dicht, weißgrau bis gelbgrau, knollig
 - 1,80 m Tonmergelstein, blaugrau
 - 1,90 m Dolomitstein, dicht, weißgrau bis gelbgrau, knollig
 - 2,00 m Tonmergelstein, blaugrau
 - 2,05 m Dolomitstein, dicht, weißgrau bis gelbgrau, lagig
 - 2,55 m Tonmergelstein, blaugrau
 - 2,75 m Tonmergelstein, grüngrau
 - 2,90 m Sandstein, feinkörnig, weißgrau, plattig
 - 3,10 m Tonmergelstein, grüngrau
 - 3,20 m Sandstein, feinkörnig, weißgrau, plattig
 - 3,70 m Tonmergelstein, grüngrau
 - 3,80 m Sandstein, feinkörnig, weißgrau, plattig,
 - 5,80 m Tonmergelstein, grüngrau
 - 6,00 m Dolomitstein, dicht, weißgrau bis gelbgrau, lagig
 - 7,00 m Tonmergelstein, grüngrau
 - 7,10 m Dolomitstein, dicht, weißgrau bis gelbgrau, lagig
 - 10,10 m Tonmergelstein, grüngrau
- (= Aufschlusshöhe)

A 64 [5929GP015014]: S Bischofsheim, ehem. Straßenaufschluss

Lage: R 44 02 244, H 55 44 171; Ansatzhöhe: 375 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung: MARIOLAKOS 1969):

Trias

Mittlerer Burgsandstein, kmBM

- 2,65 m Sandstein, grobkörnig, dolomitisch („Dolomitische Arkose“)
- 4,10 m Tonstein, tiefrot, lagenweise grün, zum Hangenden mit Dolomitsteinknollen
- 5,08 m Tonstein, grün, rot

Mittlere und Obere Heldburgschichten, kmH2+3

- 5,66 m Sandstein, grobkörnig, dolomitisch
- 8,84 m Sandstein, grobkörnig, dolomitisch, zum Hangenden mit Tonstein, grün
- 8,99 m Tonstein, grün
- 9,08 m Tonstein, rot
- 9,18 m Tonstein, rot bis grün, z. T. sandig
- 10,72 m Aufschlusslücke
- 11,61 m Tonstein, tiefrot mit wenigen grünen Tonsteinlagen
- 12,21 m Aufschlusslücke
- 13,19 m Sandstein, weißgrau
- 13,98 m Tonstein, rot, grüngrau bis blaugrau, z. T. sandige Lagen
- 14,56 m Sandstein, feinkörnig, karbonatisch gebunden
- 14,72 m Tonstein, tiefrot bis grün
- 15,12 m Tonstein, rot
- 15,17 m Tonstein, grün
- 15,36 m Sandstein, feinkörnig, gelbbraun
- 15,44 m Sandstein, fein- bis mittelkörnig, weißgrau bis braungrau, mürbe
- 15,96 m Sandstein, feinkörnig
- 16,34 m Sandstein, feinkörnig, tonig gebunden, mürbe
- 17,20 m Tonstein, grüngrau, zum Hangenden hin sandige Einschaltungen, feinkörnig, weißgrau
- 17,87 m Sandstein, feinkörnig, weißgrau
- 18,48 m Tonstein, grüngrau

(= Aufschlusshöhe)

Tab. 3: Übersicht über weitere, in den Erläuterungen verwendete Aufschlüsse auf Blatt 5929 Haßfurt mit den Identifikationsnummern des Bodeninformationssystems (BIS). Genauere Informationen zu den in Kurzform beschriebenen Aufschlüssen können vom LfU unter Beachtung des Datenschutzes abgegeben werden.

| Lfd. Nr. | BIS-ID | Aufschlussart Aufschlussname | R-Wert H-Wert | Geologie | Literatur |
|----------|--------------|---|------------------------|---------------|--------------------|
| A 1 | 5929GP015001 | SSE Mariaburghausen, ehem. Straßenbaueinschnitt | 43 93 789 55 42 917 | mo3, ku1, kuW | MARIOLAKOS (1969) |
| A 5 | 5929AG015025 | N Oberhohenried, ehem. Stbr. II | 43 94 655 55 48 670 | ku2 | |
| A 6 | 5929AG015026 | NE Sylbach, ehem. Stbr. | 43 94 983 55 47 377 | ku2 | |
| A 7 | 5929AG015010 | N Oberhohenried, ehem. Stbr. I | 43 94 497 55 48 421 | ku2 | |
| A 8 | 5929GP015002 | NW Haßfurt, Baugrubenprofil I | 43 93 628 55 45 849 | ku2 | |
| A 9 | 5929GP015003 | NW Haßfurt, Baugrubenprofil II | 43 93 903 55 45 849 | ku2 | |
| A 11 | 5929GP015006 | SE Unfinden, Hohlweg an der Haßbergtraufe | 43 97 940 55 51 335 | kmE, kmM | KANZ (1983) |
| A 13 | 5929GP015008 | E Prappach, Hohlweg an der Haßbergtraufe | 43 97 280 55 47 496 | kmS, kmE, kmM | SCHRÖDER (1976) |
| A 30 | 5929GP015011 | SE Königsberg, ehem. Stbr. am Rossberg | 43 92 136 55 49 986 | kmS | |
| A 31 | 5929AG015005 | E Königsberg, ehem. Stbr. | 43 98 150 55 50 440 | kmS | |
| A 32 | 5929AG015004 | NE Königsberg, ehem. Stbr. | 43 98 181 55 51 244 | kmS | |
| A 33 | 5929GP015016 | NE Zeil, Böschungsaufschluss | 44 00 019 55 42 714 | kmL | |
| A 35 | 5929GP015017 | N Ziegelanger, Hangaufschluss am Wasserbehälter | 44 01 111 55 41 772 | kmBL | ENDRESS (1987) |
| A 36 | 5929GP015019 | W Bramberg, Hohlweg am Schäfferrangen | 44 01 441 55 52 051 | kmL, kmBL | |
| A 37 | 5929GP015022 | SE Hofstetten, Hohlweg über dem Ebelsbach | 44 03 573 55 47 773 | kmBL, kmC | |
| A 39 | 5929GP015020 | NE Erbrechtshausen, Hohlweg an der Poppenklinge | 44 00 215 55 51 167 | kmBL, kmC | |
| A 40 | 5929GP015038 | NE Ziegelanger, ehem. Stbr. Fam. Wolf (am Hohberg) | 44 01 356 55 41 609 | kmBL, kmC | v. FREYBERG (1965) |
| A 41 | 5929GP015040 | SE Bischofsheim, ehem. Stbr. im Langen Forst | 44 04 011 55 43 883 | kmBL, kmC | |
| A 44 | 5929AG015018 | NE Ziegelanger, ehem. Stbr. II | 44 01 112 55 41 873 | kmC, kmBL | v. FREYBERG (1965) |
| A 46 | 5929GP015024 | SE Dörfliß, Steinbruch an der Klaubmühle | 44 04 304 55 45 313 | kmC | |
| A 52 | 5929GP015027 | NE Zeil, ehem. Stbr. Gemeinde Schmachtenberg | 44 00 718 55 42 135 | kmC | v. FREYBERG (1965) |
| A 56 | 5929GP015026 | NE Zeil, ehem. Stbr. Fam. Mantel (Schmachtenberg) | 44 01 161 55 42 017 | kmC | v. FREYBERG (1965) |

