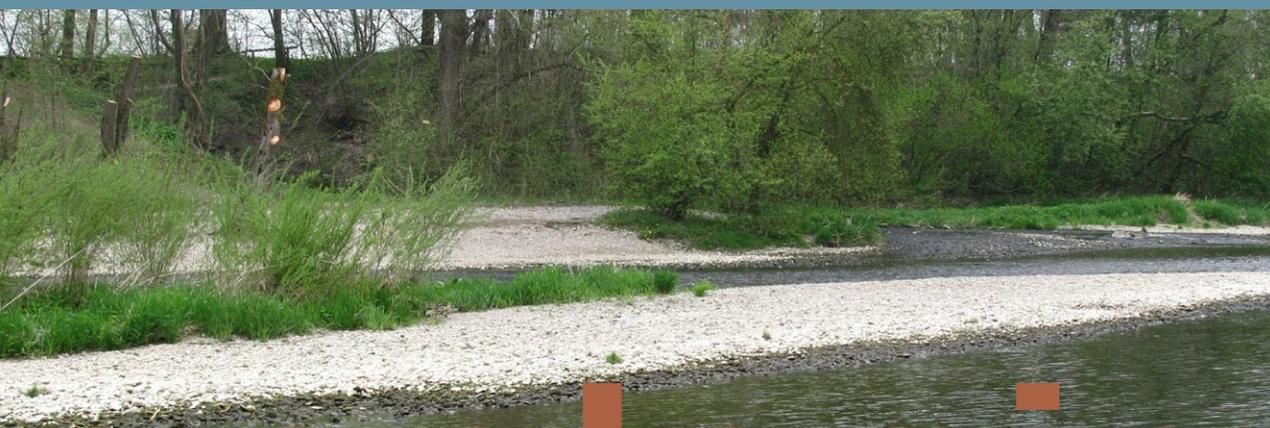




# Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000

Digitale Erläuterungen zum Blatt  
7929 Bad Wörishofen



geologie

## Vorbemerkung zu „Digitale Erläuterungen zur GK25“

Die Erstellung der Geologischen Karte 1 : 25 000 von Bayern wurde in der jüngeren Vergangenheit stark vorangetrieben, mit dem Ziel möglichst schnell ein flächendeckendes Kartenwerk verfügbar zu haben. Hierfür wurde die Kartierung unter Einbindung zahlreicher externer Bearbeiter beschleunigt und ein neues Produkt

„digitale Geologische Karte 1 : 25 000“ (dGK25)

eingeführt, das für alle Nutzer im UmweltAtlas Bayern des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) zugänglich ist: [www.umweltatlas.bayern.de](http://www.umweltatlas.bayern.de).

Im Zuge der beschleunigten geologischen Landesaufnahme haben die zahlreichen Bearbeiter der Kartenblätter Erläuterungsmanuskripte erstellt, die den Nutzern nun in einer neuen Reihe

„Digitale Erläuterungen zur GK25“

zeitnah als Autorenfassungen im Publikationsshop des LfU zur Verfügung gestellt werden sollen.

Diese Erläuterungen sind bei geringer redaktioneller Anpassung mit dem Datum und dem Kenntnisstand der Erstellung von den Autoren übernommen. Durch die Aktualisierung der dGK25 (zum Beispiel die Anpassung der Generallegende) können sich Änderungen der lithostratigraphischen Begriffe gegenüber den Autorenfassungen ergeben. Die aktualisierten Bezeichnungen sind dann jeweils der Legende zur dGK25 im Internet zu entnehmen.

Die Geologischen Karten 1 : 25 000 von Bayern mit Erläuterungen sollen als gedrucktes Qualitätsprodukt selbstverständlich weiter erstellt werden, jedoch ist der zeitliche Aufwand hierfür so hoch, dass dies nur schrittweise und für ausgesuchte Kartenblätter erfolgen kann.



# Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000

## Digitale Erläuterungen zum Blatt 7929 Bad Wörishofen

Bearbeiterin:  
Maria Hermann

## Impressum

Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000 Digitale Erläuterungen zum Blatt 7929 Bad Wörishofen

### Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Bürgermeister-Ulrich-Straße 160

86179 Augsburg

Tel.: 0821 9071-0

E-Mail: [poststelle@lfu.bayern.de](mailto:poststelle@lfu.bayern.de)

Internet: [www.lfu.bayern.de/](http://www.lfu.bayern.de/)

### Konzept/Text:

Dipl.-Geol. Maria Hermann, Weilheim

### Redaktion:

LfU, Dr. Bernhard Wagner

### Bildnachweis:

Alle Abb. Dipl.-Geol. Maria Hermann, Weilheim

### Titelbild:

rezent gebildete Schotterflächen in der Wertach

### Stand:

September 2022

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbenden oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die publizistische Verwertung der Veröffentlichung – auch von Teilen – wird jedoch ausdrücklich begrüßt. Bitte nehmen Sie Kontakt mit dem Herausgeber auf, der Sie – wenn möglich – mit digitalen Daten der Inhalte und bei der Beschaffung der Wiedergaberechte unterstützt.

Diese Publikation wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 12 22 20 oder per E-Mail unter [direkt@bayern.de](mailto: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.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>5</b>
<b>1 Naturräumlicher Überblick</b>	<b>6</b>
<b>2 Erd- und Landschaftsgeschichte</b>	<b>11</b>
2.1 Tertiär	11
2.2 Quartär	14
<b>3 Schichtenfolge</b>	<b>17</b>
3.1 Tieferer Untergrund	17
3.2 Tertiär (Miozän)	19
3.2.1 Obere Süßwassermolasse (OSM)	19
3.2.1.1 Obere Serie	19
3.3 Quartär	20
3.3.1 Pleistozän	23
3.3.1.1 Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter)	23
3.3.1.2 Moränenablagerungen, rißzeitlich	24
3.3.1.3 Schmelzwasserschotter, rißzeitlich (Hochterrasse oder Vorstoßschotter)	26
3.3.1.4 Schmelzwasserschotter, hochwürmzeitlich	28
3.3.1.5 Schmelzwasserschotter, spätwürmzeitlich	30
3.3.1.6 Decklehm	32
3.3.1.7 Lößlehm	32
3.3.2 Pleistozän bis Holozän	33
3.3.2.1 Terrassen- oder Erosionskante	33
3.3.2.2 Rutschmasse	34
3.3.2.3 Lehm, umgelagert	35
3.3.2.4 Abschwemmmassen	36
3.3.2.5 Schwemmfächer	37
3.3.2.6 Talfüllung, polygenetisch	37
3.3.2.7 Bach- oder Flussablagerungen	38
3.3.3 Holozän	39
3.3.3.1 Flussablagerungen, holozän	39
3.3.3.2 Hochflutsand	40
3.3.3.3 Alm-Einlagerungen	41
3.3.3.4 Niedermoortorf	42
3.3.3.5 Anmoorige Einheiten	43
3.3.3.6 Künstliche Ablagerungen	44
<b>4 Tektonischer Bau</b>	<b>46</b>
<b>5 Geologische Aufschlüsse, Geotope</b>	<b>47</b>
5.1 Aufschlüsse	47
5.2 Geotope	53
<b>6 Bohrungen</b>	<b>54</b>
<b>7 Literatur</b>	<b>72</b>
<b>8 Anhang</b>	<b>75</b>



## Vorwort

Das Blatt 7929 Bad Wörishofen wurde in den Jahren 2012 bis 2013 von Maria Hermann aufgenommen, gleichzeitig mit den benachbarten Gebieten Blatt 7928 Mindelheim (Lucia Mehnert, Bernhard Lempe) und Blatt 8028 Markt Rettenbach (Kathrin Scherzer, Bernhard Lempe). Das benachbarte Blatt 7830 Schwabmünchen wurde in den Jahren 2009–2010 von Benjamin Geßlein und Andreas Gerth kartiert, im selben Zeitraum auch das Blatt 8029 Kaufbeuren–Neugablonz von Philippe Havlik. Von anschließenden Teilen der Kartenblätter 8030 Waal und 7930 Buchloe wurde 2011 eine vorläufige Geologische Karte (vGK) erstellt (Maria Hermann).

Das Blatt 7929 Bad Wörishofen ist als [digitale Geologische Karte 1:25.000 \(dGK25\)](#) veröffentlicht. Die Karte steht als [PDF](#) mit Georeferenzierungsinformationen zum Download zur Verfügung, die Vektordaten der dGK25 können im [Umweltatlas Bayern](#) heruntergeladen werden.

Bei der Bearbeitung des Blattes 7929 Bad Wörishofen konnte auf die Forstlichen Standortskarten der Bayerischen Staatsforsten (Forstbetrieb Ottobeuren) und die Standortskarten der Privatforste (Forstamt Mindelheim) zurückgegriffen werden. Sie gaben vor allem in Bezug auf Vernässungen und Moorflächen wertvolle Hinweise. Für die Kartierung wurden die digitalen Daten des Bodeninformationssystems des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) sowie die Übersichtsbodenkarte und Bodenschätzungskarten bereitgestellt. Die Urpositionsblätter aus dem Jahr 1818 des Archivs des LfU dokumentieren den Lauf der Wertach vor den ersten flussbaulichen Eingriffen, der auch in die vorliegende Karte übertragen wurde. Bohrdaten wurden zusätzlich aus den Archiven von Ämtern und Ingenieurbüros recherchiert: Bohrarchive des Staatlichen Bauamts Kempten, der Stadtwerke Bad Wörishofen, der Bauämter der Städte Mindelheim und Bad Wörishofen und der Autobahndirektion Südbayern (München). Die Firmen Abt (Mindelheim), BauGrundSüd (Bad Wurzach), BGU Schott (Starnberg), Crystal Geotechnik (Utting), GeoUmweltTeam (Marktoberdorf), IGA (Augsburg), Joanni (Zusmarshausen), Kling Consult (Krumbach), Terrasond (Günzburg) und Ulrich (Leutkirch) stellten ihre gesammelten Daten ebenfalls zur Verfügung.

Die Kartierung erfolgte im Rahmen des Projektes "Informationsoffensive Oberflächennahe Geothermie 2008–2011", finanziert aus Mitteln des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit und des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE).

## 1 Naturräumlicher Überblick

Das Kartenblatt 7929 Bad Wörishofen liegt im Naturraum der Donau–Iller–Lech-Platten, im Wesentlichen sind dies die Iller–Lech-Schotterplatten bzw. Lech–Wertach-Ebenen. Ein Großteil des Kartengebiets wird von pleistozänen Schotterterrassen unterschiedlichen Alters aufgebaut, wobei die älteren Terrassen so genannte Riedel bilden. So werden die meist S–N gerichteten, langgestreckten Rücken im schwäbischen Alpenvorland bezeichnet (Penck & Brückner 1909: 27). Der flächenmäßig dominierende Riedel ist im Kartengebiet der Hartenthal–Simonsberger Riedel mit überwiegend Jüngeren Deckenschottern (Becker-Haumann 2005: 9), im SE ragt noch eine Flanke des Wiedergeltinger Riedels ins Kartengebiet, der hier aus rißzeitlichen Sedimenten aufgebaut wird und weiter im S auch Jüngere Deckenschotter trägt. Die breiten Talungen sind mit Schottern der wärmzeitlichen Schmelzwasserströme im heutigen Wertachtal und Hungerbachtal gefüllt. Die höchsten Erhebungen bilden mit etwa 685 m ü. NN der Moosberg SW Schöneschach bzw. der Stelzenberg NW Schöneschach, die aus rißzeitlichen Moränenablagerungen aufgebaut werden. Diese Moränenablagerungen ziehen Richtung NE über den Riedel der Hartenthal–Simonsberger Schotter bis nach Mattsies. N Mattsies im Flossachtal liegt auch der tiefste Punkt des Kartengebiets bei etwa 570 m ü. NN. Im NW des Kartenblattes erhebt sich die Staudenplatte (Scheuenpflug 1986:191), deren Südspitze von rißzeitlichen Moränenablagerungen bedeckt wird.

Die Oberflächenformen der Talniederungen (Wertach, Flossach, Mindel, Hungerbach) wurden im Würmglazial und Holozän angelegt und spiegeln einen Wechsel aus Erosions- und Akkumulationsprozessen wider. Sie werden im Wertachtal durch drei würmglaziale Terrassenstufen mit Höhenunterschieden von maximal 2 m abgebildet. Zur holozänen Terrassenstufe mit ihren Auenbereichen können im Wertachtal Höhendifferenzen von bis zu 4 m auftreten.

Die Basis der breiten wärmzeitlichen Schmelzwasserablagerungen als auch der älteren eiszeitlichen Sedimente bildet die Obere Süßwassermolasse, die an den natürlichen Hängen der Riedel an der Oberfläche zu Tage tritt, stellenweise auch in künstlichen Einschnitten, die durch den Verkehrswegebau (Autobahn, Eisenbahn) entstanden sind.

Das gesamte würmglaziale Wertachtal ist am südlichen Kartenrand bei Bad Wörishofen 4,3 km breit, während die holozäne Stufe noch einen bis zu 1 km breiten Streifen entlang der Wertach nutzt. Nach N wird das Tal durch den Sporn der Staudenplatte geteilt in den nach NW abzweigenden Ast des heutigen Flossachtals, das an seiner Engstelle zwischen Mattsies und Tussenhausen nur 1,7 km breit ist und das Wertachtal, das zwischen Türkheim und Amberger Riedel 2,5 km Breite erreicht und nach N an Breite weiter zunimmt. Das Tal der Mindel ist bei Dirlawang 1,4 km breit, mit dem Hungerbachtal nimmt es bei Mindelheim auf 2,7 km Breite zu.

Das Klima kann als gemäßigt und feucht charakterisiert werden, es wird maßgeblich durch die Alpennordrandlage bestimmt. Die Jahresniederschläge erreichen 980 mm (Mindelheim) bis 1.020 mm (Bad Wörishofen (Deutscher Wetterdienst)). Der langjährige Temperaturmittelwert liegt bei 8,2° C (Memmingen), die langjährige mittlere Sonnenscheindauer erreicht 1.686 Stunden im Jahr.

Das Kartengebiet liegt im Regierungsbezirk Schwaben. Die überwiegende Fläche befindet sich im Landkreis Unterallgäu mit Verwaltungssitz Mindelheim, lediglich die äußerste SE-Ecke gehört zum Landkreis Ostallgäu.

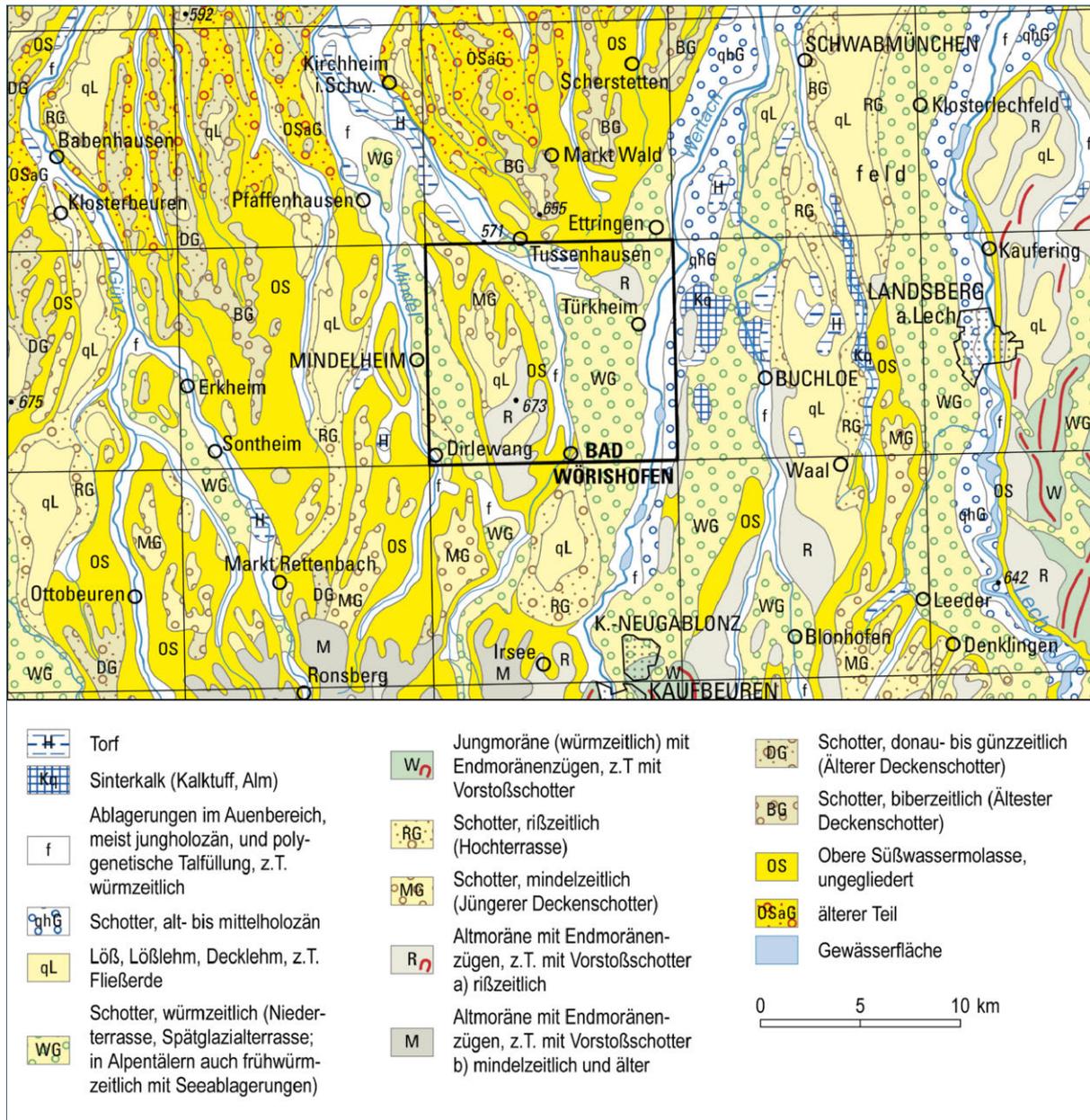


Abb. 1: Lage des Kartenblatts TK25 Nr. 7929 Bad Wörishofen (Ausschnitt aus der Geologischen Karte 1 : 500 000, GLA 1996a, verändert)

Vor allem auf den Riedeln dominieren Wälder, wobei Privat- und Staatsforst flächenmäßig etwa gleich verteilt sind. Auch auf den Niederterrassen gibt es Forste, die in den vergangenen Jahrzehnten aufgrund der geringen Wirtschaftlichkeit der landwirtschaftlichen Nutzung angelegt wurden. Die Landwirtschaft, insbesondere die ackerbauliche Nutzung, ist auf den würm- und rißzeitlichen Schotterfluren weit verbreitet, in geringerem Maße auch in flacheren Hanglagen der Riedel. Die würmzeitliche Niederterrasse bildet im Kartengebiet ein Zentrum des Schotterabbaus, insbesondere in der Umgebung des Bahnhofs Türkheim und N Mindelheim. Größere neue Siedlungs- und Gewerbeflächen sind vor allem um Mindelheim, Bad Wörishofen und Türkheim zu finden, sie wurden in den vergangenen Jahrzehnten ausgedehnt. Zu dieser Entwicklung trug auch die sehr gute Infrastruktur bei (Bahnstrecke München–Lindau; Autobahn A96).