5.2 Geotope

G 1 [BIS 5929GP015007; Geotop 674A002]: Keuperprofil „Königsberger Steige“ bei Königsberg i. Bay., teilweise verstürzt

Lage: R 43 97 750, H 55 50 700; Ansatzhöhe: 283 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung: verändert nach SCHRÖDER 1976):

Trias

Schilfsandstein, kmS

- 1,25 m Sandstein, feinkörnig, grüngrau bis braun, bankig
- 2,00 m Aufschlusslücke
- 4,50 m Sandstein, feinkörnig, grüngrau bis braun, bankig bis plattig
- 10,70 m Aufschlusslücke
- 12,70 m Sandstein, feinkörnig, grüngrau bis braun, plattig

Estherienschiefer, kmE

- 3,20 m Dolomitstein („Steinmergel“), dunkelgrau (Bank h nach THÜRACH (1888))
- 13,60 m Tonstein, blaugrau
- 14,20 m Dolomitstein („Steinmergel“), dunkelgrau (Anatinabank)
- 15,10 m Tonmergelstein, grüngrau, blaugrau
- 15,20 m Dolomitstein („Steinmergel“), dunkelgrau
- 15,60 m Tonmergelstein, grüngrau, blaugrau
- 15,70 m Dolomitstein („Steinmergel“), dunkelgrau
- 16,80 m Tonmergelstein, grüngrau, blaugrau
- 16,95 m Dolomitstein („Steinmergel“), dunkelgrau
- 17,45 m Tonmergelstein, grüngrau, blaugrau
- 17,50 m Dolomitstein („Steinmergel“), dunkelgrau
- 19,30 m Tonmergelstein, grüngrau, blaugrau
- 19,35 m Dolomitstein („Steinmergel“), dunkelgrau
- 20,85 m Tonmergelstein, grüngrau, blaugrau
- 21,00 m Dolomitstein („Steinmergel“), dunkelgrau
- 24,50 m Tonmergelstein, grüngrau, blaugrau
- 26,00 m Dolomitstein („Steinmergel“), grau
- 27,00 m Tonmergelstein, grüngrau, blaugrau
- 28,00 m Tonmergelstein, rot
- 28,30 m Dolomitstein („Steinmergel“), dunkelgrau
- 29,30 m Tonmergelstein, grüngrau, blaugrau
- 30,50 m Tonmergelstein, rot
- 31,50 m Tonmergelstein, grüngrau, blaugrau
- 31,70 m Dolomitstein („Steinmergel“), dunkelgrau (Modiolabank)

- 32,30 m Tonmergelstein, grau, blaugrau
- 37,80 m Tonmergelstein, rot und blaugrau
- 37,85 m Dolomitstein („Steinmergel“), grau (Acrodusbank)
- 41,35 m Tonmergelstein, rot
- 42,55 m Sandsteinbänke, feinkörnig, grau und grünlich, inhomogen, quarzitisch, teils dolomitisch gebunden, wellige bis knollige Schichtflächen (Corbulabank)

(= Aufschlusshöhe)

G 2 [BIS 5929GT015001; Geotop 674A027]: Schilfsandsteinbruch NE Burg Königsberg bei Königsberg i. Bay., teilweise verfüllt
Lage: R 43 98 320, H 55 50 530; Ansatzhöhe: 290 m ü. NN

Nordöstlich der Burg Königsberg befindet sich nahe der Coburger Straße Richtung Hohnhausen ein aufgelassener Sandsteinbruch. In den hier in Form von massigen Bänken mit deutlich erkennbaren Schrägschichtungskörpern anstehenden Schilfsandstein (Stuttgart-Formation) sind synsedimentär deformierte Schichten zwischen zwei Sandsteinbänken erkennbar. Möglicherweise wurden sie durch Erdbeben während der Trias hervorgerufen. Der Steinbruch ist frei zugänglich. Eine ausführlichere Beschreibung des Aufschlusses findet sich bei GEYER & SCHMIDT-KALER (2006).

6 Bohrungen

Nachfolgend werden wichtigste Bohrungen im Blattgebiet aufgeführt. Die vorangestellten Nummern (**B 1** usw.) sind in der Geologischen Karte 1: 25000 wiedergegeben. Nicht ausführlich beschriebene Bohrungen werden in Tabellenform (Tab. 4) dargestellt. In eckigen Klammern stehen die Identifikationsnummer aus dem Bayerischen Bodeninformationssystem (BIS, www.bis.bayern.de). Dort sind jeweils unter Beachtung des Datenschutzes ggf. zusätzliche Informationen erhältlich. Lage und Zweck der Bohrung werden aus datenschutzrechtlichen Gründen mit reduzierter Genauigkeit wiedergegeben bzw. nicht erwähnt. Von diesen Einschränkungen ausgenommen sind z. B. staatliche finanzierte Forschungsbohrungen.