Aus vorgeschichtlicher Besiedlungszeit sind sowohl steinzeitliche Werkzeuge im Raum Türkheim und Kirchheim (Haisch 2001), als auch hallstattzeitliche Relikte im Raum Mindelheim (Grabbeigaben, Tonteller) bekannt. Die ersten größeren landschaftlichen Eingriffe gehen vermutlich auf keltische Siedlungen mit Schanzen (Türkheim) und Grabhügeln (Wiedergeltinger Riedel, Bad Wörishofen) zurück. Das Landschaftsbild wurde auch durch die Anlage von südseitig exponierten Ackerterrassen verändert, die typisch sind für die Stauden (Scheuenpflug 1989a), z. B. SW Kirchdorf und NW Nassenbeuren, und die aus dem Frühmittelalter bekannten Wölbäcker (S Berg), die teilweise auch auf heutigen Waldstandorten zu finden sind. Vielfach sind aufgelassene Gruben zum Abbau von Lehm, Sand und Schotter zu finden. Lehm aus verwittertem Löß wurde zur Ziegelherstellung verwendet, Sand und Schotter zum Wege- und Gebäudebau. Ehemalige Abbaukanten des Lößabbaus befinden sich auf dem Ludwigsberg bei Türkheim und bei Katzenhirn W Kirchdorf. Bei Irsingen, in der Nähe des heutigen Pumpwerks, wurde in früheren Jahrhunderten aus den Kalkgeröllen der Wertach-Kalk gebrannt.



Abb. 2: Naturräumliche Gliederung mit Lage des Kartenblattes Bad Wörishofen. Naturräumliche Einheiten nach Meynen Schmithüsen (1953–1962) und Ssymank (1994)

## Hydrologie

Das Kartengebiet wird von den Gewässern zweiter Ordnung Mindel (mit Flossach) und Wertach entwässert. Der Einzugsbereich der Mindel reicht vom westlichen Kartenrand mit den Nieder- und Hochterrassenfluren bis zu den Westabhängen des Hartenthal–Simonsberger Riedels von Altensteig bis Nassenbeuren. Der weitaus überwiegende Teil des Riedels wird aufgrund seiner Nordabdachung und seiner vor allem nach N bzw. NE geneigten Oberflächengerinne in diese Richtungen entwässert. Das Wasser seiner Oberflächengerinne sammelt der Wörthbach bzw. die Flossach, die NW Kirchheim in die Mindel mündet.

Der Vorfluter im Ostteil des Kartenblattes ist die Wertach, sie ist kanalisiert und zur Wasserkraftgewinnung ausgebaut. Die Stauanlage mit dem Irsingener See, die von den Stadtwerken Bad Wörishofen betrieben wird, dominiert mit 1,09 km Länge und bis zu 450 m Breite das Landschaftsbild im Südosten. Nur kleine Gerinne fließen der Wertach im Kartengebiet oberflächlich zu, der Hauptanteil des abfließenden Wassers im Gebiet Bad Wörishofen–Türkheim bewegt sich im talbegleitenden Grundwasserstrom nach N.

Die kleinen Gerinne auf der Niederterrasse besitzen ein nach unten durch Kalkabscheidung abgedichtetes Bett, sie fließen weitgehend unabhängig zum Grundwasserstrom. So befindet sich z. B. beim Wörthbach an der Brücke in Oberrammingen das Grundwasserniveau bei 6,7 m u. GOK (B 34, BIS 7929BG015321). Auch der Tiefenbach ist noch innerhalb des Hartenthal–Simonsberger Riedels kolmatiert. Ein Brunnenbohrversuch am südlichen Ortsrand von Mattsies blieb bis etwa 8 m unter der Bachsohle trocken (mdl. Mitteilung Anwohner). In Monaten mit geringen Niederschlägen und hoher Verdunstung können die in ihrer Wasserführung periodisch schwankenden Bäche immer wieder austrocknen. Dies wird auch in der Bezeichnung „Hungerbach“ deutlich, W Altensteig beträgt der Grundwasser-Flurabstand 6,5 bis 7,7 m u. GOK.

Die Bäche auf dem Hartenthal–Simonsberger Riedel weisen jeweils ein großes, nach NE bzw. N geneigtes Einzugsgebiet auf und führen erst dann ganzjährig Wasser, wenn sie in Kontakt zum obersten Grundwasserstockwerk treten. In diesem Bereich treten zahlreiche Quellen auf, z. B., „Kalte Quelle“ bei Dorschhausen, der Ulrichsbrunnen in Bad Wörishofen und 5 Quellen im Spitztal. Teilweise sind diese Quellen auch gefasst und werden für die in der Gegend typischen Kneipp-Tretbecken genutzt, z. B. der Ulrichsbrunnen in Bad Wörishofen–Tannenbaum, die „Kalte Quelle“ in Dorschhausen und die Klausenbachquelle W Oberrammingen.

Die Südspitze der Staudenplatte trennt bei Türkheim einen Teil des Grundwassers der Wertachebene in einen Ast nach NE ab, so dass dieses Grundwasser über das Flossachtal nach E dem Mindeltal zufließt. Da die Flossachrinne jedoch nicht so breit und tief ausgeschürft ist wie das Wertachtal, sind die Böden durch das oberflächennahe Grundwasser im Talraum E Türkheim großräumig vermoort. Die Flossach und der parallel dazu verlaufende Lettenbach (Lehnbach) wurden begradigt, zusätzlich wurden zahlreiche Stichgräben angelegt, um den Oberflächenabfluss zu beschleunigen.

Innerhalb des Hartenthal–Simonsberger Riedels ist der Grundwasserkörper nur im Einzugsbereich der Quellen bekannt, die zur Trinkwasserversorgung genutzt werden und deshalb einer genaueren Untersuchung unterzogen wurden. Es zeigte sich, dass die Terrassenschotter eine sehr unterschiedliche Wasserführung aufweisen, vermutlich bedingt durch eine rinnenartige Erosionsfläche der OSM (mdl. Mitteilung Fa. GUT).

Die auf dichtem Untergrund laufenden Bäche treten bei anhaltenden Starkniederschlägen über die Ufer. Deshalb wurden zum Schutz von Siedlungen Hochwasserrückhaltebecken errichtet und die ehemaligen Bachbetten aufgeweitet: S Dirlewang (Mindel), S Kirchdorf (Haldenbach) und S Nassenbeuren (Osterbach).

## Böden

Die Verwitterung der Gesteine ist abhängig von Exposition, Grundwassernähe und Substrat (Ausgangsgestein). Im Allgemeinen reicht die holozäne Verwitterungstiefe nicht tiefer als einen Meter, auf älteren Flächen mit z. T. mehrfachen Verwitterungsphasen während pleistozäner Warmzeiten können auch mehrere Meter erreicht werden. Durch Baugrundbohrungen im Stadtbereich von Bad Wörishofen wurde unter 2,20 m mächtigen künstlichen Aufschüttungen eine Verwitterung der Hochterrassenschotter bis in eine Tiefe von 6,0 m dokumentiert.

Auf den großflächigen Niederterrassenfluren, die kleinräumig eine wenige dm mächtige Lößlehmauflage tragen können, sind meist flachgründige, sandige, schotterführende Lehmböden (Pararendzinen und initiale Parabraunerden) entwickelt. Auf den Niederterrassen (Hart N Bad Wörishofen) wurde stellenweise eine anfängliche Bildung von Rotlagen (Rubefizierung) festgestellt (Moll, 1970).

Die Hochterrassen sind mit schluffreichen Lößlehmen bedeckt, die teilweise pseudovergleyte Braun- und Parabraunerden tragen. Auch auf den rißzeitlichen Moränenablagerungen finden sich Parabraunerden oder Braunerden, die bei höherem Feinkornanteil zu Staunässe neigen.

Am Westrand des Wiedergeltinger Riedels (E Stockheim), im Flossachtal und N Nassenbeuren sind aufgrund des hohen Grundwasserstands hydromorphe Böden entwickelt. Meist sind dies nur wenige cm bis dm mächtige Anmoorgleye, nur im Bereich des Förchenmooses im Flossachtal sind Niedermoortorfe zu finden.

Gleye entwickelten sich ferner vorrangig auf feinkörnigen Substraten, die im Grundwasserbereich liegen. Pseudogleye sind auf den zu Staunässe neigenden Substraten der mergeligen Oberen Süßwassermolasse, auf den mit Wald bestandenen rißzeitlichen Geschiebemergeln und auf feinkörnigen Sedimenten der distalen Sedimentationsflächen im Wertachtal (z. B. E Stockheim) zu finden.

Die Böden auf den Riedeloberflächen sind je nach Deckschichtenaufgabe sand- und kiesführende Lehme (Braunerden), bei feinkörnigen Decklehmen meist pseudovergleyte Braun- und Parabraunerden.

## 2 Erd- und Landschaftsgeschichte

### 2.1 Tertiär

Informationen über die erdgeschichtliche Entwicklung des Kartengebiets liegen durch mehrere Bohrungen im Kartengebiet vor. In einer Tiefe von 2.880 m (Altensteig 1, B 3, BIS 7929BG000001) wurden Gneise des kristallinen Grundgebirges erbohrt, das während der variszischen Gebirgsbildung im Paläozoikum entstand. Die metamorphen Gesteine bildeten während des ausgehenden Paläozoikums die vindelizische Landoberfläche, die das norddeutsche Germanische Becken vom Tethysmeer im Süden trennte.

Über den Gneisen liegen 17 m mächtige Sandsteine aus der Randfazies des Mittleren Keuper, die festländisch-fluviatile Sedimentationsbedingungen widerspiegeln (Freudenberger 1996: 80). Im Laufe der Trias wird das Vindelizische Land von N her überflutet. Das Kartengebiet bleibt jedoch noch in einem brackisch-limnischen Sedimentationsraum, in dem 25 m mächtiger roter und violetter Feuerletten („Knollenmergel“) abgelagert wurde. Im „Rhätolias“ liegt das Gebiet zeitweise unter einem marinen, aber festlandsnahen Einfluss, so dass Kalksteine, aber auch grobkörnige sandige Einschüttungen (Sandsteine) zur Ablagerung kamen (Meyer & Schmidt-Kaler 1996: 90). Diese Sedimente sind insgesamt nur etwa 10 m mächtig. In dem ständig absinkenden Becken des „Dogger Alpha“ wird der 61 m mächtige Tonmergelstein der Opalinuston-Formation abgesetzt. Darüber folgen 28 m mächtige marine Sandsteine der Eisensandstein-Formation („Dogger Beta“). Die Ablagerungen der Sengenthal-Formation („Dogger Gamma bis Zeta“) bestehen aus glaukonitischen Tonmergelsteinen (Ornatenton) und Kalkmergelstein (insgesamt 7 m mächtig). Die Basis der Weißjura-Gruppe wird in der Bohrung Altensteig in einer Tiefe von 2.732 m angetroffen. Sie besteht aus einer Folge von Kalksteinen und Tonmergelsteinen, welche charakteristisch für die gesamte Abfolge ist, die hier mit 428 m erbohrt ist. Die Wechselfolge spiegelt die paläogeographische Situation mit einem vollständig überfluteten Vindelizischen Land wider, wodurch ein Wasseraustausch mit dem Tethysmeer möglich wurde (Meyer & Schmidt-Kaler 1996: 103). Es werden mindestens zwei Sedimentationszyklen unterschieden, an deren Beginn jeweils mergelige Ablagerungen („Malm Alpha“ und „Malm Gamma“) stehen, die von Bankkalken, später auch Riffkalken („Malm Beta“ und „Malm Delta“) abgelöst werden. Diese Kalke entstanden in einem von Organismen reich bewohnten Meer. Am Ende des Juras hob sich das Land, das Meer zog sich nach S zurück. Die Kalke waren im Kartengebiet während der gesamten folgenden Kreidezeit der Verwitterung in einem tropisch-subtropischen Klima ausgesetzt, was eine Abtragung und Verkarstung zur Folge hatte.

Durch die Kollision der afrikanischen und europäischen Kontinentalplatten während der alpidischen Gebirgsbildung entstand ab dem Obereozän (Tertiär) am Nordrand der übereinander geschobenen Deckenstapel ein Vorlandbecken, das sich im Laufe des Tertiärs nach N ausdehnte (Doppler & Schwerd 1996: 141). Dieses Molassebecken nahm den Abtragungsschutt der aufsteigenden Alpen über die alpinen Flüsse auf. Es waren jedoch nicht nur diese Schuttfächer, die sich immer weiter in das Molassebecken nach N ausbreiteten; das Becken wurde unter stetiger Senkung auch durch beckenparallele Sedimentation aufgefüllt. Die Beckenachse änderte mehrmals ihr Gefälle, so dass das Molassebecken abwechselnd zum Pannonischen Becken bzw. zum Becken der Rhône entwässerte. Zeitweise bestand über diese Becken eine Verbindung zum Tethys-Meer, wodurch marine Sedimente abgelagert wurden.

Die ältesten Molassegesteine, die in der Umgebung von Bad Wörishofen erbohrt wurden, sind Ton- und Feinsandsteine des oberen Eozäns (Priabon). Deren Basis wurde in Tiefen von 2.305 m

(BIS 7929BG000001, B 3) bzw. 2.325 m (BIS 7929BG015003, Abb. 4) erbohrt. Über dieser „Molassebasis-Abfolge“ setzt die Schöneck-Formation ein. Die Ton- und Sandsteine beinhalten zahlreiche Fischschuppen und Reste einer Mikrofauna (Foraminiferen), weshalb sie als „Fischschiefer“ bezeichnet werden. Diese weisen häufig Merkmale von Sedimenten auf, die aus in größere Meerestiefen abgerutschten Suspensionsströmen entstanden sind (Lemcke 1988: 126). Das „Lattorf“-Meer, das sich im W bereits bis zu einer Linie Lindau–Memmingen–Mindelheim ausgedehnt hatte, erreichte auch das Gebiet von Bad Wörishofen, von wo die Küstenlinie über Landsberg weiter nach NE verlief (Lemcke 1988: 151). Die Untere Meeresmolasse (UMM), die in den Bohrungen insgesamt 200 bzw. 183 m mächtig wird, besteht aus einer Folge von Mergelsteinen und Sandsteinen des Kiscelliums (bzw. Rupelium der Tethys-Gliederung). Eine Verflachung des Molassemeers wird mit den Bausteinschichten angezeigt, äußerst festen Sandsteinen, die von SW geschüttet wurden.

Die Verlandung bei gleichzeitig fortgesetzter Absenkung des Molassebeckens ist an den Ablagerungen der Unteren Süßwassermolasse zu sehen, die in den Bohrungen 1.121 m bzw. 1.117 m mächtig werden. Sie entstanden während des Egeriums (Chatt und Aquitan der Tethys-Gliederung) durch Alpenflüsse, die eindrucksvolle Konglomeratschüttungen hinterließen (Hochgrat- und Nesselburgfächer). Das Kartengebiet lag jedoch schon im distalen Bereich dieser Schuttfächer (Radialschüttung), so dass hier zur selben Zeit nur Sandsteine und Tonmergelsteine entstanden sind. Diese feinerkörnigen Ablagerungen des Oberoligozäns und Untermiozäns sind über Tage an den Wertachleite zwischen Eichelschwang und Nesselwang zu finden; sie dokumentieren mit zahlreichen Fossilien (Reste von Säugetieren, Reptilien, Schnecken, Pflanzen usw.) eine reiche subtropische Lebewelt.

Im Untermiozän (Eggenburgium) wird das Gebiet von SW her vom Meer erneut überflutet, das Molassemeer der Oberen Meeresmolasse (OMM) erreicht im Ottnang mit einer Erstreckung bis auf die Schwäbische Alb seine größte Ausbreitung. In den Bohrungen wurden knapp 225 m bzw. 260 m Sandsteine und Mergelkalksteine der OMM angetroffen. An der Erdoberfläche findet man die Gesteine in einem schmalen WSW–ENE streichenden Höhenrücken zwischen Schwenden, Beerberg und Ellenberg bis Kohlhunden südlich von Marktoberdorf: harte Bryozoensandsteine mit Schluffsteinen, Mergel und engen Sandstein-Mergel-Wechselfolgen (Frieling 2014). In den marinen Ablagerungen sind oft zahlreiche Fossilien des flachen Meeres zu finden; Fazies und zahlreiche Ichnofossilien weisen oftmals auf Sedimente des Watts bzw. nahe der Wellenbasis hin. Im Laufe des oberen Ottnangiums zieht sich das Meer endgültig aus dem Molassebecken zurück, die Verhältnisse sind dabei zunächst noch brackisch (Obere Brackwassermolasse).

Im Molassebecken stellten sich ab dem Karpatium limnisch-fluviatile Verhältnisse mit unzähligen Flussläufen, Altwässern und Seen ein, die überwiegend sandige bis feinkörnige Sedimente der Oberen Süßwassermolasse (OSM) hinterließen. In das Molassebecken schütteten neben dieser anhaltenden axialen Sedimentation einzelne Flussläufe schotterreiche Alluvialfächer ins Alpenvorland, wobei der dem Kartiergebiet nächstgelegene Auerbergfächer keine Auswirkungen auf das Gebiet von Bad Wörishofen erkennen lässt.