Nachfolgend sind geologisch relevante Bohrungen aufgeführt:

B 6 [5929BG00016]: Lage: R 44 04 2, H 55 45 1; Ansatzhöhe: ca. 327 m ü. NN
Geologisches Profil (BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT; Aufnahme, Deutung: H. WEINIG 2002)

Quartär

- 0,30 m Wegmaterial
- 1,00 m Ton, beige, lehmig

Trias

Untere Heldburgschichten, kmH1

- 3,60 m Ton-(Schluff-)Stein, graugrün, plattig, blättrig; mit Karbonatlage (Ø 1 cm) bei –2,10 m, beige
- 3,75 m Mergelsteinbank mit engständiger Klüftung
- 4,90 m Ton-(Schluff-)Stein, graugrün, schwach karbonatisch
- 8,50 m Ton-(Schluff-)Stein, graugrün mit dünnen Mergelsteinbänkchen
- 8,80 m Sandstein, mittelkörnig, grüngrau bis hellgrau, karbonatisch gebunden
- 1,70 m Ton-(Schluff-)Stein, grau, blättrig mit wenigen dünnen Sandsteinlagen

Coburger Sandstein, kmC

- 12,90 m Sandstein, mittelkörnig, weißgrau, bankig, laminiert; mit tonbelegter Internschichtung (Oberer Werkstein)
- 13,65 m Sandstein, fein- bis mittelkörnig, hell, schiefrig, feingeschichtet mit Tonstein alternierend
- 14,30 m Sandstein, fein- bis mittelkörnig, schluffig, graugrün, hell

- 14,50 m Sandstein, feinkörnig, gelb, karbonatisch („Kalksandstein“)
- 15,70 m Sandstein, fein- bis mittelkörnig, glimmerführend, oben bankig, unten feingeschichtet
- 16,55 m Sandstein, feinkörnig, gelb bis hell, mürb, fossilführend
- 16,80 m Sandstein, feinkörnig, schluffig, hell, grau, feinschichtig
- 17,00 m Mergelstein, beige
- 17,30 m Schluffstein, feinsandig, grau, bröckelig
- 18,25 m Sandstein, feinkörnig mit Schluffsteinlagen
- 18,80 m Schluff-(Ton-)Stein, grau, schiefrig, hellstreifig
- 19,40 m Sandstein, feinkörnig, graubunt, feingeschichtet; mit dünnen Schluff-(Ton-)Steinlagen
- 19,70 m Sandstein, mittelkörnig, tonstreifig, hell, aufgehend
- 21,05 m Ton-(Schluff-)Stein, grau, rötlich, mit Schichtung; mit karbonatischen Lagen („Ockerlagen“), gelb, rötlich-gelb bei –20,65 m; –20,80 m; –21,05 m
- 21,90 m Sandstein, feinkörnig, schluffig, grau, rotstreifig, bankig; karbonatisch, gelb bei –21,20 m
- 25,15 m Sandstein, mittelkörnig, hell, hart, zart tonstreifig, aufgehend, braunschichtstreifig, Mn-Tüpfelung, mit tonbelegter Internschichtung, (Unterer Werkstein)
- 25,95 m Ton-(Schluff-)Stein, bunt mit zwei Karbonatlagen, gelb bis gelbrötlich bei –25,28 m und –25,52 m
- 26,75 m Sandstein, fein- bis mittelkörnig, tonstreifig, aufgehend; bei –26,60 m karbonatisch, gelb (Ø 2 cm); bei –26,25 bis –26,35 m Schluffstein, grüngrau

Blasensandstein, kmBL

- 30,15 m Sandstein, feinkörnig, schluffig, bunt, lagenweise karbonatisch, rot, grau, streifig fleckig, karbonatisch gelbrot bei –27,82 bis –27,87 m mit unscharfen Wechseln zu Schluffstein
- 30,40 m Sandstein, fein- bis mittelkörnig; unten grobkörnig, hell, mit Schluffstein, grün
- 30,80 m Sandstein, feinkörnig, schluffig, rotgrün, schichtflaserig
- 31,80 m Sandstein, fein- bis mittelkörnig, grünstichig, hell mit unregelmäßiger Tonsteinführung
- 33,55 m Schluffstein, feinsandig, rot bis bunt
- 35,40 m Sandstein, mittelkörnig, hell, grünlich, blassrötlich, tonstreifig, mürbe
- 36,45 m Ton-(Schluff-)Stein, feinsandig, blass bis kräftig rot
- 37,45 m Sandstein, mittelkörnig, wechselnde Schrägschichtung, rötlich hell, grünlich hell, beige, heterogen; Tonsteinlage zwischen –37,05 bis –37,20 m
- 38,50 m Sandstein, feinkörnig, wechselnde Schluffsteinführung, fleckig bunt, dominierend rot
- 41,05 m Sandstein, mittelkörnig, rötlich, hell, bankig
- 46,70 m Ton-(Schluff-)Stein, rot, fleckig; mit Sandsteinlagen, feinkörnig, hell, zwischen –42,90 bis 43,00 m; –46,35 bis 46,45 m

- 47,15 m Sandstein, mittel- bis grobkörnig, hell, quarzitisch gebunden
- 48,25 m Sandstein, fein- bis mittelkörnig, bunt, mit dünnen Tonsteinlagen
- 52,80 m Sandstein, fein- bis mittelkörnig, bunt mit tonbelegten Schichtflächen, heterogen, mürb
- 53,40 m Ton-(Schluff-)Stein, rot, z. T. feinsandig
- 55,00 m Sandstein, feinkörnig, fleckig, lagig mit dünnen Tonsteinlagen, bunt
- 56,15 m Sandstein, mittelkörnig, hell, tonstreifig, aufgehend
- 56,30 m Sandstein, grobkörnig, hell, tondurchsetzt (mit roten Quarzen)
- 56,35 m Schluffstein, blassgrün, mergelig
- 56,70 m Schluffstein, rot, plattig
- 57,60 m Ton-Schluffstein, bunt, grün, dünnlagig; mit Sandstein, mittelkörnig, hell bei –56,85 bis –57,05 m
- 59,10 m Ton-Schluffstein, rot
- 60,00 m Schluffstein, schwach feinsandig, hellgrün, roststreifig, feinst geschichtet (= Endteufe)

B 11 [5929BG000024]: Lage: R 43 96 2, H 55 41 3; Ansatzhöhe: 218,78 m ü. NN
Geologisches Profil (BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT; Aufnahme: WURM 1952; Deutung: S. SPECHT 2011):

Quartär

Holozän, h

- 1,00 m Bodenbildung

Oberpleistozän, qpo,G

- 2,70 m Terrassenschotter

Trias

Obere Tonstein-Gelbkalkschichten, ku2

- 6,40 m Sand- und Tonstein (Bereich Oberer Sandstein)
- 8,90 m Tonstein
- 13,80 m Sandstein, z. T. tonig (Anoplophorasandstein)
- 14,50 m Tonstein

Werksandstein-Bereich, kuW

- 16,00 m Ton- und Sandstein
- 17,20 m Mergel- und Tonstein
- 18,80 m Tonstein
- 20,90 m Sandstein

(= Endteufe)

Tab. 4: Auflistung wichtiger Bohrungen auf Blatt 5929 Haßfurt mit den Identifikationsnummern des Bodeninformationssystems (BIS). Genauere Informationen zu den in Kurzform beschriebenen Bohrungen können vom LfU unter Beachtung des Datenschutzes abgegeben werden.

| Lfd. Nr. | BIS-ID | R-Wert H-Wert | Ansatzhöhe Endteufe | Durchteufe geologische Einheiten |
|----------|--------------|--------------------|------------------------|-------------------------------------|
| B 1 | 5929BG015107 | 43 95 7 55 50 9 | 250 m ü. NN 25,00 m | q, kuD, ku2, kuW |
| B 2 | 5929BG000039 | 43 96 9 55 50 6 | 257 m ü. NN 70,00 m | kmM, kuD, ku2 |
| B 3 | 5929BG015112 | 43 97 3 55 49 2 | 278 m ü. NN 38,00 m | q, kmM |
| B 4 | 5929BG015083 | 43 95 3 55 45 4 | 229 m ü. NN 8,60 m | q, kmM, kuD, ku2 |
| B 5 | 5929BG015082 | 43 95 5 55 45 7 | 229 m ü. NN 11,15 m | q, kmM, kuD |
| B 7 | 5929BG000001 | 43 96 7 55 44 8 | 240 m ü. NN 30,00 m | q, kmM |
| B 8 | 5929BG015119 | 43 98 9 55 44 3 | 250 m ü. NN 30,00 m | q, kmS, kmE |
| B 9 | 5929BG000018 | 44 04 3 55 43 6 | 309 m ü. NN 35,00 m | kmC, kmBL |
| B 10 | 5929BG000017 | 44 03 9 55 43 6 | 316 m ü. NN 30,00 m | kmH1, kmC, kmBL |

7 Literatur

- ABRATIS, M., MÄDLER, J., HAUTMANN, S., LEYK, H.-J., MEYER, R., LIPPOLT, H. J. & VIERECK-GÖTTE, L. (2001): Two distinct Miocene age ranges of basaltic rocks from the Rhön and Heldburg areas (Germany) based on $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ step heating data. – *Chemie der Erde – Geochemistry*, **67**(2): 133–150, Amsterdam (Elsevier).
- ABRATIS, M., HAUTMANN, S., LEYK, H.-J., LIPPOLT, H. J., MÄDLER, J., MEYER, R., HENTSCHEL, R. & VIERECK-GÖTTE, L. (2005): $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ age data and geochemistry of basalts from the Rhoen and Heldburg areas of Thuringia, Germany. – *Beih. Z. Eur. J. Mineral.*, **17** (2005), 1: 3, Stuttgart (Schweizerbart).
- AIGNER, T. (1986): Dynamische Stratigraphie des Hauptmuschelkalks im südwestdeutschen Becken. – *Jh. Ges. Naturkde. Württ.*, **141**: 33–55, Tübingen.
- AIGNER, T. & BACHMANN, G. H. (1993): Sequence Stratigraphy of the German Muschelkalk. – In: HAGDORN, H. & SEILACHER, A. [Hrsg.]: Muschelkalk. Schöntaler Symposium 1991. – Sonderbände Ges. Naturkde. Württ. **2**: 15–18, Korb (Goldschneck).
- ARTHAUD, F. & MATTE, P. (1977): Late Palaeozoic strike-slip faulting in southern Europe and northern Africa: Result of a right-lateral shear zone between the Appalachians and the Urals. – *Bull. Geol. Soc. Am.*, **88**(9): 1305–1320, Boulder.
- BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT [Hrsg.] (1996): Erläuterungen zur Geologische Karte von Bayern 1: 500 000. – 4. Aufl., 329 S., München.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT [Hrsg.] (2011): Hundert Meisterwerke. – Die schönsten Geotope Bayerns. – 288 S., Augsburg (Bayerisches Landesamt für Umwelt).
- BEURLIN, K. (1950): Neue Fährtenfunde aus der Fränkischen Trias. – *N. Jb. Geol. Paläont., Mh., Jg.* **1950**: 308–320, Stuttgart.
- BEUTLER, G. (2005): Keuperstratigraphie. – In: DSK [Deutsche Stratigraphische Kommission] [Hrsg.]: Stratigraphie von Deutschland IV – Keuper. – Courier Forschungsinstitut Senckenberg (CFS), **253**: 31–133, Stuttgart (Schweizerbart).
- BOLDT, K.-W. (1997): Entwicklung von Schichtstufenlandschaften durch restriktive Flächenbildung – das Beispiel der fränkischen Haßbergstufe und ihres westlichen Vorlandes. – *Petermanns Geogr. Mitt.*, **141**: 263–278, Gotha.