Alter [Mio. a]	Erdgeschichtliche Abschnitte				Marine Isotopenstadien	Lithologische Einheiten	Erdgeschichtliche Vorgänge			
0,01	Quartär	Holozän	Subatlantikum Subboreal Atlantikum Boreal Präboreal		1	Künstliche Aufschüttungen  Verwitterungsböden Tal- und Auenablagerungen, Torfe, Sinterkalkbildungen, Schotter	Eingriffe des Menschen  Warmzeit  Klimaerwärmung			
0,13		Pleistozän	Jungpleistozän	Würm	Oberes Würm	Spätglazial	2	Schotter, Fließerden	Gletscherrückzug	
					Hochglazial	3	<i>Moränen</i> , Schotter (NT)			Vergletscherung
				Mittleres Würm	Frühglazial	4		<i>Seeablagerungen</i> , <i>Vorstoßschotter</i>	Klimaschwankungen Eisvorstoß ? Klimaschwankungen	
				Unteres Würm		5a - d				
			Riß/Würm	5e	Verwitterungsböden	Warmzeit				
0,78		Pleistozän	Mittelpleistozän	Riß-Komplex		6 - ?	Moränen, Schotter (HT)	Kaltzeit mit Vergletscherungen		
				Mindel/Riß		?	Verwitterungsböden	Warmzeit		
			Altpleistozän	Mindel-(Haslach-)Komplex		?	<i>Moränen</i> Jüngere Deckenschotter	mehrere Kaltzeiten mit Vergletscherungen im Wechsel mit Warmzeiten		
				Günz-Komplex		?	<i>Moränen</i> Ältere Deckenschotter			
2,6	Pleistozän	Ältestpleistozän	Donau-Komplex		?	<i>Moränen</i> Älteste Deckenschotter				
			Biber-Komplex							
5,3	Tertiär	Pliozän	Oberpliozän	Romanium		Schichtlücke	Hebung und Abtragung			
			Unterpliozän	Dacium						
Obermiozän		Pontium		Obere Süßwassermolasse	Einsinken des Molassebeckens			Limnofluviatile Sedimentation		
		Pannonium								
11,6		Miozän	Mittelmiozän						Sarmatium	
									Badenium	
16,4		Miozän	Untermiozän			Karpatum			Obere Meeresmolasse	Marine Sedimentation
						Otnangium				
				Eggenburgium						
20,5										

Abb. 3: Stratigraphische Übersicht

Zu Beginn der OSM (Karpatum) herrschte zunächst noch ein flaches Gefälle des Molassebeckens von E nach W vor (Doppler 1989: 112), was die Bunte Mergelserie zur Ablagerung bringt, die im Einflussbereich der radialen Schüttungen aus den Alpen steht. Der dem Kartengebiet nächstliegende Schüttungsfächer ist der Auerbergfächer, dessen konglomeratreicher Kern heute, bedingt durch die eiszeitliche Erosion, freigelegt ist. Die Obere Serie ist im Kartengebiet großräumig aufgeschlossen: in der von unzähligen Flüssen, Altwässern und Seen durchzogenen Landschaft wurden Feinsande, Schluffe, Tone und Mergel abgesetzt. Südlich der Linie Augsburg–Babenhausen verläuft die jungtertiäre Beckenachse, weshalb die im Kartengebiet vorliegenden, überwiegend pelitischen Sedimente als jüngste Ablagerungen des Molassebeckens zu betrachten sind (Becker-Haumann 2001: 129). Erst im

Pannonium stellt sich das bis heute existierende danubische System mit einer Beckenneigung nach E ein. Bis zum Ende des Pannoniums kommt die Sedimentation zum Erliegen, bedingt durch die Hebung der Alpen und ihres Vorlands.

## 2.2 Quartär

Schon im Laufe des Miozäns lassen sich in Süddeutschland kräftige Klimaschwankungen nachweisen, die zunächst jedoch noch auf einem relativ hohen, d.h. subtropischen Temperaturniveau lagen. Am Ende des Obermiozäns und im Pliozän erfuhr das Klima eine bedeutende Abkühlung, die schließlich im Pleistozän zu einem vielfachen Wechsel von Kalt- und Warmzeiten führte.

Während des Pleistozäns, das vor etwa 2,6 Mio. Jahren begann und mit dem Ende der Jüngeren Dryaszeit vor etwa 11.500 Jahren endete, bildeten sich in den Alpen wiederholt große zusammenhängende Eisstromnetze aus. In den kältesten Abschnitten der Glaziale bauten sich im Alpenvorland große Vorlandgletscher auf, die über große Alpentäler von diesem Eistromnetz ernährt wurden.

Während im Alpenvorland während der Kaltzeiten Jahresmitteltemperaturen von  $-3^{\circ}\text{C}$  bis  $-5^{\circ}\text{C}$  angenommen werden (etwa  $10^{\circ}\text{C}$  niedriger als heute), stiegen die Jahresmitteltemperaturen in den Warmzeiten auf Werte an, die mit dem heutigen Klima vergleichbar sind.

Im Zeitalter des Quartärs folgen Erosion und Akkumulation durch die in das Alpenvorland mehrfach hinaustretenden Gletscher und ihre Schmelzwässer. Deren glazigene und glazifluviale Ablagerungen bestimmen das Landschaftsbild des Kartengebiets maßgeblich. Der Kenntnisstand über die Eiszeiten wird mit dem Alter zunehmend geringer. Im Kartengebiet können entsprechend mittel- bis jungpleistozäne Ablagerungen mit einigermaßen großer Sicherheit voneinander getrennt werden.

Die Gletscher wirkten im Kartengebiet erosiv, indem sie einen Teil des tertiären Untergrunds abtrugen. Den aus den Alpen mittransportierten Schutt hinterließen sie als Endmoränen an ihrer Stirn und als „Grundmoränen“ (lodgement till; häufig als Geschiebemergel ausgebildet) an ihrer Basis.

Das Kartengebiet liegt im Bereich der Iller–Lech-Schotterplatten (Jerz 1993: 30), einer im Laufe des Pleistozäns gestalteten Landschaft mit langgestreckten, auf ihrer Oberfläche zumeist flachwelligen Geländerücken (Riedel) und dazwischenliegenden breiten Tälern, die von S nach N verlaufen. Die Schotterplatten sind Relikte eiszeitlicher Schmelzwasserströme, in denen das mit den Gletschern aus den Alpen geschaffte Gesteinsmaterial abtransportiert wurde. Durch die Erosion während der nachfolgenden Kalt- und Warmzeiten wurden diese Schotterablagerungen in einzelne Riedel zerschnitten; in den Tälern dazwischen wurden die jüngeren Schotter abgelagert.

Die Zuordnung der Schotterkörper zu einzelnen Kaltphasen beruht auf geomorphologischen und morphostratigraphischen Kriterien wie Höhenlage, Verwitterungsdecken und Verwitterungsgrad der Klasktika (vor allem Dolomit), welche vielfach in früheren Kaltzeiten abgelagerte und resedimentierte Schotter sind. Die hier ausgeführte Darstellung der quartären Verhältnisse folgt Doppler et al. (2011).

Der Wertach–Lechgletscher hatte zur Mindeleiszeit seine größte Ausdehnung (Jerz 1996: 240). Die bisher ältesten bekannten glazialen Ablagerungen in der weiteren Umgebung stammen aus dieser Zeit, ältere sind nach heutigen Erkenntnissen unwahrscheinlich (Becker-Haumann 2001: 136). Die Schmelzwasserschotter (Jüngere Deckenschotter) des Hartenthal–Simonsberger Riedels, die im Kartengebiet von Altensteig–Bad Wörishofen im S bis Nassenbeuren–Mattsies im N vorkommen, können an eine mindelzeitliche Moräne bei Kaufbeuren–Obergünzburg angebunden werden (Becker-Haumann 2001: 160).

Die einzelnen Eiszeiten sind durch Phasen klimatischer Erwärmung getrennt, während denen das ehemals vergletscherte Gebiet und sein Vorland der Verwitterung, d.h. Bodenbildung und Abtragung ausgesetzt war. Nur selten sind die in dieser warm-humiden Zeit entstandenen Böden erhalten, da sie in der nachfolgenden Kaltzeit meist abgetragen wurden.

Mit der neuerlichen Verschlechterung des Klimas stieß die rißzeitliche Wertachzunge des Lech–Wertachgletschers nach den kartierten Moränenablagerungen im heutigen Wertachtalgebiet weit nach N bis auf die Südspitze der Staudenplatte bei Schönbrunn und Berg vor. Somit erreichte der Wertachgletscher in der Rißeiszeit seine größte Ausdehnung in der Umgebung.

Während des Eisrückzugs wurden bei südlicheren Moränenständen am Hollabühl bei Pforzen und bei Großried Schmelzwasserschotter abgelagert, die wir heute im Kartengebiet im Hungerbachtal bei Apfeldorf und Nassenbeuren finden. Der heutige Talbereich der Wertach wurde ebenfalls als Entwässerungsrinne angelegt. Diese Schotterakkumulationen dürften zur „Inneren Rißmoränenrandlage“ (Eberl 1930: 86) gehören und sind heute als kleiner Erosionsrest auf dem Wiedergeltinger Riedel erhalten.

Während der neuerlichen Klimaverschlechterung und Vergletscherung wurden die bereits angelegten Talräume in der Würmeiszeit weiter genutzt und teilweise noch weiter ausgedehnt. Der Wertachlobus des Lechgletschers drang während der Würmeiszeit nur noch bis Kaufbeuren vor, was rund 20 km S des rißzeitlichen (bekanntes) Maximalstands liegt. Im Würmglazial lag das Kartengebiet damit nur noch im peripheren Einflussbereich der Wertach-Zunge des Lech–Wertach-Vorlandgletschers (Scholz 1995: 202).

Während die heutige Wertach nur einen räumlich stark eingegrenzten Ursprung am Kühgundkopf bei Oberjoch hat, erreichte die würmzeitliche Wertach durch Transfluenzen aus dem Einzugsgebiet des Lech über das heutige Vilstal enorme Eismengen, die dazu führten, dass der Wertachgletscher, wie schon in der Rißeiszeit, weiter nach N in das Vorland hinausreichte als der Hauptlobus des Lechgletschers.

Zur Zeit des Maximalstands bei Kaufbeuren flossen die Schmelzwässer im breiten Wertachtal ab, wobei sie sich im Hochglazial durch den Rieden–Wiedergeltinger Riedel bei Zellerberg teilten und über Buchloe bzw. Bad Wörishofen abliefen. Der Bad Wörishofer Schmelzwasserstrom wurde an der Südspitze der Staudenplatte über das heutige Flossachtal nach NW abgelenkt, wo er der Mindel zufloss. Ob zu dieser Zeit schon ein Abfluss E der Staudenplatte nach NE möglich war, kann den Kartierungsergebnissen zufolge nicht bestätigt werden, dazu fehlen am Westrand des Rieden–Wiedergeltinger Riedels Schmelzwasserschotter aus dieser hochglazialen Phase. Vermutlich wurde der Abfluss nach NE erst im Spätglazial freigeräumt, als die Sanderfläche östlich des Rieden–Wiedergeltinger Riedels über Buchloe trockenfiel und dadurch der Abfluss W des Riedels verstärkt wurde. Die Friesenrieder Rinne, die im Würmhochglazial an den Endmoränen bei Salenwang wurzelt, belieferte kurzzeitig im Hochglazial eine schmale Rinne an der Südspitze des Hartental–Simonsberger Riedels nach NE mit Schmelzwasser, durch das die Schotter im heutigen Wörthbachtal in Bad Wörishofen sedimentiert wurden. Diese Schmelzwasserrinne mündete in das hochglaziale Wertachtal. Der Großteil der Schmelzwässer der Friesenrieder Rinne floss jedoch im heutigen breiten Hungerbachtal zwischen Dirlewang und Altensteig ab, bei Apfeltrach vereinigte sich die Rinne schließlich mit der Mindel.

Das Mindeltal wurde zum Maximalstand der Rißeiszeit als Schmelzwasserrinne angelegt; in dem darauffolgenden Würmglazial befand sich das Quellgebiet der heutigen Mindel im Periglazial zwischen Iller- und Lech–Wertachgletscher. Die Schotter im Mindeltal S Dirlewang entstammen der periglazialen, würmzeitlichen Abtragung aus dem Einzugsgebiet der Mindel, das während der Würmeiszeit keine Anbindung zum Gletscher hatte. Mit den Schmelzwässern der Friesenrieder Rinne gelangten

würmzeitliche Schotter ab Dirlawang und westlich der Apfeltracher Hochterrasse im Tal der heutigen Mindel zur Ablagerung.

In der Friesenrieder Rinne sind keine Ablagerungen oder über lange Strecken verfolgbare Erosionskanten vorhanden, die auf einen Sedimenttransport oder eine Eintiefung im Spätwürmglazial hinweisen. Demnach wurde die Rinne nur im Hochglazial genutzt und fiel dann trocken. Im Wertachtal verlagerte sich die gesamte Entwässerung nach NE, das nach NW gerichtete Flossachtal wurde von spätglazialen Schmelzwässern, vergleichbar mit der Friesenrieder Rinne, nicht mehr erreicht.

Im Hoch- und Spätglazial erfolgte eine starke Auswehung der Periglazialgebiete und hochwürmzeitlichen Schotterebenen, wodurch Lößdecken vor allem auf die Hochterrasse und Riedelhochlagen gelangten. Die Decklehme auf den Riedeln entstanden aus Schotterverwitterungslehm und Lößlehm, die kryoturbat durchmischt sind.

## Holozän

Mit der Erwärmung im Holozän vor etwa 10.300 Jahren setzte die Verwitterung der abgelagerten Gesteine, Bodenbildung und eine fluviatile Morphodynamik ein, die das Kartengebiet vor allem im Wertachtal bis in die Gegenwart gestaltet. Es sind überwiegend erosive Prozesse, die zur Entstehung der heutigen Landschaft beigetragen haben: Tieferlegung der Flüsse und damit Entstehung von Flussterrassen, aber auch Aufschüttungen von Seitenbächen (Schwemmfächer).

Etwa auf der Höhe von Unterrammingen etablierte sich die heutige Flossach in der seit dem Ende des Würmhochglazials trocken gefallen Rinne. Auf der Schotterebene nähert sich das Grundwasser von S nach N zunehmend der Geländeoberfläche. Deshalb entstanden im Gebiet des Flossach-Quellgebiets, bei Nassenbeuren und N Türkheim kleinere anmoorige und Quellmoorflächen. Die ausgedehnten Almflächen von Amberg reichen jedoch nicht mehr bis in das Kartengebiet. Kleinere Almvorkommen sind im Haldenbachtal S Kirchdorf zu finden. Im östlichen Bereich der Friesenrieder Rinne wurde bei Mindelau geringmächtig Feinmaterial aufgeweht.

Insbesondere im Verbreitungsgebiet der OSM sind an übersteilten Hängen Hangbewegungen in Form von Rutschungen entstanden, die heute weitgehend abgeklungen sind.

Die Besiedlung durch den Menschen verursachte vor allem im 20. Jahrhundert großräumige Veränderungen der Landschaft. Durch den Nasskiesabbau entstanden auf den Niederterrassenfluren Seen, ein geringer Teil der Abbaufächen ist wieder verfüllt. Weitere künstliche Ablagerungen bzw. Abtragungen entstanden durch den Ausbau von Verkehrswegen.

## 3 Schichtenfolge

### 3.1 Tieferer Untergrund

Die ältesten, an der Oberfläche anstehenden Gesteine sind die feinklastischen Sedimente der Oberen Serie der Oberen Süßwassermolasse (OSM). Im Liegenden der Oberen Serie folgt die Geröllsandserie, die in der Umgebung von Krumbach zu Tage zu kommt. Weiter im S ist das Bild nicht mehr eindeutig: während in der Bohrung Altensteig 1 (BIS 7929BG000001, B 3) in einer Tiefe von 250–365 m entsprechende Sand- und Feinkieslagen angetroffen wurden, fanden sich diese in den tieferen Bohrungen von Bad Wörishofen (BIS 7929BG000005, B 4 und BIS 7929BG015003, Abb. 4) nicht mehr eindeutig. Bis zur Basis der OSM folgen darunter Schluffsteine, feinkörnige Sandsteine und Mergelsteine, die aufgrund ihrer teilweisen braunen bis violettroten Färbung der im distalen Bereich der alpinen Schwemmfächer entstandenen Bunten Mergelserie zugeordnet werden. Teilweise finden sich auch graue, lithologisch ähnliche Gesteine, so dass davon ausgegangen werden kann, dass das Kartengebiet auch noch eingeschränkt im Einflussbereich der im Molassebecken axial geschütteten Fluvialen Unteren Serie lag (Doppler 1989: 111ff; Schwerd et al. 1996: 141ff).

Die weiteren Molassegesteine im Liegenden sind die Obere Meeresmolasse (OMM) mit glaukonitführenden Feinsandsteinen und Mergelsteinen. Darunter folgt die Untere Süßwassermolasse (USM) mit Feinsandsteinen und Tonmergelsteinen und die Untere Meeresmolasse (UMM) aus Sandsteinen („Bausteinschichten“), Mergelkalken und Tonmergeln („Fischschiefer“). Insgesamt erreicht die Molasse in der Thermalwasserbohrung GT2 Bad Wörishofen (BIS 7929BG015003, Abb. 4) mit einer Basis aus unteroligozänen Sandsteinen eine Mächtigkeit von 2.325 m. Kreidezeitliche Sedimente wurden in der Bohrung nicht angetroffen, so dass die tertiären Molassesedimente den Malmkalken direkt aufliegen.

In der Bohrung Altensteig 1 (BIS 7929BG000001, B 3) wurden bis 2.305 m Tiefe Molassegesteine durchteuft, es folgen Gesteine der Weißjura-Gruppe bis in eine Tiefe von 2.732 m. Darunter liegen Gesteine der Braunjura- und der Schwarzjura-Gruppe sowie der „Rätolias“-Schichten bis in eine Tiefe von 2.838 m. Triasgesteine (Knollenmergel und Keuper-Sandstein) wurden bis 2.880 m angetroffen, darunter folgt die kristalline Basis. Nach N steigt diese Basis stetig an, so wurden in der knapp außerhalb des Kartengebiets liegenden Bohrung Zaisertshofen I (N Nassenbeuren) unter Keupergesteinen in einer Tiefe von nur noch 2.250 m das Grundgebirge angebohrt (Drong 2003: 75).

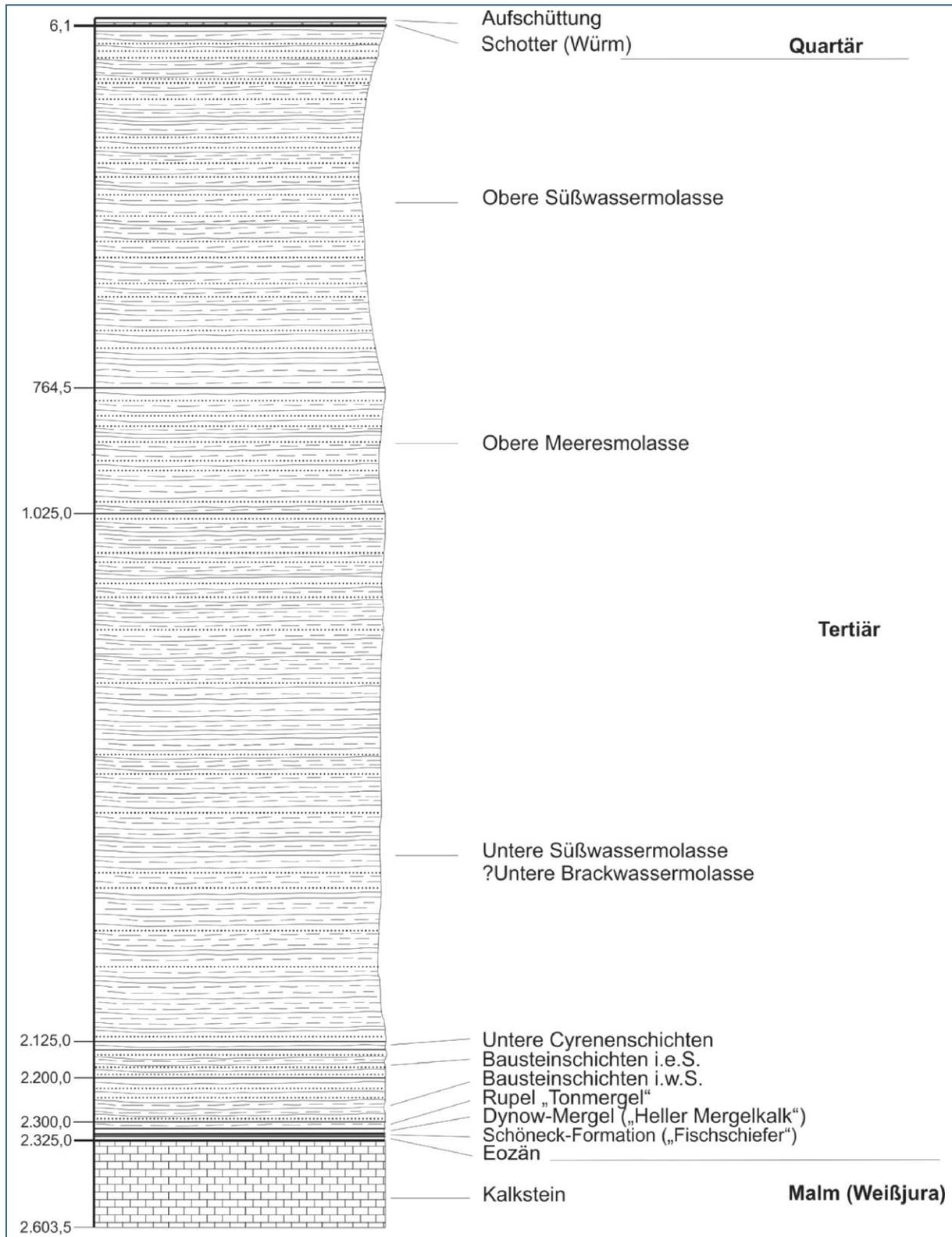


Abb. 4: Profil der Thermalwasserbohrung GT2 Bad Wörishofen

## 3.2 Tertiär (Miozän)

### 3.2.1 Obere Süßwassermolasse (OSM)

Die Basis der vor allem durch quartäre Ablagerungen geprägten Landschaft des Kartengebiets bilden Sedimente der OSM. Über die Gesamtmächtigkeit der OSM geben die Thermalwasserbohrung GT2 Bad Wörishofen und die Bohrung Altensteig 1 Aufschluss. Nach der Bohrkernansprache wird die OSM bis in eine Tiefe von 764,50 m bzw. 984,50 m angetroffen. Vergleicht man diese Interpretation mit den naheliegenden Bohrungen Heimertingen (etwa 6 km N Memmingen) und Frickenhausen (13 km WNW Mindelheim) (Jerz & Wagner 1978: 106ff), wo die OSM zwischen 350 und 450 m mächtig wird, beinhaltet diese Mächtigkeit auch die Obere Brackwassermolasse. Nach S nimmt die OSM kontinuierlich zu, deshalb gibt Havlik (2009) mit Bezug auf die Geothermiebohrung Mauerstetten (etwa 12 km südlich des Kartengebiets) schon mindestens 920 m Mächtigkeit an.

#### 3.2.1.1 Obere Serie, miOS + miOS,F

##### Obermiozän, Sarmatium bis Pannonium

Die ältesten an der Oberfläche anstehenden Gesteine des Kartengebiets sind Sedimente der Oberen Serie, sie zählen zu den jüngsten erhaltenen Ablagerungen der OSM im Alpenvorland. Im Kartiergebiet sind die Sande, Schluffe, Tone und Mergel, die den Sockel der quartären Ablagerungen bilden, meist mit mächtigen Deckschichten aus Hanglehmen und/oder Lößlehmen bedeckt. An der Westflanke des Hartenthal–Simonsberger Riedels zwischen Altensteig und Heimenegg, nahe an der Grenze zu den überlagernden Jüngeren Deckenschottern, ist die schluffig-feinsandige Molasse in zahlreichen Wohnbauten von Füchsen oder Dachsen aufgeschlossen. Mancherorts bilden die Sande schwache Geländestufen (Märkenmähder N Kirchdorf; Hollerbrunnenholz). In früheren Zeiten wurden (neben den Lößlehmen) auch die Feinsedimente der Oberen Serie von Ziegeleien abgebaut, daran erinnern aufgelassene Gruben bei Morau und das eingeebnete Gelände am Eichberg E Mindelheim, aber auch Siedlungsnamen wie Ziegelstadel N Berg.

Hydrogeologisch wirken die feinkörnigen Abschnitte der OSM als Grundwasserstauer. In Hanglagen machen sich die Feinsedimente deshalb durch Quellhorizonte bemerkbar, die vielfach zur Wasserversorgung genutzt werden (Quellfassungen der Bahn E Morau; Quellfassungen S Altensteig).

Die feinkörnigen Sedimente, insbesondere tonig-schluffige Lagen, sind rutschungsanfällig. Hangbewegungen treten aufgrund der geringen Höhendifferenzen jedoch überwiegend kleinräumig auf (z. B. Ölberg NW Mattsies, SE Stockheim); an Unterhängen ist kleinräumig ein Säbelwuchs der Bäume festzustellen. Mancherorts geraten auch quartäre Schotterkörper, die über rutschanfälligen Molassegesteinen lagern, in Bewegung (z. B. Gemeindeholz S Mattsies; Hierenberg W Mattsies).

Die Hangendgrenze der OSM (siehe Anhang Quartärbasiskarte) taucht aufgrund der pleistozänen Erosion nicht einheitlich nach N ab, sie ist durch ehemalige und rezente Wasserläufe zerfurcht. Die Kartierung und die Untersuchungen im Zusammenhang mit dem Bau der A96 zeigen, dass die Oberfläche der OSM zwischen Mindelau und Heimenegg ebenfalls abtaucht.

**Mächtigkeit:** Im Kartengebiet erreicht die Obere Serie der OSM bis mind. 278 m bei Bad Wörishofen (BIS 7929BG000005, B 4). Die ursprüngliche Sedimentmächtigkeit, durch die plio-pleistozäne Erosion reduziert, ist nicht bekannt. Im Kartengebiet sind keine markanten Horizonte vorhanden, die die Lagerung der Gesteine feststellen lassen. Aufgrund der Entfernung zum Aufgerichteten Rand der Vorlandmolasse von etwa 30 km (bei Leuterschach, Frieling 2014) und Berechnungen aus Bohrungen kann auf ein Einfallen der Schichten mit 1,1° nach S geschlossen werden.

**Lithologie:** Im Kartiergebiet tritt die Obere Serie meist in schluffiger bis feinsandiger, seltener auch in schluffig-toniger Ausbildung auf.

Die Sedimente sind meist von gelblich ockerbrauner Farbe, die auch ins rötliche oder blassgelbe variieren kann. Es handelt sich meist um Schluffe mit wechselnden Ton- und Feinsandgehalten, die in Oberflächennähe verwittert und entkalkt sind, in den tieferen, im Allgemeinen nicht aufgeschlossenen Bereichen aber noch karbonatisch, als Ton-, Schluff- oder Sandmergel ausgebildet sind. In frischen Aufschlüssen bzw. aus Bohrungen sind blaugraue bis dunkelgraue Mergeltone bekannt. Während der Kartierarbeiten waren jedoch keine aktuellen Aufschlüsse vorhanden. Recht häufig findet man in den Feinsedimenten humose bis kohlige Einlagerungen und Pflanzenhäcksel.

Neben den pelitischen Sedimenten treten im Kartengebiet auch untergeordnet Feinsande auf, die im Gelände nicht weit verfolgbar sind. Die Sande bestehen vor allem aus Quarzkörnern (Lempe 2012: 111). Typisch für die Sande, die in der Bevölkerung auch als Vogelsand bezeichnet werden, sind hohe Anteile an Hellglimmer. Eine Kornbindung der schwach karbonatischen Sande zu Sandstein konnte – im Gegensatz zum benachbarten Blatt Nr. 7930 Buchloe – im Gelände nicht nachgewiesen werden. Dass die lokale OSM jedoch auch Sandsteine und innerhalb von Feinkornabfolgen wenige cm bis dm mächtige Kohleflöze aufweisen kann, bestätigte unter anderem die Bohrung 7929BG015006 (B 10) bei Dirlawang. Lokal und kleinräumig treten rostbraune, wenige mm dicke Eisenbänder auf (z. B. N Schönbrunn).

**Fazies:** Die limnisch-fluviatilen Sedimente der Obere Serie repräsentieren ein Süßwasserfeuchtgebiet mit Stillwasser- und Überflutungsbereichen. Die Ablagerungen sind rhythmisch und zyklisch miteinander verzahnt, weshalb ein kleinräumig stark wechselndes Sedimentationsbild entstand.

**Alter, Fossilführung:** Im Kartengebiet sind keine fossilen Reste aus der OSM bekannt, die eine Altersdatierung ermöglichen würden. In der Tongrube Hammerschmiede SW Pforzen wiesen Wirbeltierfunde von Kleinsäugetern auf Einstufung in die MN9 (Unteres Pannonium) bzw. MN8 (Oberes Sarmatium (Havlik 2009; Fahlbusch & Mayr 1975) hin, neuere Untersuchungen an Mollusken und Gastropoden (Schneider & Simon 2011: 3) deuten ihre Ergebnisse auf MN8 (Sarmatium, oberes Serravall der Tethysgliederung).

Im Kartengebiet sind in den Aufschlüssen häufig Pflanzenreste zu finden. In Bohrungen wurden auch inkohlte Lagen angetroffen, die wenige dm mächtig sind. Die Bohrkern der Thermalbohrung GT1 Bad Wörishofen (BIS 7929BG000005, B 4) wurden auf ihre Fossilführung untersucht. Dabei konnten Mollusken- und Algenreste festgestellt werden.

**Aufschlüsse:** Frühere Abbaustellen sind weitgehend verfallen, weshalb frische Aufschlüsse meist nur in kurzzeitigen Baugruben anzutreffen sind. Verwitterte Schichten sind z. B. in der aufgelassenen Sandgrube N Schönbrunn (A 3) zu sehen. Eine feinkörnig ausgebildete Obere Serie ist an der Wegböschung E Stockheim (A 21) aufgeschlossen.

### 3.3 Quartär

#### Quartärbasis-Karte

Die Quartärbasis-Karte (siehe Anhang) beruht auf den Ergebnissen der geologischen Kartierung und den zur Verfügung stehenden Bohrungen. Die verschiedenen die OSM überlagernden quartären Schotter und Moränen werden dabei generalisiert dargestellt.

Der Hartenthal–Simonsberger Riedel wird am Westrand von einer weit im Hang hinaufreichenden OSM flankiert, die nach E rasch an Höhe verliert. Im südlichen Kartenblatt bildet die OSM bis Heimenegg relativ steile Hänge, N davon streicht die OSM zunehmend flacher aus. Möglicherweise hängt dies mit einer nach N zunehmend feinerkörnigen OSM zusammen. Die Ostflanke des Riedels ist größtenteils von Reißmoräne bedeckt, die stellenweise jedoch durch Hangabtrag fehlen kann. Dass die Quartärbasis in diesem Bereich nicht flach verläuft, ist auf die Erosion des rißzeitlichen Gletschers zurückzuführen und wurde durch die Beobachtungen beim Bau der A96 bei Kirchdorf (Doppler 1993, Beilage 5) dokumentiert.

Dem Galgenberg E Dirlawang fehlt die Schotterüberdeckung, sie beginnt erst auf der nach S angrenzenden Anhöhe „Auf dem Immen“ auf dem südlich angrenzenden Kartenblatt, dessen Schotterplatte bis 686 m ü. NN hinunterreicht.

Auffallend hoch ragt die OSM am südlichen Ende der Apfeltracher Hochterrasse auf, hier liegt nur noch ein dm bis wenige m mächtiges Schotterpaket darüber. Die Oberflächenhöhen der OSM sind im Bereich der Niederterrassen nahe den Kiesabbauflächen, den Trinkwasserbrunnen und den überbauten Flächen (Straßen, Siedlungen) relativ gut bekannt.

Rinnenartige Tiefenerosion der OSM ist im Gebiet N von Bad Wörishofen festzustellen. Es zeichnet sich eine Rinne ab, die ins Flossachtal mündet und eine weitere, die im Bereich der heutigen Wertach nach NE verläuft. Die Wertachrinne ist vermutlich jünger, jedoch sicherlich noch im Würmhochglazial. In die Wörishofer Rinne mündet auch das Wörthbachtal, dessen Ursprung am Süden des Hartenthal–Simonsberger Riedels liegt.

#### Terrassenschotterflächen

Die Schotterflächen wurden von breiten Schmelzwasserströmen abgelagert, die das ursprünglich vom Eis transportierte Gesteinsmaterial während der Vereisungsphasen in unterschiedlicher Mächtigkeit akkumulierten. Die im Kartengebiet auftretenden Terrassenflächen werden mithilfe verschiedener Kennzeichen unterschieden, d.h. sie lassen sich durch Verbreitung, Höhenlage, Verwitterung und Deckschichten in mittel- bis jungpleistozäne Terrassen einteilen. Es handelt sich überwiegend um Grob- und Mittelkiese mit einer fein- bis mittelsandigen Matrix. Die Grobkomponenten stammen aus dem Abtragungsschutt des alpinen Einzugsgebiets des Wertachgletschers, das das heutige Einzugsgebiet der Wertach, aber auch große Teile des Lechs umfasst, da das Eis des Lechtals über das heutige Vilstal auch den Wertachgletscher belieferte. Aufgrund des teilweise starken Verwitterungsgrads mancher Gerölle ist zu schließen, dass sie vermutlich mehrmals umgelagert wurden.

Die verschieden alten Schotterkörper zeigen ein weitgehend einheitliches Bild bezüglich ihrer petrographischen Zusammensetzung, sowohl in ihrer vertikalen als auch horizontalen Erstreckung. Dies wurde schon von ersten Bearbeitern des Gebiets angeführt (Eberl 1930: 218; Penck & Brückner 1905). Bezeichnend sind die hohen Anteile an Kalkstein und Dolomit (insgesamt etwa 90 bis 95 %). Gering vertreten sind Sandsteine (meist etwa 5 %), sehr selten findet man in den Schottern kristalline Gerölle (Tab. 1). Auffallend stark vertreten sind diese jedoch in den Restschottervorkommen, die auf der Beerenau liegen.

Die sandige Matrix stammt zum Teil aus der aufgearbeiteten Molasse. Der Matrixanteil nimmt nach N allmählich zu, gleichzeitig nimmt die Korngröße der Grobkomponenten der Schotter ab.