- BOLDT, K.-W. (2001): Känozoische Geomorphogenese im nordöstlichen Mainfranken. Formung im globalen Wandel des klimatisch-strukturellen Wirkungsgefüges. – Würzburger geogr. Abh., **96**: 413 S., Würzburg.
- BÜTTNER, G. (1984): Erdfälle am Hassberg – Westrand zwischen Hofheim i. Ufr. und Stadtlauringen. – Naturwiss. Jb. Schweinfurt, **2**: 30–38, Schweinfurt.
- BÜTTNER, G. (1988): Die Rhön – Vorland – Schotter. Analyse eines ehemaligen Flusssystemes. – Naturwiss. Jb. Schweinfurt, **6**: 119–152, 9 Abb., Schweinfurt.
- BÜTTNER, G. (1989): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000. Erläuterungen zum Blatt Nr. 5928 Obertheres. – 164 S., München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- BÜTTNER, G. (1995): Der untere Sandsteinkeuper am Südrand der Hassberge. – Naturwiss. Jb. Schweinfurt, **13**: 51–76, Schweinfurt.
- BÜTTNER, G. & STENZINGER, K. (2006): Hochliegende Terrassenschotter im Münnerstädter Raum. – Naturwiss. Jb. Schweinfurt, **21–23**: 485–522, Schweinfurt.
- CARLÉ, W. (1955): Bau und Entwicklung der Südwestdeutschen Großscholle. – Beih. Geol. Jb., **16**: 272 S., Hannover.
- DEHM, R. (1956): Ein Coelacanthide aus dem Mittleren Keuper Frankens. – N. Jb. Geol. Paläont. Mh. Jg. **1956**: 148–153, Stuttgart.
- DSK [Deutsche Stratigraphische Kommission] [Hrsg.] (2002): Stratigraphische Tabelle von Deutschland 2002. – 1. Aufl., Tafel 96 x 130 cm oder Fold-Tafel A4, Potsdam.
- DSK [Deutsche Stratigraphische Kommission] [Hrsg.] (2005): Stratigraphie von Deutschland IV – Keuper. – Courier Forschungsinstitut Senckenberg (CFS), **253**: 296 S., Stuttgart (Schweizerbart).
- EMMERT, U. (1965): Ist der Schilfsandstein des Mittleren Keupers eine Flussablagerung?. – Geologica Bavarica, **55**: 146–168, München (Bayerisches Geologisches Landesamt).
- EMMERT, U. (1968): Herkunft des Wortes „Keuper“. – Geol. Bl. NO-Bayern, **18**: 194–195, Erlangen.
- EMMERT, U. (1985): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000. – Erläuterungen zum Blatt Nr. 6128 Ebrach. – 121 S., München (Bayer. Geol. L.-Amt).

- EMMERT, U. (1994): Die volkstümlichen Bezeichnungen: Kipper bzw. Keuper, Letten, Steinmergel und Stubensand im fränkischen Keuperland. – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., **76**: 273–293, Stuttgart.
- ENDRESS, M. (1987): Erläuterungen zu einer geologischen Kartierung auf Blatt 5929 Haßfurt (SE-Quadrant) der topographischen Karte 1 : 25 000. –Dipl.-Arb. Univ. Würzburg: 92 S., Würzburg.
- FREUDENBERGER, W. (1996a): Trias. – In: BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT [Hrsg.]: Geologische Karte von Bayern 1 : 500 000, Erläuterungen. – 4. Aufl.: 65–89, München.
- FREUDENBERGER, W. (1996b): Tektonik. Deckgebirge nördlich der Donau. – In: BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT [Hrsg.]: Geologische Karte von Bayern 1 : 500 000, Erläuterungen. – 4. Aufl.: 259–265, München.
- FREYBERG, B. VON (1965): Der Coburger Bausandstein (Mittl. Keuper) von Zeil-Ebelsbach als Beispiel einer epikontinentalen Schichtenfolge. – Erlanger geol. Abh., **58**: 57 S., Erlangen.
- FREYBERG, B. VON (1968): Zur Keuperstratigraphie von Ebelsbach und Ziegelanger (Main). – Geol. Blatt NO-Bayern, **18**: 49–53, Erlangen.
- GEYER, G. (2002): Geologie von Unterfranken und angrenzenden Regionen. – 588 S., Gotha-Stuttgart (Klett-Perthes).
- GEYER, G., HAUTMANN, M., HAGDORN, H., OCKERT, W. & STRENG, M. (2005): Well-preserved molluscs from the Lower Keuper (Ladinian) of Hohenlohe (Southwest Germany). – Paläont. Z., **79**: 429–460, Stuttgart.
- GEYER, G. & SCHMIDT-KALER, H. (2006): Wanderungen in die Erdgeschichte (20). – Die Hassberge und ihr Vorland. – 128 S., München (Pfeil).
- GEYER, G. & SCHMIDT-KALER, H. (2009): Wanderungen in die Erdgeschichte (23). – Den Main entlang durch das Fränkische Schichtstufenland. – 207 S., München (Pfeil).
- GOEMAN, U. (1965): Erläuterungen zur geologischen Kartierung im Südost-Bereich des Gradabteilungsblattes Stadtlauringen 5828 sowie im anschließenden Südwest-Teil von Blatt Hofheim in Ufr. 5829 der bayerischen topographischen Karte 1 : 25 000. – Dipl.-Arb., Univ. Würzburg: 82 S., Würzburg.

- HELLER, F. (1956): Rhynchocephalen-Fährten aus dem Mittleren Keuper bei Haßfurt am Main. – Geol. Bl. NO-Bayern, **6**: 50–55, Erlangen.
- HELLER, F. (1958): Neue Fährtenfunde aus dem Mittleren Keuper bei Haßfurt am Main. – Geol. Bl. NO-Bayern, **8**: 146–152, Erlangen.
- HELLER, F. (1976): Ein Riesen-Steinsalzkrystalloid aus dem Coburger Bausandstein von Zeil bei Haßfurt/Main. – Geol. Bl. NO-Bayern, **26**: 49–55, Erlangen.
- HOFMANN, K. (1986): Die lithographische Gliederung der Myophorienschichten des Mittleren Keupers in der tonigen Beckenfazies des nördlichen Süddeutschlands. – *Geologica Bavarica*, **89**: 179–188, München.
- HUCKENHOLTZ, H.-G. & SCHRÖDER, B. (1981): Die Alkalibasaltassoziation der Heldburger Gangschar. – *Jber. Mitt. oberrhein. Geol. Ver., N. F.*, **63**: 125–138, Stuttgart.
- JERZ, H. (1983): Das Eiszeitalter in Bayern. – 243 S., Stuttgart (Schweizerbart).
- JERZ, H. (1996): Gesteinsfolge des Quartärs. – In: BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT [Hrsg.]: Erläuterungen zur Geologische Karte von Bayern 1 : 500 000, Erläuterungen. – 4. Aufl.: 236–251, München.
- JERZ, H., GROTTENTHALER, W. & SCHWARZMEIER, J. (1981): Quartär. – In: BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT [Hrsg.]: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1 : 500 000. – 3. Aufl.: 134–151, München.
- KANZ, W. (1971): Geologische Kartierung mit lithostratigraphischen Untersuchungen in den Estherienschiefern (Keuper) auf Blatt 5829 (Hofheim i. Ufr.) und Blatt 5928 (Haßfurt). – *Dipl. Arb. Univ. Kiel*: 47 S., Kiel.
- KANZ, W. (1983): Zur Stratigraphie und Lithologie der Estherienschiefern des Mittleren Keupers in Hassbergen und Steigerwald. – *Weltenburger Akademie, Erwin-Rutte-Festschrift*: 105–120, Kelheim/Weltenburg.
- KELBER, K.-P. (1990): Die versunkene Pflanzenwelt aus den Deltasümpfen Mainfrankens vor 230 Millionen Jahren. Makroflora aus dem Germanischen Unterkeuper. – *Beringeria, Sonderh.* **1**: 67 S., Würzburg.
- KELBER, K.-P. (1999): Neue Befunde über die Schachtelhalme des Keupers. – In: HAUSCHKE & WILDE [Hrsg.]: *Trias – Eine ganz andere Welt*: 355–370, München (Pfeil).