Tab. 1: Geröllanalysen (% der Geröllsumme) von Schottern auf Blatt Bad Wörishofen

Standort	Alter	Höhe m ü. NN	Kalk- stein (%)	Dolomit (%)	Radio- larit (%)	Sand- stein (%)	Metamor- phite (%)	Quarz (%)	Geröll- summe
Kiesgrube Stockheim (A 20, BIS 7929AG000002)	Wh,G bis Ws1, G	625	56,5	39,1	1,7	2,1	0,4	0	230
Kiesgrube Hart, N Bad Wörishofen	Wh,G	612	63,6	20,6	0,5	9,1	5	0,6	180
Bad Wörishofen, Schlinge- ner Str. (A 19, BIS 7929AG015010)	R,G (Kgl.)	630	60	34,4	1,2	4,3	0,5	0	195
Kiesgrube E Unterrammin- gen (A 2, BIS 7929AG000005)	W,G	594	53,38	39,15	1,59	6,88	0	0	189
Kiesgrube N Mindelheim (BIS 7928AG000001)	W,G	590	52,24	39,18	0,82	6,53	1,22	0	249
Kiesgrube Kapitelwald (A 9, BIS 7929AG015016)	M,G	648	61,3	32,3	1,6	4,8	0	0	189
Mattsies*, Ölberg (Nr. 57)	M1,G (M,G)	613	57,2	39,2	1,2	1,2	0,8	0,4	
Altensteig* (Nr. 67)	M1,G (M,G)	655	50,7	46,2	0	2	0,5	0,5	
Schloss Mattsies*	M1,G (M,G)	622	49,4	49,8	0,8	0	0	0	
SE Schöneschach*	M1,G (M,G)	664	53	39,5	0,5	7	0	0	
Tannenbaum Kiesgrube*	M2,G (M,G)	649	58,2	36,3	0,5	4	0,5	0,5	
Bad Wörishofen, Eichwald*	M3 (R,G)	628	65,5	24,5	0	6,5	3,5	0	

\* aus: Becker-Haumann (2005: 306ff), Alter in Klammern: neue stratigraphische Zuordnung

Das Interngefüge der Schotterkörper ist meist heterogen: einzelne Kieslinsen lassen sich nur wenige Meter bis Zehner Meter verfolgen. Dabei wechseln matrixgestützte Lagen mit rein korngestützten Kiesen und seltenen, wenige Zentimeter mächtigen Sandlinsen. Lagenweise kann eine Dachziegellagerung der Gerölle festgestellt werden. Die einzelnen Linsen sind miteinander verzahnt und folgen keinem Rhythmus. Ein rhythmisches Interngefüge ist ebenso nicht vorhanden, stellenweise findet man jedoch coarsening-up-Strukturen. Lokal sehr eingegrenzt sind auch Sand- und Schlufflagen vertreten; sie entstanden im distalen gemäßigten Strömungsregime. Die undeutliche Bankung und Schrägschichtung deutet darauf hin, dass die Schotter Rinnenfüllungen darstellen, die 1 bis 2 m Tiefe aufweisen. Die Sedimente sind typisch für kiesführende braided-river-Systeme mit hoher Sedimentfracht und den tages- und jahreszeitlichen Schwankungen unterworfenen Wasserführungen.

Mit zunehmendem Alter der Schotter nimmt der Verfestigungsgrad im Allgemeinen, vorzugsweise aber an Talrändern, zu. Während die würmzeitlichen Ablagerungen meist nur dünne Kalkkrusten an Geröllen zeigen, können die rißzeitlichen Schotter schon horizontweise verbacken sein. Die Jüngeren Deckenschotter liegen weitgehend als Konglomerate vor. Auch Verwitterungstiefe und -grad nehmen mit dem Alter der Sedimente zu. Es ist jedoch davon auszugehen, dass in den würmzeitlichen Schottern ein bestimmter Anteil bereits mehrfach umgelagerten Materials enthalten ist, weshalb in diesen zahlreiche mürbe Gerölle (z. B. Dolomit, Sandstein) zu finden sind. Ein wichtiges Kriterium der Unterscheidung ist jedoch der Verwitterungsgrad und Karbonatgehalt der Ablagerungen und die überlagernden Deckschichten.

### 3.3.1 Pleistozän

#### 3.3.1.1 Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter) M,G

##### Geröllstreu, mindelzeitlich #G(M)

##### *Mindel-Komplex*

Während Becker-Haumann (2005: 194ff) drei unterschiedliche Schotterniveaus der Jüngeren Deckenschotter voneinander trennt, lässt sich diese Unterteilung in der vorliegenden Arbeit nicht durchhalten. Die höchstgelegenen und zugleich ältesten Schottervorkommen bei Schöneschach lassen sich in einer Gesamtschau zu einem durchgehenden Schotterniveau einordnen, das nach N stetig an Höhe abnimmt. Das erwähnte Vorkommen einer dritten, jüngsten mindelzeitlichen Schotterakkumulation („M3“; Eichwald bei Bad Wörishofen) lässt sich nicht eindeutig zuordnen. Das isolierte Vorkommen wird aufgrund seiner Höhenlage in dieser Arbeit dem Rißglazial zugeordnet.

Die Schotter sind weitflächig mit bis zu 4 m mächtigem Decklehm bzw. Lößlehm bedeckt, der aus krypturbar durchmischtem Lößlehm und Schotterverwitterungslehm besteht.

Mit ihrer Deckschichtenauflage und ihrer meist forstwirtschaftlichen Nutzung enthalten die Jüngeren Deckenschotter Grundwasservorkommen, die zur Trinkwassergewinnung genutzt werden. Hierzu seien die Quellen Oberrammingen und Unterrammingen (ehemalige Bahnquellen), als auch der Ulrichsbrunnen von Bad Wörishofen genannt.

**Mächtigkeit, Lagerung:** Die Schotter erreichen im Süden des Kartengebietes eine Mächtigkeit von etwa 17 m, ihre Basis liegt dabei bei etwa 660 m ü. NN (Kiesgrube Schöneschach). Im Bereich der A 96 sind sie noch etwa 15 m mächtig und reduzieren sich im nördlichen Kartengebiet auf etwa 10 m, die Basis liegt hier bei rund 610 m ü. NN (Kiesgrube am Ölberg, BIS 7929BG015059).

Innerhalb des vorliegenden Kartenblatts wurde ein Gefälle der Mindelschotter von 4,4 ‰ errechnet, für den gesamten Riedel von Hartenthal bis Simonsberg wird 4,8 ‰ (Becker-Haumann 2005) angegeben.

Nur noch eine Streuauflage stellt das Restvorkommen der Mindelschotter auf der Beerenau (Staudenplatte) dar, das sich ebenfalls auf einer Höhe von ungefähr 610 m ü. NN befindet.

**Lithologie:** Eine grundsätzliche Beschreibung der Schmelzwasserschotter findet sich oben. Die sandigen Kiese fallen durch ihre teilweise gute Sortierung auf. In den Aufschlüssen am SW-Rand des Hartenthal–Simonsberger Riedels sind vereinzelte Blocklagen festzustellen. Die überwiegend sandige Matrix ist meist gelblich grau bis ockerfarben.

Das Geröllspektrum folgt der bereits genannten Zusammensetzung von hauptsächlich Kalkstein und Dolomit; Sandstein ist 3–5 % enthalten, Kristallin meist unter 1 %. Bei den Restschottern ist eine Zunahme der verwitterungsresistenten Gesteine festzustellen, so dass hier größtenteils entkalkte Gerölle und kristallines Material (Quarz, Gneis) auftreten. Die Matrix der Restschotter besteht aus ockerbraunem Sand und Schluff.

Die Schotter sind meist gut verfestigt. Vor allem in den Liegendschichten zur unterlagernden OSM ist häufig eine Grenzbandkonglomerierung festzustellen, aber auch in den aufgelassenen Kiesgruben finden sich meist balkonartig herauswitternde Partien. In den älteren Kiesgruben ist häufig eine Entfestigung der Konglomerate durch Verwitterungseinflüsse eingetreten.

Die Verwitterung der Schotter erfasst meist mehrere Meter, einschließlich der Deckschichtenaufgabe ist sie in mehreren Bohrungen mit bis zu 5 Meter angegeben. Die einzelnen Gerölle sind in unterschiedlichem Verwitterungsgrad zu finden, Dolomite zerfallen teilweise porös bis bröckelig. Geologische Orgeln, die in altpleistozänen Schotterablagerungen bekannt sind, wurden auf dem Kartenblatt nicht beobachtet.

**Fazies:** Die Schotter weisen eine glazifluviale Fazies auf. Typisch sind horizontal geschichtete Lagen, in denen Schrägschichtungspakete eingelagert sind. Der Sortierungsgrad der einzelnen Lagen kann stark schwanken. Sie stellen die Ablagerungen einer ehemaligen Sanderfläche mit zahlreichen Zopfströmen (braided river) dar. Selten weisen Blocklagen mit Geröllen bis 40 cm oder auch kaum gerundete Komponenten auf einen kurzen, aber hochenergetischen fluvialen Transport hin.

**Alter:** Aufgrund der Höhenlage und Verwitterung wird den Schottern mindelzeitliches Alter zugeschrieben, eine absolute Datierung ist bis jetzt nicht möglich. Die relative Einordnung wird durch das Auftreten eines Verwitterungshorizonts unter überlagerndem rißzeitlichen Geschiebemergel (siehe Kap. 2.2) bestätigt.

**Aufschlüsse:** Ehemalige Abbaustellen in den Jüngeren Deckenschottern sind meist verwachsen. Aufgelassene Kiesgruben mit konglomerierten Schottern befinden sich auf dem Hartenthal–Simonsberger Riedel bei der Kalten Quelle in Dorschhausen (A 16) und an der B18 südlich von St. Anna (A 8), unweit davon wurden durch Straßenbaumaßnahmen an der B18 die Schotter frisch angeschnitten (A 7). Einen Einblick in die Restschotter-Vorkommen auf der Staudenplatte bieten z. B. die Aufschlüsse NNW Schönbrunn (A 3).

### **3.3.1.2 Moränenablagerungen, rißzeitlich R,,g**

#### **Geschiebemergel, rißzeitlich R,U,g**

#### **Moränenwall (Firstlinie), rißzeitlich §R**

#### ***Riß-Komplex***

Die Spuren der rißglazialen Vereisung im Kartengebiet wurden bereits von Eberl (1930: 86ff) erkannt und detailliert beschrieben. Er erwähnt die Moränenablagerungen an der Südspitze der Staudenplatte bei Türkheim und weist auf Gumbel (in Eberl 1930: 244) hin, der am damals frischen Bahneinschnitt N Rammingen von einer „Schlammoräne“ berichtet, die nach E zunehmend grobkörniger wird. Vom Ludwigsberg bei Türkheim fällt in Richtung Berg der gleichmäßig abfallende Hang auf, den Eberl (1930: 88) als Rest des Übergangskegels interpretiert.

Einen Eindruck über die heterogene, häufig wechselnde Zusammensetzung der Moränenablagerungen konnten die Aufschlüsse zum Bau der A96 bei Kirchdorf geben. Diese wurden durch Doppler (1993: Beilage 5) bzw. Rögner (1993: 11) dokumentiert und sind heute nicht mehr zugänglich. Auf einer unebenen Erosionsbasis aus OSM bzw. Jüngeren Deckenschottern wurde auf den mindelzeitlichen Jüngeren Deckenschottern ein 0,5 m bis 0,7 m bzw. bis etwa 1 m mächtiger Schotterverwitterungslehm beschrieben, der über Hunderte von Metern verfolgt werden konnte und von rißzeitlichem Moränenmaterial überlagert wurde. Hierbei konnten ungeschichtete Grundmoränen, Stauchmoränen und geschichtete Schotter unterschieden werden, die als Vorstoßschotter oder subglaziale Rinne interpretiert werden. Teilweise wurde die OSM auch in Schollen abgeschert und in die Moränen eingewürgt. Auch das Bodenmaterial wurde in den Geschiebemergel im Hangenden verschleppt.

Vor allem die feinkörnigen Moränen werden aufgrund ihres guten Nährstoffangebots und der Wasserhaltefähigkeit bevorzugt als Grünland genutzt, bei Staunässe werden die Böden drainiert (W Rammingen). Der Endmoränenzug am Neubichl (Staudenplatte) bzw. auf dem Stelzenberg besteht aus heterogenem Material, entsprechend wechselt eine landwirtschaftliche oder forstwirtschaftliche Nutzung.

Auf dem Wiedergeltinger Riedel fällt im Bereich der keltischen Grabhügel eine äußerst geringe Bodenaufgabe auf, hier folgt unter maximal 10 cm Waldboden der kaum verwitterte Geschiebemergel. Es ist zu vermuten, dass die Verwitterungsdecke der Moränenablagerungen zum Bau der Hügel abgetragen wurde.

Die Moränenablagerungen an der Südspitze der Staudenplatte (Neubichl) bei Türkheim sind mit großer Wahrscheinlichkeit dem Maximalstand des rißzeitlichen Wertachlobus des Lechgletschers zuzuordnen (Scheuenpflug 1993). Nach N fällt das Gelände stetig Richtung Berg ab, wo vermutlich der Übergang zur Sanderfläche anschloss – dieser scheint jedoch der würmzeitlichen Erosion zum Opfer gefallen.

Die Moränenablagerungen am Neubichl (knapp 630 m ü. NN) lassen sich nach W über das Flossachtal hinweg über den Osterberg nach S verfolgen, wo sie die Ostflanke des Hartenthal–Simonsberger Riedels überziehen, ohne jedoch größere Anhöhen zu bilden. Südlich Katzenhirn steigt der Endmoränenwall nach SW bis auf die Anhöhe des Stelzenbergs (685 m ü. NN) und dann weiter zum S davon angrenzenden Moosberg. Für die weitere Fortsetzung nach S bzw. SW fehlen auf dem nach S angrenzenden Gebiet Hinweise.

E des Neubichls sind ebenfalls keine Reste des rißzeitlichen Eises vorhanden. Zwar weisen Geschiebemergel an der Singold N Großkitzighofen auf eine weit nach N reichende Vereisung hin, es fehlen jedoch eindeutige Endmoränenablagerungen. Ein Vorkommen von Moränen in Falkenberg (Bl. 7830 Schwabmünchen; Rögner 1979: 114) ist heute nicht mehr feststellbar.

Im Liegenden der Moränenablagerungen befindet sich überwiegend OSM/Obere Serie. Östlich der Linie Osterberg–Altensteig liegen sie den Jüngeren Deckenschottern auf, S Bad Wörishofen überlagern sie rißzeitliche Vorstoßschotter.

Großflächig werden die Moränenablagerungen aufgrund ihres Alters von Lößlehm wie auf dem Neubichl oder bei Bad Wörishofen bedeckt, allerdings fehlen diese Deckschichten auf dem exponierten Kamm des Stelzenbergs.

**Mächtigkeit:** Die Mächtigkeit der rißzeitlichen Moränen ist unterschiedlich: während auf dem Hartenthal–Simonsberger Riedel im Bereich der A 96 stellenweise nur 4 m erschlossen wurden, ist bis auf den Stelzenberg mit einer Zunahme auf über 15 m zu rechnen. An der Umgehungsstraße von Türkheim sind bis zu 11 m mächtige Moränenablagerungen bekannt.

**Lithologie:** Während die undifferenzierten Moränenablagerungen eine teils diamiktische, in den Korngrößen häufig wechselnde Zusammensetzung besitzen können, weisen die Geschiebemergel vor allem hohe Anteile an Ton und Schluff auf. Gekritzte Geschiebe sind immer vorhanden. Vor allem in ihren basalen Abschnitten können die Geschiebemergel größere eingewürgte Schollen aus Molassematerial enthalten.

Die Geschiebe erreichen eine Korngröße bis 10 cm, größere Steine oder Blöcke sind eher selten. Die petrographische Zusammensetzung entspricht den pleistozänen Schottervorkommen (siehe oben). Auffallend sind nicht gerundete Geschiebe wie z. B. plattige Flysch-Sandsteine (A 5). Daneben sind aber auch zahlreiche Komponenten enthalten, die gut gerundet und/oder stark verwittert sind, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass es sich dabei um wiederholt umgelagertes Material handelt.

Auffällig sind die Braunkohlegeschiebe, die in den frischen Böschungen an der A96 bei Kirchdorf häufiger auftraten.

Die Matrix der Moränenablagerungen ist im unverwitterten Zustand graublau bis gelblich grau. Sie enthält meist Glimmer, kohlige Anteile sind aufgrund des hohen Anteils an Molassematerial nicht selten. Im verwitterten Zustand wird die Matrix zunehmend ockergelb; die dicht gelagerten Geschiebemergel sind im verwitterten Zustand durch Pseudovergleyung auch beige-grau und beige-ocker marmoriert, eine Entkalkung wurde bis in eine Tiefe von über 1 m festgestellt.

**Fazies:** Die Ablagerungen weisen eine glazigene Fazies auf. Moränen entstehen im nahen Umfeld des Gletschers. Der Begriff wird sowohl als morphologische Form als auch Sediment verwendet (Schreiner 1992: 23). Aufgrund ihrer unterschiedlichen Entstehung beim Fließen oder beim Abschmelzen des Gletschers kann das Aussehen und die Zusammensetzung der Moränenablagerungen sehr verschieden sein.

Grundsätzlich ist zwischen den von kiesigem Material dominierten, komponentengestützten Moränenablagerungen („Schottermoräne“), wie sie verbreitet in den Endmoränen zu finden sind (z. B. Abschmelzmoränen, melt out till), und den meist feinerkörnigen, dicht gelagerten, matrixgestützten Moränenablagerungen („Geschiebemergel“) zu unterscheiden, die im und unter dem Eis (z. B. Grundmoräne, „lodgement till“) transportiert und abgelagert wurden. Die Karte differenziert Moränenmaterial, wo die Ausweisung von Geschiebemergeln aufgrund der Kartierergebnisse möglich ist. Im Bereich der Endmoräne bei Türkheim ist sehr heterogenes Material zu finden, weshalb an dieser Stelle keine Differenzierung möglich ist.

**Alter:** Aufgrund der Deckschichten, der Lagerungsverhältnisse (z. B. fossiler Boden zwischen mindelzeitlichen Schottern und rißzeitlicher Moräne) und der Lage weit vor den äußeren Jungendmoränen wird den Moränenablagerungen und Geschiebemergeln ein rißzeitliches Alter zugeordnet.

**Aufschlüsse:** Geschiebemergel sind in Bachläufen der Umgebung von Bad Wörishofen gut sichtbar (A 17, A 18). Die Moränenablagerungen des Maximalstands sind an den Böschungen der Umgehungsstraße Türkheim aufgeschlossen (A 6).

### 3.3.1.3 Schmelzwasserschotter, rißzeitlich (Hochterrasse oder Vorstoßschotter) R,G

#### **Riß-Komplex**

Die Hochterrassenschotter des westlichen Kartenblatts stellen mit ihren Terrassen von Apfeltrach und Nassenbeuren wellige Hochflächen dar, die meist eine Decke aus Lößlehm tragen und deshalb häufig als fruchtbare Acker- und Wiesenböden genutzt werden.

Dem Schottervorkommen im Eichwald im N von Bad Wörishofen wird in dieser Arbeit eine rißzeitliche Entstehung zugeordnet (siehe oben). Die Höhenlage der Schotter (< 620–625 m ü. NN) lässt eine Korrelierung mit mindelzeitlichen Schottervorkommen nicht zu.

**Mächtigkeit, Lagerung:** Aufgrund der vorliegenden Bohrungen und der Höhenlagen der Hochterrassen ist bei den Vorkommen im Kartengebiet mit einer maximalen Mächtigkeit von etwa 15 Metern zu rechnen. Der Verlauf der Schotterbasis auf dem Weicht–Wiedergeltinger Riedel kann im Kartengebiet relativ genau angegeben werden, sie taucht von 658 m ü. NN kontinuierlich auf 640 m ü. NN ab.

Bei den Terrassen im W fehlen exakte Hinweise auf deren Unterkanten. An der Südspitze der Apfeltracher Hochterrasse liegen dem Kern aus OSM nur noch etwa 2 m mächtige Schotter (631 m ü. NN). Etwa 1,5 km weiter NW wurde bei 8,30 m Bohrtiefe die Basis der Schotter bei 614 m ü. NN

erbohrt (BIS 7928BG015054). Geht man davon aus, dass die Hochterrassen von Apfeltrach und Nassenbeuren demselben Rückzugsstand zuzurechnen sind, kann ein Gesamtgefälle von 5 ‰ ermittelt werden (BIS 7928BG015054). Möglicherweise sind an ihrer Entstehung jedoch unterschiedliche rißzeitliche Rückzugsstände beteiligt, weshalb ein solch hohes Gefälle vorgetäuscht wird. Die Mächtigkeit der Hochterrassenschotter von Bad Wörishofen erreicht 6 m und liegt bei etwa 615 m ü. NN im Ortszentrum.

**Lithologie:** Die Hochterrassenschotter bestehen aus geschichteten sandigen Kiesen. Teilweise sind sie zu Konglomeraten verfestigt, was insbesondere im obersten Bereich festgestellt werden kann, wenn die Schotter von Rißmoräne überlagert werden.

Die Schotter besitzen im unverwitterten Zustand (z. B. bei Überlagerung durch Moränenmaterial) eine sandige graue Matrix. Bei fehlender Überdeckung reicht die Verwitterung meist bis etwa 3 m tief, die Matrix weist dann eine ockergraue Farbe auf. Die Entkalkung ist in den verwitterten Bereichen weit fortgeschritten, die Dolomitgerölle sind überwiegend verascht, von Geröllen aus karbonatisch-siliklastischen Mischgesteinen sind meist nur skelettartige Strukturen erhalten.

**Fazies:** Die Hochterrassenschotter sind im glazifluvialen Milieu entstanden, sie stellen die auf den Sanderflächen abgelagerten Sedimente der Schmelzwässer des rißglazialen Wertachlobus dar. Es handelt sich dabei um Erosionsreste, die auf dem Kartengebiet durch Terrassenkanten von den würmzeitlichen Schmelzwasserschottern abgesetzt sind.

Ein Teil der rißglazialen Schotter wurde als Vorstoßschotter abgelagert, d.h. sie wurden im Vorfeld des vorrückenden rißglazialen Wertacheises geschüttet und schließlich vom Eis überfahren, was durch die Überlagerung der Schotter mit Moränenmaterial dokumentiert wurde. Das Vorkommen im S von Bad Wörishofen wird als Vorstoßschotter interpretiert, darüber liegt eine rißzeitliche Moräne (Abb. 5). Auch die Verebnungsfläche des Weicht–Wiedergeltinger Riedels im SE des Kartengebiets wird von Schottern gebildet, die SE von Beckstetten von rißglazialen Geschiebemergel überlagert werden, so dass es sich hier ebenfalls um Vorstoßschotter handelt. Oftmals ist eine Vergrößerung des Geröllmaterials und nahezu fließender Übergang in eine Schottermoräne zu beobachten. An den Aufschlüssen im Kartengebiet konnte dies jedoch nicht beobachtet werden.

**Alter:** Aufgrund ihrer Höhenlage, ihrer Lößlehmauflage und dem Verwitterungsgrad werden die Schotter dem Rißglazial zugeordnet. Die Vorstoßschotter entstammen der Vorstoßphase des rißglazialen Eises, während die Apfeldorfer und Nassenbeurer Hochterrassen dem Abflussregime eines schon hinter dem Maximalstand zurückgezogenen Standes zuzurechnen sind.

**Aufschlüsse:** Insgesamt sind die Aufschlussverhältnisse im Bereich der Hochterrassenschotter aufgrund der großflächigen Überdeckung mit Verwitterungsdecken und Lößlehen beschränkt auf meist kurzfristige Baugruben. Ehemalige Kiesgruben sind verbaut bzw. verfallen. Während der Kartierarbeiten ließen mehrere Baugruben im Stadtbereich von Bad Wörishofen Einblick in rißzeitliche Schotter zu, z. B. die Baugrube in der Schlingener Straße (A 19, BIS 7929AG015010).



Abb. 5:  
Bad Wörishofen –  
Schlingener Straße: riß-  
zeitliche Geschiebemer-  
gel über Rißschotter

### 3.3.1.4 Schmelzwasserschotter, hochwürmzeitlich Wh1,G

#### *Oberes Würm (Hochglazial)*

Die breiten, flach nach N fallenden Schotterfluren des Wertachtals und des Hungerbachtals (Friesenrieder Rinne) bestimmen das Kartengebiet wesentlich. Während diese Flächen in früheren Zeiten landwirtschaftlich genutzt wurden, breiteten sich in den letzten Jahrzehnten Gewerbegebiete und Kiesabbauflächen aus. Seit den 1950er Jahren wurden zahlreiche Flächen („Hart“, „Kurzhart“, „Hartteile“) mit Fichten bestockt, weil die geringmächtigen Böden für eine landwirtschaftliche Nutzung nicht ausreichend Wasser speichern.

Die Hauptniederterrasse (Wh1,G) im heutigen Wertachtal nimmt ihren Ursprung an der Äußeren Jungendmoräne von Kaufbeuren, während die Schotterebene des heutigen Hungerbachtals (Friesenrieder Rinne) an den Äußeren Jungendmoränen bei Salenwang wurzelt. Das Gefälle der Wörishofer Rinne in das Flossachtal nimmt von 4,7 auf 4,25 ‰ über das gesamte Arbeitsgebiet ab. Bei der Frie-

senrieder Rinne errechnet sich zwischen Altensteig und Mindelheim ein Gefälle von 4,9 ‰, im gesamten Kartengebiet sogar 5,2 ‰. Hier ist möglicherweise die stärkere Eintiefung der Rinne durch den Einfluss der Apfeltracher Hochterrasse erfolgt.

Hauptniederterrasse (Wh1,G) und ältere Spätglazialterrasse (Ws1,G) weisen eine einheitlich ebene Oberfläche auf und sind durch eine 1 bis 3 m hohe Terrassenstufe deutlich voneinander abgesetzt. Das Hungerbachtal besitzt keine Terrassengliederung, diese fehlt auch auf Blatt 8029 Kaufbeuren–Neugablonz (Havlik 2009).

Aus der Analyse der zur Verfügung stehenden Bohrungen und ihrer Auswertung in einer Quartärbasiskarte im Bereich der würmglazialen Schotterterrassen ergibt sich ein Relief mit einem Höhenrücken S Türkheim, das im Wertachtal die spätere Trennung der Flossachrinne von der Wertachrinne andeutet. Im Bereich des Wörthbachtals beweist eine Rinnenstruktur S Rammingen bis Bad Wörishofen die Belieferung des Tals mit Schmelzwässern aus der Friesenrieder Rinne (Abzweigung bei Hartenthal) im Würmhochglazial.

Meist sind die hochglazialen Schotter bis in eine Tiefe von etwa 1 m verwittert und tragen bis etwa 30 cm mächtige Bodenauflagen. Im Spätglazial wurde auf die offenbar noch im Hochglazial trocken gefallene Terrassenfläche der Friesenrieder Rinne E Mattsies Löß aufgeweht, der heute eine bis 70 cm mächtige Lößlehmdecke bildet. Auf den jüngeren Schotterflächen fehlen diese Deckschichten. Kleinräumig sind im Hart NE Bad Wörishofen bis 30 cm mächtige rötliche Böden anzutreffen. Nach Untersuchungen von Moll (1970) auf der Rheinniederterrasse begann die Entkalkung der Böden im Alleröd, die Rubefizierung geschah im Atlantikum.

Im Flossachtal liegen auf den Niederterrassenschottern Feinsedimente, die von Hochwässern der Flossach abgelagert wurden, sie sind heute weitgehend entkalkt. Die Böden auf diesen Feinsedimenten sind aufgrund der Grundwassernähe meist anmoorig.

Auf den Schotterfluren versickert Niederschlagswasser schnell und wird dem Grundwasser zugeführt.

**Mächtigkeit:** Im Wertachtal lässt sich im Süden des Kartengebiets eine Mächtigkeit der würmzeitlichen Schotter von über 15 m feststellen, am Westrand des Tals bei Bad Wörishofen liegt sie noch bei 11 bis 14 m. Nach N nimmt diese Mächtigkeit im Allgemeinen ab auf unter 10 m, sowohl im Wertach-, als auch im Flossachtal. In der Friesenrieder Rinne sind bis über 12 m mächtige Schotterfüllungen bekannt. Zwischen der Hauptniederterrasse und darin eingeschnittenen spätwürmzeitlichen Ablagerungen ist meist keine zuverlässige Abgrenzung möglich.

**Lithologie:** Die grauen, meist gut und schräg geschichteten, sandigen Kiese sind zum überwiegenden Teil nicht verfestigt, nur stellenweise befinden sich an den Geröllunterseiten Karbonatüberzüge. Auffällig ist eine Verkleinerung der Korngrößen bis zum Nordende des Arbeitsgebiets: Im S sind gehäuft lagenweise Steine zu finden, diese fehlen im N ganz. Hier sind auch schon ausgeprägte, mehrere dm mächtige Sandlinsen zu beobachten (A 2, BIS 7929AG000005). Eine lithologische Unterscheidung der Sedimente des Wertach- bzw. Hungerbachtals ist nicht möglich.

Die feinsandige, schluffige und tonige Bodenauflage ist meist von rehbrauner Farbe, der Feinkornanteil ist entkalkt bis sehr gering karbonatisch.

**Fazies:** Die Schotter sind im glazifluvialen Umfeld entstanden, d.h. in den breiten Schmelzwasserrinnen mit nach N zunehmender Entfernung zum würmzeitlichen Eisrand.

**Alter:** Die Schotterfluren sind aufgrund ihrer Höhenlage zu den älteren Schottern, ihres geringen Verwitterungsgrades und ihrer Anbindung an der Äußeren Jungendmoräne des würmzeitlichen Wertachlobus dem Würmhochglazial zuzuordnen.

**Aufschlüsse:** Die zahlreichen Kiesgruben bieten einen guten Einblick in die Sedimente, z. B. E Rammingen (A 2). Südlich Dirlwang sind an der Mindel die würmzeitlichen Periglazialschotter aufgeschlossen (Abb. 6).



Abb. 6:  
Bachflanke der Mindel:  
holozäne Flussschotter,  
würmzeitliche Periglazialschotter und rißzeitliche Geschiebemergel

### 3.3.1.5 Schmelzwasserschotter, spätwürmzeitlich Ws1,G sowie Ws2,G

#### **Oberes Würm (Spätglazial)**

Die spätwürmzeitlichen Schmelzwasserschotter sind im Kartengebiet auf das heutige Wertachtal begrenzt. Für die Flossachrinne und das Hungerbachtal konnten keine Ablagerungen und morphologische Hinweise (Terrassenkanten, Oberflächenmorphologie) auf eine glazifluviale Sedimentation im Spätwürm gefunden werden.

Die Verwitterung der spätglazialen Schotter reicht bis etwa 1 m, wobei A- und B-Horizont insgesamt nur bis 20 cm mächtig sind.

Östlich der Wertach werden die Schotter der Spätglazialterrasse im Hangenden vielfach von tonig-schluffigen Feinsedimenten ersetzt, die im distalen Überschwemmungsraum abgelagert wurden und heute weitgehend entkalkt vorliegen. Auf diesen grundwassernahen Niederterrassenflächen sind bis rund 1 m mächtige humose Auflagen entstanden.

Im Kartengebiet wird die jüngere Spätglazialterrasse (Ws2,G) großflächig von holozänen, feinsandig-schluffigen Hochflutsedimenten überdeckt.

**Mächtigkeit:** Eine Aussage über die Mächtigkeit der spätglazialen Sedimente ist nicht möglich, da entsprechende Aufschlüsse fehlen. Eine Abgrenzung zu unterlagernden hochglazialen Schottern ist nicht möglich, weshalb die Mächtigkeiten mit den hochglazialen Schottern zusammengefasst sind.

In der Kiesgrube W Stockheim (A 20, BIS 7929AG000002), durch die die Terrassenkante von Hoch- zu Spätglazialterrasse verläuft, ist ein Horizont aus Grobkies bzw. Steinen aufgeschlossen. Sollte dieser die Basis der spätglazialen Schotter angeben, wären diese etwa 2–3 m mächtig. Havlik (2009) schreibt den Schottern aus Bohrungen um Pforzen, Schlingen und Frankenhofen eine Mächtigkeit von 3–5 m zu.

**Lithologie:** Es handelt sich um graue, schräg geschichtete, unverfestigte, sandige Kiese, die sich in ihrem Aussehen und in ihrer Zusammensetzung von den hochglazialen Schottern nicht unterscheiden. Eine lithologische Trennung der Schotter ist nicht möglich. Es kann davon ausgegangen werden, dass die spätglazialen Schotter vielfach aus umgelagertem, im Hochglazial sedimentiertem Material bestehen.

**Fazies:** Die Schotter sind steril (ohne organische Beimengungen), sie sind im glazifluvialen Abstrom (Zopfströme, braided river) des sich zurückziehenden würmzeitlichen Gletschers entstanden.

**Alter:** Während die Hauptniederterrasse (Wh1,G) und die ältere Spätglazialterrasse (Ws1,G) durch eine bis 3 m hohe Terrassenstufe deutlich voneinander getrennt sind, sind die jüngeren Schotterfluren nicht durchgehend voneinander abgesetzt. Hier ermöglicht ein Blick auf die Oberflächenmorphologie eine Unterscheidung. Die nächstjüngere Terrasse (Ws2,G) zeigt eine auffallend wellige Oberfläche mit Höhendifferenzen von über 1 m (sichtbar besonders auf dem digitalen Geländemodell mit Gitterweite 1 m), die die Rinnenstrukturen eines braided-river-Systems widerspiegeln. Die Differenzierung der beiden Spätglazialterrassen beruht weitgehend auf diesem Kriterium der Oberflächenmorphologie, weil andere Unterscheidungsmerkmale (Terrassenkanten, Aufschlüsse, Verwitterungstiefen) fehlen.

Mithilfe des DGM wird auch deutlich, dass ein Schmelzwasserabfluss in das Flossachtal im Spätglazial nicht mehr erfolgte und damit das Flossachtal keine spätglaziale Sedimentation erhielt, wie dies Scheuenpflug (1989a) noch interpretiert.

**Aufschlüsse:** Kiesgrube W Stockheim (A 20, BIS 7929GP015017); Badeweiher Ettringen (E 32 623 992, N 53 27 383).

### 3.3.1.6 Flussschotter, periglazial, würmzeitlich W,G,p

#### **Oberes Würm (Spätglazial)**

Da die Mindel südlich von Dirlawang im Altmoränengebiet wurzelt, sind ihre würmzeitlichen Terrassen bis Dirlawang als Periglazialterrassen anzusprechen. Nur ganz im SW tritt diese Einheit auf dem Blattgebiet auf.

Im Mindeltal S Dirlawang liegen unter der holozänen Talfüllung Schotter, die von der würmzeitlichen Mindel geschüttet wurden. Die Mindel besaß während der Würmeiszeit ein den heutigen Verhältnissen ähnliches Einzugsgebiet, das nicht mehr vom würmzeitlichen Eis erreicht wurde. Die deshalb dort entwickelten, sterilen Schotter beinhalten neben meist gut gerundeten Geröllen auch plattige Gerölle aus Molassemergeln, die auf kurze Transportstrecken in gefrorenem Zustand hinweisen.

**Mächtigkeit:** Für die periglazialen Mindelschotter ist eine Mächtigkeit von bis zu 7m anzunehmen, wie eine Bohrung auf dem Nachbarblatt 8029 Kaufbeuren-Neugablonz (BIS 8029BG015265) zeigt.

**Lithologie:** Aufgrund des Einzugsgebietes aus Altmoränen, Schottern und Molasseablagerungen setzen sich diese periglazialen Ablagerungen als Kiessanden mit Steinen zusammen (BIS 8029BG015265).

**Fazies:** Die Kiessande sind steril (ohne organische Beimengungen), sie sind im periglazialen Umfeld des würmzeitlichen Gletschers entstanden.

**Alter:** Die periglazialen Flussschotter der Mindel sind nach morphologischer Analyse mit der Hauptniederterrasse (Wh1,G) verknüpft und wohl „gleichzeitig“ entstanden.

### 3.3.1.7 Decklehm ,Ld

#### *Pleistozän*

Decklehme überziehen großräumig die welligen Hochflächen der tertiären und älteren pleistozänen Ablagerungen einschließlich der Hochterrasse. Sie bestehen aus Verwitterungsresten der unterlagernden Schichten und äolischen Sedimenten, die kryoturbat durchbewegt sind.

Decklehme können bei Bauvorhaben immer wieder einen problematischen Untergrund darstellen. So wurden im Stadtgebiet von Bad Wörishofen im Jahr 1994 teilweise bis über 3 m mächtige breiige oder weiche Decklehme angetroffen.

Aufgrund der verzögerten Versickerung auf den Decklehmen findet man kleinräumig Feuchtstellen. Nicht selten sind künstlich angelegte Furchen zur Entwässerung.

**Mächtigkeit:** Die Decklehme erreichen zumeist Mächtigkeiten von wenigen Metern, stellenweise ist mit Mächtigkeiten über 5 m zu rechnen.