- KELBER, K.-P. & HANSCH, W. (1995): Keuperpflanzen. Die Enträtselung einer über 200 Millionen alten Flora. – *Museo*, **11**: 157 S., Heilbronn.
- KLINGER, B. (1985): Erläuterungen zur geologischen Kartierung auf Blatt Nr. 5930 Ebern (SW-Quadrant) der topographischen Karte von Bayern 1: 25 000 unter besonderer Berücksichtigung sedimentologischer und geophysikalischer Untersuchungen. – Dipl.-Arb., Univ. Würzburg: 140 S., Würzburg.
- KÖRBER, H. (1962): Entwicklung des Maintals. – *Würzburger Geogr. Arb.*, **10**: 170 S., Würzburg.
- KRAUSE, U. (1991): Der Mairdurchbruch zwischen Steigerwald und Haßbergen – eine tektonische Analyse. – *Geol. Bl. NO-Bayern*, **41**: 65–100, Erlangen.
- KRISL, P., STÜLLEIN, M. & PIEWAK, M. (in Druckvorbereitung): Geologische Karte von Bayern 1: 25 000. Erläuterungen zum Blatt Nr. 6030 Eltmann. – Augsburg (Bayerisches Landesamt für Umwelt).
- LEHMANN, U. (1996): Paläontologisches Wörterbuch. – 277 S., Heidelberg (Spektrum Akademischer Verlag).
- MADER, D. (1990): Palaeoecology of the Flora in Buntsandstein and Keuper in the Triassic of Middle Europe. – Vol. **2**: Keuper: 646 S., Stuttgart-New York (G. Fischer).
- MARIOLAKOS, I. (1969): Hydrogeologische Verhältnisse des Blattes Haßfurt. – *Erlanger geol. Abh.*, **74**: 50 S., Erlangen.
- MEYEN, E. & SCHMITHÜSEN, J. [Hrsg.] (1953-1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. – 9 Lieferungen in 8 Büchern, aktualisierte Karte 1: 1 000 000 mit Haupteinheiten 1960, Remagen/Bad Godesberg (Bundesanstalt für Landeskunde).
- MÜLLER, J. (1996): Grundzüge der Naturgeographie von Unterfranken. Landschaftsökologie – Landschaftsgenese – Landschaftsräumlicher Vergleich. – *Fränkische Landschaft*: 324 S., Gotha (Justus Perthes).
- MURAWSKI, H. & MEYER, W. (1998): Geologisches Wörterbuch. – 278 S., Stuttgart (Enke).
- NATHAN, H. (1935): Quarz mit Anhydriteinschlüssen im unterfränkischen Keuper. – *Abh. Geol. Landesunters. Bayer. Oberbergamt*, **18**: 41–51, München.

- NIES, F. (1968): Beiträge zur Kenntnis des Keupers im Steigerwald. – 79 S. [Mit zwei Holzschnitten und zwei lithographischen Tafeln], Würzburg (A. Stuber's Buchhandlung).
- PETEREK, A., RAUCHE, H., SCHRÖDER, B., FRANZKE, H.-J., BANKWITZ, P. & BANKWITZ, E. (1997): The late- and post-Variscan tectonic evolution of the western border fault zone of the Bohemian massif (WBZ). – *Geol. Rdsch.*, **86**: 191–202, Stuttgart.
- PITSCHKA, B. (1987): Erläuterungen zu einer geologischen Kartierung auf dem NW-Quadranten des Blattes 5930 Ebern der topographischen Karte 1 : 25 000. – Dipl.-Arb., Univ. Würzburg: 133 S., Würzburg.
- REIS, O. M. (1926): Über das Lößprofil und einen altsteinzeitlichen Fund im Löß bei Haßfurt. – *Geognost. Jh.*, **38**: 279–286, München.
- RÖSNER, U. (1990): Die Mainfränkische Lößprovinz. Sedimentologische, pedologische und morphodynamische Prozesse der Lößbildung während des Pleistozäns in Mainfranken. – *Erlanger Geogr. Arb.*, **51**: 306 S., Erlangen.
- RUTTE, E. (1957): Einführung in die Geologie von Unterfranken. – 168 S., Würzburg (Laborarzt-Verlag).
- RUTTE, E. (1987): Rhein, Main, Donau. Wie – wann – warum sie wurden. Eine geologische Geschichte. – 226 S., Sigmaringen (Thorbecke).
- RUTTE, E. & WILCZEWSKI, N. (1995): Mainfranken und Rhön. – *Slg. Geol. Führer*, 3. Aufl., **74**: 232 S., Berlin (Borntraeger).
- SALGER, M. (1965): Zur Petrographie des Schilfsandsteins. – *Geologica Bavarica*, **55**: 169–178, München.
- SCHIRMER, W. (1980): Exkursionsführer zum Symposium in Franken: Holozäne Talentwicklung – Methoden und Ergebnisse. – *Internationale Union für Quartärforschung (INQUA)*, 9. Tagung mit Exkursion, Düsseldorf.
- SCHIRMER, W. (1981): Holozäne Mainterrassen und ihr pleistozäner Rahmen (Exkursion G am 25. April 1981). – *Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F.*, **63**: 125–138, Stuttgart.
- SCHIRMER, W. (1983): Die Talentwicklung an Main und Regnitz seit dem Hochwürm. – *Geol. Jb.* **A 71**: 11–43, Hannover.