**Lithologie:** Meist sind die Lehme ockerbraun, in Staunässebereichen auch graustichig bis ocker marmoriert (Pseudovergleyung). Entsprechend dem verwitterten Ausgangsmaterial sind die Decklehme schluffig-sandig mit wechselnden Anteilen an Kies und Ton und stets karbonatfrei. Entsprechend der eiszeitlichen Durchmischung des Bodens kann im Profil eine wechselnde Kornzusammensetzung vorliegen. Die Kiesgerölle sind meist stark angewittert und vollständig entkalkt. Ein Anteil an verwittertem Löss ist immer vorhanden.

**Fazies:** Die Entstehung der Sedimente geht auf ihre Verwitterung, ihre Überlagerung mit Löss und kryoturbate Durchmischung zurück.

**Alter:** Pleistozän

**Aufschlüsse:** Die Decklehme sind meist nur bei kurzfristigen Baumaßnahmen aufgeschlossen, z. B. Schurf im Wald an der Umgehungsstraße Türkheim (E 32 622 042, N 53 26 103), Aufschluss Apfeldorfer Hochterrasse (E 32 612 825, N 53 19 057).

### 3.3.1.8 Lößlehm ,Lol

#### **Lößlehmdecke #Lol**

#### *Pleistozän*

Die Gebiete der Hochterrassen und Riedel enthalten Lößlehme bzw. bis 0,7 m mächtige Lößlehmdecken. Größere Vorkommen befinden sich bei Katzenhirn, Jägersruh und auf dem Ludwigsberg. Mehrere Meter mächtige Vorkommen wurden zur Ziegelherstellung abgebaut, auf dem Ludwigsberg erinnern daran noch die Gebäuderuinen der ehemaligen Ziegelei. Auf der Kataster-Uraufnahme 1818 ist auch auf dem heutigen Kurparkgelände von Bad Wörishofen ein Ziegelstadel verzeichnet. Der SE-Ortsrand von Bad Wörishofen trägt auch heute noch die Flurbezeichnung „Lehmgrubenfeld“.

Geringmächtige Lößlehmdecken befinden sich außerdem auf der Hauptniederterrasse (Wh1,G) bei Dirlewang und unterhalb Mindelau.

Das Gebiet liegt im südlichen Faziesbezirk (Jerz 1993: 65) mit Niederschlagsmengen gemäß DWD von 980 mm (Mindelheim) bis 1020 mm (Bad Wörishofen). Die hohen Niederschläge bewirkten eine vollständige Entkalkung des Sediments und damit einhergehende Verlagerung der Tonminerale, die zu einer Verlehmung und Verdichtung führten.

**Mächtigkeit:** Die Lößlehmdecke erreicht wenige Dezimeter. Im Verbreitungsgebiet großflächiger Lößlehmvorkommen mit den ehemaligen Abbaugebieten sind Mächtigkeiten bis über 4 m bekannt.

**Lithologie:** Die karbonatfreien Lehme bestehen aus ockerfarbenen, feinsandigen Schluffen mit unterschiedlichen Tongehalten. Sie sind im Kartengebiet vollständig entkalkt. Lößlehme sind dicht gelagert und neigen deshalb zu Staunässe (Pseudovergleyung). Auffallend stark verdichtet sind sie auf den landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen. Selten sind kleine Kiesgerölle zu finden, ebenso lagenweise schwärzliche Mangankonkretionen. Die Glimmeranteile sind wechselnd. Feinschichtungen konnten in den vorliegenden Aufschlüssen nicht festgestellt werden.

**Fazies:** Die Sedimente sind äolischen Ursprungs und wurden von den würmglazialen Sanderflächen (hier insbesondere Iller- und Mindeltal) auf die Periglazialflächen aufgeweht und synsedimentär entkalkt.

**Alter:** Würm-Hochglazial bis Spätglazial, untergeordnet auch noch bis Anfang Holozän

**Aufschlüsse:** Ehemalige Lößabbaufäche Katzenhirn (A 10, BIS 7929AG015017); ehemalige Abbaufäche Jägersruh (E 32 614 988 N 53 20 206). Die Abbaukanten auf dem Ludwigsberg sind stark verfallen (E 32 622 122 N 53 26 261).

### 3.3.2 Pleistozän bis Holozän

#### 3.3.2.1 Terrassen- oder Erosionskante §T

##### *Pleistozän bis Holozän*

Terrassenkanten trennen zwei unterschiedlich hohe, weitgehend ebene Geländeeinheiten (Terrassen), die mit einer Böschung auf die nächsttiefere Terrasse hinunterführt (z. B. Terrassenstufe bei Unterirsingen, Abb. 7). Im Kartengebiet treten Terrassenkanten großräumig im Bereich der quartären Schotterfluren auf, wo sie unterschiedlich alte Schüttungen voneinander trennen. Dabei können die älteren Schotterterrassen in ihrer gesamten Erstreckung von Terrassenkanten begrenzt sein, wie die Apfeltracher Hochterrasse. Aufgrund der sukzessiven Eintiefung der Vorfluter während des Quartärs liegt im Alpenvorland meist die jeweils jüngere Terrasse tiefer.

Die Terrassenkanten sind meist über längere Strecken verfolgbar. Sie können durch andere Terrassenkanten abgeschnitten werden, sie können sich nach einer längeren Strecke verlaufen oder in mehrere kleinere Kanten auffächern.

Kanten mit geringen Höhensprüngen sind auf landwirtschaftlich genutzten Flächen häufig eingeebnet; die im Holozän entstandenen Terrassenkanten in den Wertachauen sind an verschiedenen Stellen durch Baumaßnahmen (Hochwasserschutz) überprägt.



Abb. 7:  
Terrassenstufe bei Unterirsingen

**Mächtigkeit:** Die Kanten weisen im Kartengebiet eine Höhendifferenz von 0,5 m bis zu 4 m auf. Terrassenkanten mit Böschungen, die große Höhendifferenzen aufweisen, treten zwischen den Schotterkörpern verschiedener Eiszeiten auf, z. B. zwischen Hoch- und Niederterrasse oder zwischen Niederterrasse und der Auenstufe.

**Fazies:** Die Kanten entstehen durch Seitenerosion von Flüssen bzw. Bächen, vor allem bei Hochwasserereignissen.

**Alter:** Die Erosionskanten besitzen unterschiedliche quartäre Alter. Sie entstanden jeweils zur aktiven Phase des Flusses, der die tiefere Terrasse akkumuliert hat. In der vorliegenden Karte wurden die Terrassenkanten nach ihrem Alter nicht differenziert, sie können sich deshalb sowohl auf pleistozäne als auch holozäne Erosionsvorgänge beziehen.

**Aufschlüsse:** Vor allem an den steilen Terrassenböschungen sind häufig Aufschlüsse zu finden, die einen Einblick in die Gesteine der jeweils höheren Terrasse bieten (z. B. Aufschluss Apfeltracher-Hochterrasse, E 32 612 825, N 53 19 057). Besonders eindrucksvoll sind die Terrassenstufen, die den ehemaligen holozänen Flusslauf und Altwässer der Wertach widerspiegeln, z. B. E Stockheim oder N der Kläranlage von Türkheim.

### 3.3.2.2 Rutschmasse „ru

#### Rutsch- und Kriechhang #ru

#### Abrisskante §ru

#### *Pleistozän bis Holozän*

Die glazialen Schmelzwässer verursachten eine Tiefen- und Seitenerosion, die die Stabilität der Hänge aus Molassegesteinen, aber auch aus quartären Lockergesteinen verringern. Im Kartiergebiet

treten deshalb an den Riedelflanken meist kleinräumige Hangbewegungen auf, wenn die Scherfestigkeit der Gesteine überschritten wird. Der von der Rutschung erfasste Bereich wird im Hangenden von der Abrisskante begrenzt.

Rutschmassen betreffen insbesondere Hangbewegungen innerhalb der OSM, bei Rutsch- und Kriechhängen sind andere Gesteine von den Bewegungen erfasst. Die OSM beeinflusst bzw. löst aber auch hier als tieferliegender Untergrund häufig die Hangbewegung aus. Häufig rutschen die überlagernden quartären Sedimente entlang der Quartärbasis ab. Kleinräumig können sich an den Oberhängen z. B. aus darüber liegenden „Jüngerer Deckenschottern“ einzelne Schotterpakete ablösen und in Schollen hangabwärts bewegen. Auch an Unterhängen aus rißglazialem Geschiebemergel wurden Rutschungen angetroffen.

Oberflächennahe Rutschungen sind am Hakenschlagen der Bäume (Säbelwuchs) zu erkennen. Diese Bewegungen sind häufig an den Unterhängen des Hartenthal–Simonsberg Riedels anzutreffen, wo durch wasserstauende Hanglehne der Abzug von Wasser verzögert wird. Tieferreichende Bewegungen können die Bäume damit jedoch nicht mehr ausgleichen, die Stämme stehen dann kreuz und quer („betrunkenen Wald“).

**Mächtigkeit:** Die von den Rutschungen erfassten Bereiche reichen wohl wenige Meter tief.

**Lithologie:** Das rutschende Material ist aufgrund seiner Bewegung heterogen aus den jeweilig anstehenden Gesteinen zusammengesetzt. Die Rutschbasis der sich bewegenden Gesteinsmassen liegt in den feinkörnigen Sedimenten der OSM. Je nach Alter und Aktivität der Rutschung variieren die Wassergehalte der Rutschmassen auf kleinstem Raum. Bei den ausgewiesenen Arealen wurden die Bewegungen durch Entwässerungsgräben reduziert.

**Fazies:** Im Bereich der Hangbewegungen besteht ein gravitativer Transport der Gesteine.

**Alter:** Die Hangbewegungen begannen vermutlich im Spätwürm und dauern bis in die Neuzeit an.

**Aufschlüsse:** Aufschlüsse in den Rutschungsarealen lagen im Kartierzeitraum nicht vor. Sie sind vor allem an ihrer Oberflächenmorphologie erkennbar, z. B. rutschen am Hierenberg W Mattsies die Deckenschotter in hangparallelen Schollen ab (E 32 613 851, N 53 27 186). Die großräumige Rutschung im Bereich der OSM NW Mattsies (Ölberg), die den ganzen Hang erfasst hat, ist durch künstliche Entwässerungsgräben weitgehend zum Stillstand gekommen (E 32 613 893, N 53 28 251).

### 3.3.2.3 Lehm, umgelagert ,L,u

#### *Pleistozän bis Holozän*

Die Hänge der Riedel, die aus pleistozänen und tertiären Sedimenten aufgebaut sind, sind flächenhaft mit umgelagerten Lehmen bedeckt. Aufgrund der ungünstigen Aufschlussverhältnisse sind sie nicht immer klar vom unterlagernden Gestein abzugrenzen. An den Unterhängen bestehen fließende Übergänge zu den holozänen, flach auslaufenden Abschwemmmassen.

**Mächtigkeit:** Die Lehme erreichen meist eine Mächtigkeit von einigen Dezimetern bis wenigen Metern; in den Hanglagen im Bereich der Jüngerer Deckenschotter wurden an der A 96 bis über 5 m mächtige Lehmauflagen durchbohrt.

**Lithologie:** Die Lehme sind vollständig entkalkt und heterogen je nach ihrem Ausgangsgestein aus unterschiedlichen Anteilen zusammengesetzt. Sie bestehen überwiegend aus tonig-schluffigem Umlagerungsmaterial mit schwankenden Kiesanteilen, stellenweise kann auch sandiges Material dominieren. Die Lehme sind ocker- bis rostbraun. Am Aufbau mancher Hanglehne scheint ein geringer Anteil der

Schlufffraktion äolisch eingetragen zu sein. Nicht selten sind mehrere Lehmpakete übereinander gelagert, die eine für die Verlagerung typische hangparallele, wellige Schichtung aufweisen.

**Fazies:** Die Ablagerungen entstanden gravitativ oder durch Verspülung, teilweise waren im Pleistozän auch kryogene Prozesse (Frost/Tauwechsel) beteiligt.

**Alter:** Die Umlagerungsvorgänge begannen mit der Übersteilung der Hangflanken im Pleistozän und setzen sich zum Teil bis heute fort.

**Aufschlüsse:** Die Aufschlüsse in den Hanglagen sind meist von kurzer Dauer, z. B. Baugrubenaufschluss Zillertal–Bad Wörishofen (E 32 618 021, N 53 19 096), Baugrube bei Nassenbeuren (A 1, Abb. 8).

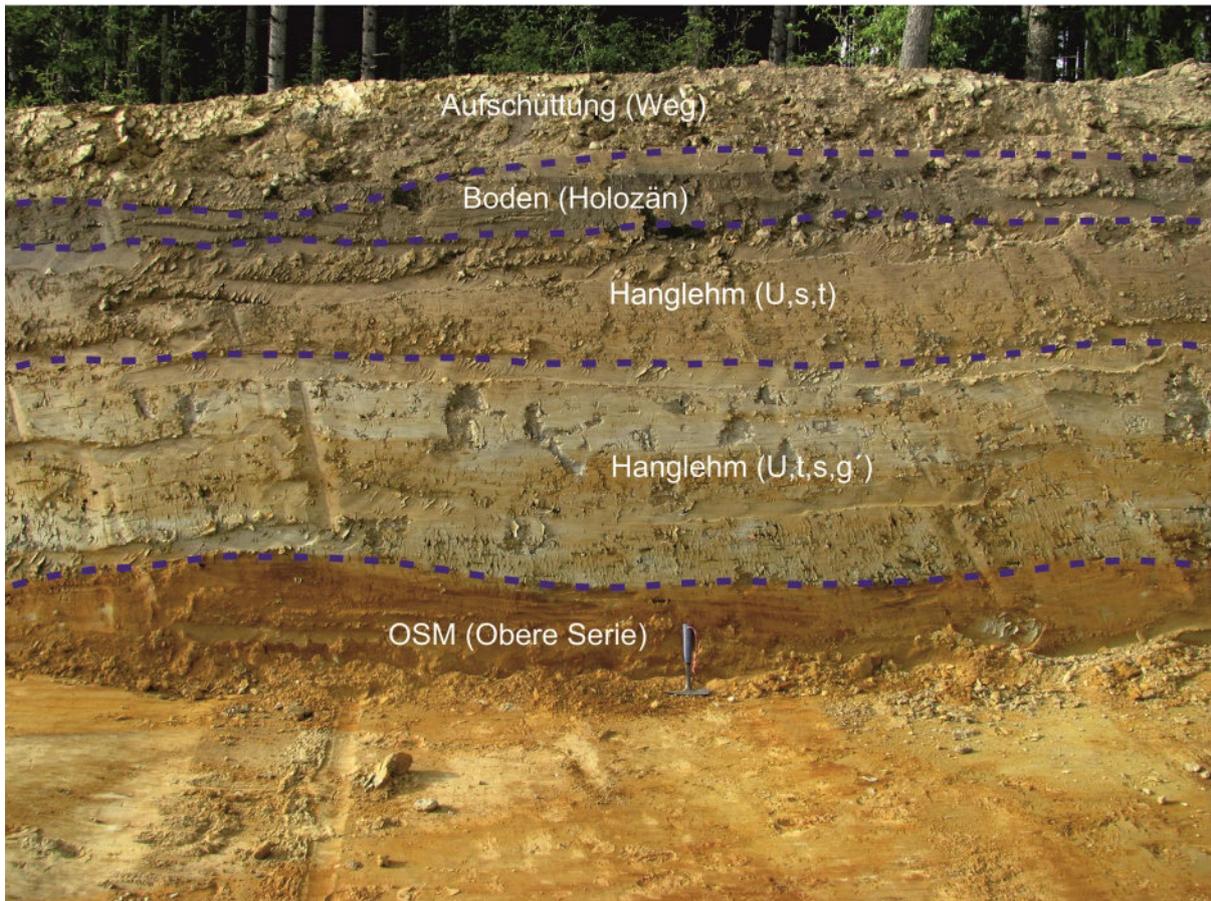


Abb. 8: Baugrube bei Nassenbeuren mit Hanglehmen auf OSM

### 3.3.2.4 Abschwemmassen „w

#### *Pleistozän bis Holozän*

Am Hangfuß der Riedel und der Hochterrassenstufen sammelt sich Verschwemmungsmaterial, das vielfach umgelagert wurde und auch aus älterem Bodenmaterial bestehen kann. Je nach Grundwasserflurabstand und Feuchtegrad besteht stellenweise auch eine Tendenz zu Kolluvien.

**Mächtigkeit:** Die Abschwemmassen erreichen Mächtigkeiten von wenigen Dezimetern bis wenigen Metern.

**Lithologie:** Die ocker- bis dunkelbraunen Sedimente bestehen aus dem abgeschwemmten Material des Oberhangs. Meist handelt es sich um ein parallel der Hangneigung geschichtetes, lehmiges, teilweise sandiges Substrat, das auch etwas Kies enthalten kann. Bei schluffig-tonigen Substraten tritt häufig eine Pseudovergleyung auf.

**Fazies:** Verspülung durch oberflächlich ablaufendes Regenwasser bei Starkregenereignissen

**Alter:** Die Abschwemmungen entstanden am Ende des Pleistozäns bis in das Holozän, sie können teilweise auch prähistorisches Bodenmaterial enthalten. Begünstigt werden die Verschwemmungen durch den Ackerbau.

**Aufschlüsse:** Die Abschwemmungen sind meist unter landwirtschaftlicher Nutzung, oft werden die Böden ackerbaulich genutzt. Die Kartierung basiert auf Bodensondierungen, Aufschlüsse waren während der Kartierarbeiten nicht vorhanden.

### 3.3.2.5 Schwemmfächer §FK

#### *Pleistozän bis Holozän*

Im Mündungsbereich der Bachläufe in die Haupttäler und am Fuß von Hangkerben entstanden Schüttungskörper, die aus dem Material zusammengesetzt sind, das von den Seitentälern transportiert wurde. Im Kartengebiet besitzen sie kegelförmige, flach geneigte Oberflächen.

**Mächtigkeit:** im Bereich weniger Dezimeter bis Meter

**Lithologie:** Entsprechend ihres Liefergebiets bestehen die Schwemmfächer überwiegend aus umgelagerten Lockergesteinen mit vorwiegend sandigen bis schluffigen Kornanteilen, stellenweise auch Grobkornanteilen und deren Verwitterungsprodukten. Dies können auch entfestigte, in Einzelgerölle zerfallene Konglomerate sein.