- SCHIRMER, W. (1988): Junge Flußgeschichte des Mains um Bamberg. – Deutsche Quartärvereinigung (DEUQUA), 24. Tagung, Hannover.
- SCHREIBER, U. & ROTSCH, S. (1998): Cenozoic block rotation according to a conjugate shear systems in central Europe – indications from palaeomagnetic measurements. – *Tectonophysics*, **299**: 111–142, Amsterdam (Elsevier).
- SCHRÖDER, B. (1965): Tektonik und Vulkanismus im oberpfälzer Bruchschollenland und fränkischen Grabfeld. – *Erlanger geol. Abh.*, **60**: 1–90, Erlangen.
- SCHRÖDER, B. (1976): Geologische Karte von Bayern 1: 25 000. Erläuterungen zum Blatt Nr. 5929 Hofheim i. Ufr. – 116 S., München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- SCHRÖDER, B. (1993): Morphotektonik am Nordrand der Süddeutschen Scholle – Rhön/Grabfeld als Beispielsgebiet. – *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, **189**(1–3): 289–300, Stuttgart (Schweizerbart).
- SCHRÖDER, B. (1996): Zur känozoischen Morphotektonik des Schichtstufenlandes auf der Süddeutschen Großscholle. – *Z. geol. Wiss.*, **24**(1/2): 55–64, Berlin.
- SCHRÖDER, B. & FESL, S. (2004): Geologische Karte von Bayern 1: 25 000, Beiträge zum Blatt Nr. 5830 Pfarrweisach. – 120 S., unpubl. Msk., München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- SCHRÖDER, B. & FESL, S. (2014): Geologische Karte von Bayern 1: 25 000. Blatt Nr. 5830 Pfarrweisach. – Augsburg (Bayerisches Landesamt für Umwelt).
- SCHRÖDER, B. & WELZEL, E. (1966): Exkursionsführer im Keuper der Haßberge. – *Geol. Bl. NO-Bayern*, **16**: 139–152, Erlangen.
- SCHUSTER, M. (1928): Abriß der Geologie von Bayern r. d. Rh. in sechs Abteilungen. – VI. Abteilung: Geologische Beschreibung des Landstrichs zwischen Thüringer Wald, Vogelsberg Odenwald und Fichtelgebirge. – 229 S., München.
- SCHWARZMEIER, J. (1981): Geologische Karte von Bayern 1: 25 000. – Erläuterungen zum Blatt Nr. 6027 Grettstadt. – 132 S., München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- SCHWARZMEIER, J. (1982): Geologische Karte von Bayern 1: 25 000. – Erläuterungen zum Blatt Nr. 5927 Schweinfurt. – 139 S., München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- SCHWARZMEIER, J. (1983): Geologische Karte von Bayern 1: 25 000. – Erläuterungen zum Blatt Nr. 6127 Volkach. – 132 S., München (Bayer. Geol. L.-Amt).

- SPÄTH, H. (1973): Morphologie und morphologische Probleme in den Hassbergen und im Coburger Land. – Würzburger Geogr. Arb., **39**: 307 S., Würzburg.
- SPÄTH, H. (1976): Die Reliefgenerationen der Hassberge und des Coburger Landes. – Z. Geomorph., N. F., **20**(4): 448–467, Berlin/Stuttgart.
- SPECHT, S. (2013): Geologische Karte von Bayern 1 : 25000. Erläuterungen zum Blatt Nr. 5828 Stadtlauringen. – 132 S., Augsburg (Bayerisches Landesamt für Umwelt).
- SPECHT, S. (in Druckvorbereitung): Die Forschungsbohrung Stadtlauringen 1 bei Stadtlauringen.
- SSYMANK, A. (1994): Neue Anforderungen im europäischen Naturschutz: Das Schutzgebiet Natura 2000 und die FFH-Richtlinie der EU. – Natur und Landschaft, **69**(9): 395–406, Bonn (Bundesamt für Naturschutz).
- STAHL, G. (1971): Zur Sedimentologie des tieferen Sandsteinkeupers in Nordbayern. – Erlanger geol. Abh., **84**: 32 S., Erlangen.
- STEINER, W. (1990): Die große Zeit der Saurier – 250 Millionen Jahre Erd- und Lebensgeschichte vom Karbon bis zur Kreidezeit. – 240 S, Leipzig.
- THÜRACH, H. (1888): Uebersicht über die Gliederung des Keupers im nördlichen Franken im Vergleiche zu den benachbarten Gegenden. – Geogn. Jh., **1**: 75–162, Cassel.
- THÜRACH, H. (1889): Uebersicht über die Gliederung des Keupers im nördlichen Franken im Vergleiche zu den benachbarten Gegenden. Teil II. – Geogn. Jh., **2**: 1–90, Cassel.
- TRUSHEIM, F. (1964): Über den Untergrund Frankens – Tiefbohrungen in Franken und Nachbargebieten 1953 – 1960. – Geologica Bavarica **54**: 92 S., München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- VARADINOV, S. (2013): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000. Blatt Nr. 5930 Ebern. – Augsburg (Bayerisches Landesamt für Umwelt).
- VARADINOV, S. (in Druckvorbereitung): Geologische Karte von Bayern 1 : 25000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 5930 Ebern. – Augsburg (Bayerisches Landesamt für Umwelt).
- WEISE, O. (1983): Das Periglazial. Geomorphologie und Klima in gletscherfreien, kalten Regionen. – 199 S., Berlin (Gebrüder Bornträger).

- WURSTER, P. (1964): Geologie des Schilfsandsteins. – Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, **33**: 1–140 S., Hamburg.
- ZIEGLER, P. A. (1987a): Compressional intra-plate deformations in the Alpine foreland – an introduction. – Tectonophysics, **137**: 1–5, Amsterdam (Elsevier).
- ZIEGLER, P. A. (1987b): Late Cretaceous and Cenozoic intra-plate compressional deformations in the Alpine foreland – a geodynamic model. – Tectonophysics, **137**: 389–420, Amsterdam (Elsevier).
- ZIEGLER, P. A. (1990): Collision related intra-plate compression deformations in Western and Central Europe. – J. Geodynamics, **11**: 357–388, Amsterdam (Elsevier).

S

Erläuterung im vorangegangenen Text verwendeter, nicht allgemein gebräuchlicher Fachbegriffe. Zusätzliche Auskunft über die geologische Fachterminologie geben einschlägige Wörterbücher wie z. B. LEHMANN'S PALÄONTOLOGISCHES WÖRTERBUCH (1996) oder MURAWSKI & MEYER (1998).

→ *Anthrakonit*:

bituminöser, schwarz gefärbter Kalkstein (z. B. Anthrakonitbank des Unteren Keupers).

→ *Bonebed*:

Gesteinslage mit Anreicherung von Knochenfragmenten, Zähne, Schuppen von Fischen und Sauriern.

→ *braided river*:

verwilderter, stark Geröllfracht führender Fluss, meist mit unregelmäßigem Abflussgang; bildet zahlreiche sich in den Phasen stärkerer Wasserführung verlagernde Bänke und Rinnen und schottert sein eigenes Bett vertikal auf, da die Sedimentfracht die Transportleistung des Flusses übersteigt.

→ *Glaukonit*:

dunkelgrünes, Eisen-Kalium-Silikatmineral, durch komplexe chemische Reaktionen im Flachwasserbereich gebildet, bedeutend für die Rekonstruktion des Ablagerungsraumes. Vorkommen in der Trias: im Grenzglaukonitkalkstein des Oberen Muschelkalks, in den Sandsteinen des unteren Keupers und wahrscheinlich im Schilfsandstein des mittleren Keupers.

→ *Hornstein*:

aus Kieselsäure gebildetes, dichtes, splitteriges, muschelartig brechendes, schwärzliches bis hellgraues Gestein, meist knollenförmige Einlagerung (Vorkommen in der Hornsteinkalkbank des mittleren Muschelkalks).

→ *Kryoturbation*:

Durchmischungsvorgang des oberflächennahen Untergrundes mit Materialsortierung unter kalt- bzw. eiszeitlichen Bedingungen des → *Periglazials* im Wechsel von Auftauen und Gefrieren des Permafrostbodens (z. B. Frostmusterböden, Taschenböden, Würgeböden).

→ *mäandrierend; Mäanderfluss*:

Fluss mit relativ gleichmäßiger Wasserführung und meist nur einer tiefen Rinne, die talabwärts wandernde Schlingen bildet, die sich verstärkt in Hochwasserphasen verlagern; führt im Gegensatz zum braided river eine nur geringe Sedimentfracht und schottert durch Gleit- und Prallhangbildung lateral geschichtete Sedimentkörper auf.

→ *Oolith*:

(auch: Rogenstein), Kalkstein, hauptsächlich bestehend aus kleinen, kugelförmigen, konzentrisch aufgebauten Kalkpartikeln (Ooiden), chemisch ausgefällt aus nahezu kalkgesättigtem Meerwasser bei starkem Wellengang im Flachwasser.

→ *Orogenese*:

allgemein auch Gebirgsbildung, d. h. ein episodischer, nicht umkehrbarer Prozess tektonischer Vorgänge (z. B. Alpen, Himalaja, Kordilleren).

→ *pelitisch; Pelite*:

klastische Sedimentgesteine mit Korngrößen kleiner 0,02 mm.

→ *Periglazial; periglazial*

bezeichnet Gebiete mit morphoklimatischen Bedingungen (mittlere Jahrestemperatur < 0°, kontinentales Klima mit geringen Schneeniederschlägen), die starke frostdynamische Formungsprozesse (z. B. Frostschutt-, Eiskeil-, Strukturbodenbildung) bei gleichzeitig fehlender Eis- bzw. Gletscherbedeckung begünstigen (WEISE 1983).

→ *polygenetisch*:

durch verschiedene Prozesse gebildet.

→ *Solifluktion (Bodenfließen)*:

bereits bei schwacher Hangneigung (2–3°) einsetzende Fließbewegung des während der wärmeren Jahreszeiten auftauenden oberflächennahen Bereichs des Dauerfrostbodens in Periglazialgebieten (Fließerde).

→ *Tonsteingallen*:

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

→ *triassisch*:

der „Trias“-Periode (vor 251 Mio. a bis ca. 200 Mio. a) entstammend.



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.

Gesteine des Muschelkalks und des Keupers dominieren als Anstehendes den überwiegenden Teil des Kartenblattes 5929 Haßfurt. Zudem prägen sie die Morphologie des Fränkischen Schichtstufenlandes innerhalb des Blattgebietes geradezu beispielhaft. Tertiäre und quartäre Abfolgen sind in Form von Ausläufern der Heldburger Gangschar im nördlichen Teil des Blattes sowie reliktschen unterpleistozänen Hochschottern, den Schotterterrassen des Mains und dessen Auen vorhanden. Vorkommen von kaltzeitlich angewehtem Löß sind hauptsächlich auf die nach E weisenden Flanken von Tälern und Höhenrücken beschränkt.

Die Trinkwasserversorgung erfolgt über Grundwasserstockwerke im Maintal. Die Gewinnung oberflächennaher Baurohstoffe im Blattgebiet wurde mittlerweile aufgegeben. Ehemalige Steinbrüche, Tongruben und Nassabbau im Maintal sind zum überwiegenden Teil vollständig renaturiert. Die Böden im Muschelkalk, Unteren Keuper und unteren Mittleren Keuper sind aus agrarwirtschaftlicher Sicht meist von guter Qualität. Diese werden, vorrangig bei Lößüberdeckung bzw. bei Vorhandensein eines dünnen Lößschleiers, intensiv landwirtschaftlich genutzt. Der Ausstrich des oberen Mittleren Keupers ist durch weitflächige Waldbedeckung im Bereich der Hassberge charakterisiert.