**Fazies:** fluvial

**Alter:** Schwemmfächer sind vom Pleistozän bis in das Holozän entstanden. Im Holozän wurden sie vor allem während Perioden der Klimaverschlechterung gebildet.

**Aufschlüsse:** Die Bäche legen das von ihnen abgelagerte Material immer wieder frei. Durch die Flureingriffe sind die Aufschlussverhältnisse jedoch erschwert, so dass im Kartierzeitraum keine Aufschlüsse vorhanden waren. Der eindrucksvolle Schwemmfächer des Haldenbachs in Kirchdorf ist überbaut.

### 3.3.2.6 Talfüllung, polygenetisch ,ta

#### *Pleistozän bis Holozän*

Im Talboden der kleineren Bachläufe sind Ablagerungen unterschiedlicher Genese und Zusammensetzung zu finden. Dies können fluviale Ablagerungen des Baches oder Hang- und Schwemmlerme von den Talflanken sein. Bäche mit polygenetischen Talfüllungen weisen meist ein V-förmiges Profil auf und entwässern steilere Hanglagen.

Die Bachläufe entspringen auf den Riedelflächen und münden in die Vorfluter auf den heutigen Niederterrassenflächen. Ein Teil der Bachläufe führt ganzjährig Wasser. In den meisten Talfurchen jedoch ist insbesondere im Oberlauf nur bei längeren Regenfällen ein Gerinne vorhanden. Diese Abschnitte wurden im Bereich einer landwirtschaftlichen Nutzung in den vergangenen Jahrzehnten häufig mit Rohrdrainagen versehen (z. B. Aspern NW Tannenbaum oder die Abflüsse vom Osterberg nach E).

**Mächtigkeit:** Die Mächtigkeit der Sedimente kann wenige dm bis mehrere Meter betragen. An der A96 wurde am Tiefenbach eine Talfüllung von 3,0 m erbohrt, an seinem Zulauf von E 1,5 m.

**Lithologie:** Die Sedimente bestehen ihrem Ausgangsmaterial entsprechend vor allem aus feinkörnigen Substraten mit wechselnden Kiesanteilen, die sich aus OSM, umgelagertem Schotter- und Moränenmaterial und ihren Verwitterungsbildungen zusammensetzen.

In den Oberläufen der Bäche, insbesondere auf den Riedelflächen, können durch oberflächennahe Abschwemmungen auch humose Anteile in den Talfüllungen beteiligt sein, insbesondere dann, wenn das Einzugsgebiet durch ackerbauliche Nutzung geprägt ist.

Wo die Talböden die wasserstauende OSM anschneiden, können die Talfüllungen auch aus Wechselagerungen einer Bachsedimentation und Torfen entstehen, z. B. im Tiefenbachtal S St. Anna.

**Fazies:** Die polygenetischen Talfüllungen stammen größtenteils aus fluvialer Akkumulation, vielfach sind sie durch Abschwemmen der Hänge während Starkregenereignissen, Bodenfließen und anderen Verlagerungsvorgängen entstanden.

**Alter:** Die Sedimentation der Talfüllungen begann wohl hauptsächlich mit dem Schwund des Permafrosts im Spätglazial und dauert bis heute an.

**Aufschlüsse:** Im Tiefenbachtal bzw. seinem von W zuliefernden Spitztal sind verschiedentlich Aufschlüsse der Talfüllungen zu sehen, z. B. E 32 615 188, N 53 24 075.

### 3.3.2.7 Bach- oder Flussablagerungen „f

#### *Pleistozän bis Holozän*

In den Bach- und Flusstälern liegen über den Niederterrassenschottern Sedimente, die von den Bächen bei Hochwässern abgelagert wurden. Sie fluteten dabei entweder den ganzen Talraum als autochthone Läufe wie z. B. der Stutweidbach in Bad Wörishofen oder nutzten einen Teil der im Hochglazial angelegten Talungen älterer Abflusssysteme, wie die Flossach oder der Hungerbach. Durch die Begradigung verläuft die heutige Flossach streckenweise außerhalb ihres ehemaligen Sedimentationsraums.

Autochthone Bäche sind die Ausnahme, Bäche wie der Hungerbach, der die heutige Friesenrieder Rinne nutzt oder der Wörthbach zwischen Bad Wörishofen und Mattsies sind kolmatiert und entwässern nur einen Bruchteil des Tals; der überwiegende Abfluss geschieht großflächig über den Grundwasserabstrom.

**Mächtigkeit:** Am Fehlbach (Wörthbach) im Ortskern von Bad Wörishofen wurden über 3 m mächtige Bachablagerungen erbohrt, ansonsten werden sie überwiegend nur wenige Dezimeter bis etwa 2 m mächtig.

**Lithologie:** Die Bachsedimente bestehen aus Ton, Schluff, Sand und Kies in schwankender Zusammensetzung, entsprechend ihrem Einzugsgebiet. Meist ist eine horizontale Schichtung deutlich erkennbar. Feinkörnige Ablagerungen findet man vor allem im distalen Sedimentationsraum und in Einzugsgebieten mit anstehender OSM (Stutweidbach). Organische Gemengteile sind in den holozänen Ablagerungen immer und in unterschiedlichen Anteilen vorhanden, teilweise liegt eine Wechsellagerung von anorganischen und organischen Sedimenten (als Anmoor) vor. Die Matrix ist karbonatisch.

**Fazies:** fluviatil entlang kleinerer Fließgewässer, vorwiegend Überschwemmungsbildungen.

**Alter:** Die Bachläufe wurden bereits im Spätglazial angelegt, ihre Sedimentation dauert bis in die Neuzeit an. Aufgrund der Bachbegradigungen findet eine rezente Sedimentation nur noch eingeschränkt statt.

**Aufschlüsse:** Anriss am Hungerbach (E 32 613 228, N 53 19 577): etwa 0,5 m mächtige Bachsedimente über würmhochglazialen Schotter.

### 3.3.3 Holozän

#### 3.3.3.1 Flussablagerungen, holozän qh,,

##### *Holozän*

Holozäne Flussablagerungen flankieren die Wertach in einem Band mit etwa 1 km Breite, an der Mündel erreichen die holozänen Sedimente eine Ausdehnung von über 200 m. Das Gebiet der holozänen Flussablagerungen ist mit einem Kleinrelief aus zahlreichen flachen Rinnen ausgestattet, das durch Erosion und Akkumulation entstand, wobei die Erosionsprozesse überwiegen. Die Höhenunterschiede betragen innerhalb der holozänen Ablagerungen maximal 2 m.

Die holozäne Stufe ist im Vergleich zu den spätglazialen Ablagerungsräumen zwar vielfach gegliedert, es lassen sich – im Gegensatz zum nach S angrenzenden Blatt 8029 Kaufbeuren–Neugablonz (Havlik 2009) – aber keine konstanten Sedimentationsmuster herausfiltern, um diese Stufe durchgehend weiter zu differenzieren.

Stellenweise ist das natürliche Relief durch die umfangreichen Flussbaumaßnahmen, z. B. im Stauwurzelbereich der Staustufe Irsingen, zerstört bzw. stark verändert. Deshalb kann hier auch nicht mehr eindeutig der holozäne Ablagerungsbereich als jüngster fluviatiler Aktivitätsraum abgegrenzt werden.

Die natürlichen Sedimentations- und Erosionsprozesse sind heute durch die flussbaulichen Eingriffe in Form von Flussbettvertiefungen, Dammbauten und Hochwasserretentionsräumen im 20. Jahrhundert gestoppt. Der Irsinger Stausee wird regelmäßig durchgespült, um eine Verlandung zu verhindern. Heutige Prozesse sind auf Erosionsvorgänge an der Flussbettsohle beschränkt, denen mithilfe von Geschiebezugaben, z. B. bei Irsingen, entgegengesteuert wird.

Nahe des Sägewerks S Türkheim befinden sich die einzigen rezent gebildeten Kiesbänke der Wertach. Deren Entstehung ist an die bei Hochwasser wirkenden Kräfte gekoppelt, die vom oberstromigen Wehr ausgehen. Die Kiesbänke sind entweder Inseln oder am Wertachufer angelagerte Bänke und weisen Höhen von etwa 1 m über dem mittleren Wasserspiegel auf. Bei jedem Hochwasser werden die Bänke geringfügig umgelagert, weshalb sich am oberstromigen Teil der Bänke noch kein Bewuchs, im abstromigen Teil schon ein stattlicher Weidenbewuchs etablieren konnte.

Das Gefälle des heutigen Wertachtals im Auenbereich zwischen Stockheim und Ettringen beträgt 3,8 ‰.

**Mächtigkeit:** Die holozänen Flussablagerungen sind meist wenige Dezimeter bis mehrere Meter mächtig (z. B. am Regenüberlaufbecken Irsingen: 0,55 m).

**Lithologie:** Die Sedimente bestehen aus Schluffen, Sanden und Kiesen. Die einzelnen Lagen sind locker gelagert und sortiert, die Gerölle oftmals eingeregelt. Auensedimente zeichnen sich durch graue bis graubraune Farbe, humose Beimengungen (vor allem Pflanzenhäcksel), Schalenbruchstücke (meist Schnecken) und Glimmer aus. Auf den jüngst gefluteten Bereichen ist der Karbonatgehalt hoch, in distalen Bereichen der Auenstufe können die Sedimente schwach karbonatisch sein.

**Fazies:** Die Ablagerungen sind im fluviatilen Umfeld entstanden. Die lebhaftige Morphologie der Auenstufe zeichnet den Verlauf alter Flussmäander nach, die sich von den pleistozänen Zopfstrom-Strukturen (braided river) klar abheben.

**Alter:** Die Ablagerungen entstanden im Holozän. Sie unterscheiden sich von den pleistozänen Sedimenten durch ihre organischen Anteile und ihre geringere Verwitterung. Nach Jerz (1996: 248) erfolgte die holozäne Sedimentation in den größeren Flusstälern Bayerns überwiegend im jüngeren Holozän.

**Aufschlüsse:** Aufschlüsse existieren entlang der Wertach nur kurz nach Hochwässern, sie werden danach schnell verbaut, um weitere Erosion zu verhindern. Im Kartierzeitraum war unterhalb der Staustufe Irsingen ein 1 m mächtiges Profil mit Auensedimenten aufgeschlossen (E 32 623 338, N 53 20 438). Knapp außerhalb des Kartengebiets befindet sich ein Aufschluss in holozänen Ablagerungen der Mindel (Abb. 6, E 32 612 352, N 53 17 027).

### 3.3.3.2 Flusssanddecke #qhS

#### **Holozän**

Die Wertach schüttete über die in der Karte ausgewiesenen Auenbereiche hinaus bei Hochwasserereignissen Feinsande auf die spätglazialen Schotterfluren, die sich durch eine gleichmäßige Lithologie auszeichnen.

**Mächtigkeit:** Die Feinsande sind meist unter 1 m mächtig. In der Umgebung der Ausleitung des Mühlbachs NE Irsingen wurden bei Bohrungen mehrfach auch Feinsande bis über 3 m Mächtigkeit erbohrt.

**Lithologie:** Die Sedimente sind locker gelagerte, auffallend homogene, schwach schluffige bis schluffige Feinsande, selten auch sandige Schluffe mit geringem Tonanteil. Sie sind durchweg stark karbonatisch und führen etwas Glimmer. Meist besitzen sie eine beigegraue Farbe, in Grundwassernähe kann die Farbe auch durch Vergleyung fleckig grau und ockerbeige sein. Nicht selten sind Schalenbruchstücke (z. B. Reste von Schneckengehäusen), manchmal finden sich lagenweise angereichert auch Pflanzenhäcksel und aus der Molasse stammende, resedimentierte Kohleschmitzen.

**Fazies:** Die Sedimente sind fluviatil und wurden während saisonaler Hochwasserereignisse abgelagert.

**Alter:** Aufgrund ihrer organischen Gemengteile und der Karbonatführung sind die Sedimente dem jüngeren Holozän zuzurechnen.

**Aufschlüsse:** Dauerhafte Aufschlüsse sind nicht vorhanden. Entlang des Mühlbachs (Abb. 9) sind die Sedimente aufgeschlossen, dieser ist jedoch meist bis nahe an die Geländeoberfläche aufgestaut. Auf den Ackerböden ist die Feinsandaufgabe eindeutig von den nicht überfluteten Schotterböden zu unterscheiden.



Abb. 9:  
Mühlbach: holozäne  
Flusssande auf würmzeit-  
lichen Schmelzwasser-  
schottern

### 3.3.3.3 Alm-Einlagerungen +EKa

#### Sinterkalkstein-Vorkommen +EKq

##### *Holozän*

Holozäne Quellkalke werden im Kartengebiet unter verschiedenen naturräumlichen Voraussetzungen gebildet: im Hangenden der Tertiär-Quartär-Grenze finden sich lokal begrenzte Sinterkalkbildungen, wenn diese Grenze einen Quellhorizont bildet. Dieser Kalktuff (Sinterkalkstein) ist am Ostufer der Wertach bei Türkheim zu finden, häufig an Standorten, auf denen Schachtelhalm wächst.

Wenn Grundwasser großflächig an die Oberfläche tritt, weil der grundwasserführende Schotterkörper an Mächtigkeit abnimmt, können „Wiesenkalk“ bzw. Alm auftreten. Er ist bezeichnend für die Gegend N Amberg auf dem Kartenblatt 8029 Buchloe (Scheuenpflug 1989b), in kleinerem Maßstab findet man ihn im Flossachtal in der Umgebung des Förchenmooses. Auch im Haldenbachtal S Kirchdorf sind die Almbildungen flächenhaft anzutreffen. Hier wurden Kalkeinlagerungen im Wechsel mit Torfen bis in eine Tiefe von 7,2 m erbohrt.

Es ist anzunehmen, dass in früheren Zeiten die Vorkommen an Kalktuffstein häufiger waren, aufgrund der bekannten hervorragenden Eigenschaften als Baustoff wurden die Vorkommen jedoch im gesamten Alpenvorland durch Abbau stark dezimiert.

**Mächtigkeit:** Die Kalkabsätze sind wenige Dezimeter bis wenige Meter mächtig

**Lithologie:** Die Almeinlagerungen bestehen aus einem feinkörnigen, griesigen, locker gelagerten Kalk mit weißlich bis gelblich grauer Farbe, der stellenweise durch beigemengte oxidierte Eisenverbindungen auch bräunlich gelb sein kann. Mit Ton vermengt wird der Alm häufig schmierig. An den Aufschlüssen finden sich meist zahlreiche Molluskschalen. Sinterkalkstein überzieht krustenartig Stengel und Wurzeln und wenn er länger der Luft ausgesetzt ist, kann er auch oberflächlich verfestigt sein.

**Fazies:** Die Kalkfällungen sind krenogenen Ursprungs (Quellfazies).

**Alter:** Alm und Kalktuffstein sind warmzeitliche Bildungen. Nach Jerz (1996: 250) begannen die meisten Bildungen im Atlantikum und (frühen) Subboreal.

**Aufschlüsse:** Saisonal findet man in den Maulwurfshügeln der umliegenden Wiesen ausgefallten, griesisen Alm. Die Almeinlagerungen findet man im Bachlauf des Haldenbachs im Hirschgehege S Kirchdorf (Abb. 10, E 32 616 989, N 53 21 009). Neuzeitlich entsteht Kalktuffstein im Bahneinschnitt in der Nähe des Tiefenbachs aufgrund der Wasserableitung am Quellhorizont (E 32 615 043, N 53 24 880).



Abb. 10: Haldenbach mit Wiesenalm auf OSM

### 3.3.3.4 Niedermoortorf ,Hn

#### **Holozän**

Organische Böden entstehen aufgrund eines geringen Grundwasserflurabstands oder eines Untergrunds mit verzögertem Wasserabzug. Im Kartiergebiet ist das Förchenmoos SE Tussenhausen das flächenmäßig größte Vorkommen an Niedermoortorf (Abb. 11). Es entstand am Nordrand des Flossachtals, an dem die OSM zur Geländeoberfläche ansteigt und gleichzeitig das Flossachtal schmaler wird, so dass das Grundwasser nahe der Geländeoberfläche ansteht.

In den Tälern auf dem Hartenthal–Simonsberger Riedel entstanden kleinräumige Torflager in Quellbereichen (z. B. Hangmoor Hillental).

**Mächtigkeit:** 30 cm bis wenige Meter

**Lithologie:** Niedermoore sind organogene Ablagerungen mit über 30 % organischer Substanz. Die Moore enthalten im frischen, unzersetzten Zustand wassergesättigte braune humifizierte, meist locker

gelagerte Pflanzenreste (Blätter, Stängel, Holz). Sowohl Anmoore als auch Niedermoore sind karbonatisch, Feinsand und Schluff sind in den organischen Ablagerungen häufig, stellenweise auch in mm bis cm mächtigen Horizonten zu finden.

Mit zunehmendem Grundwasserflurabstand (z. B. durch Entwässerung) sind die Torfe schwarz und im trockenen Zustand pulvrig zersetzt, weswegen sie vom Wind leicht erodiert werden können, wenn die Böden ohne Pflanzendecke sind (z. B. in den Wintermonaten bei Ackernutzung). Durch Entwässerungsmaßnahmen beträgt der Moorschwund etwa 1 cm/Jahr (Schuch 1978a: 247, zitiert in: Jerz 1993:159).



Abb. 11:  
Förchenmoos mit Niedermoortorf

**Fazies:** Moore sind organische Bildungen. Die Torfe des Kartengebiets sind überwiegend aus Seggen- und Schilfmoorbeständen hervorgegangen.

**Alter:** Aus dem Kartengebiet liegen keine Datierungen von Niedermooren vor. Im Allgemeinen sind die Moore im Alpenvorland seit dem Spätglazial bis heute entstanden (Jerz 1996: 248).

**Aufschlüsse:** Durch den mittlerweile intensivierten Ackerbau im Förchenmoos und seiner Umgebung kann man im Winter häufig die Niedermoor- und Anmoorflächen an der Oberfläche sehen. An Grabenrändern sind stellenweise Profile aufgeschlossen, die meist jedoch nicht von Dauer sind, z. B. Tannenbaum A 18 (BIS 7929GP015015).

### 3.3.3.5 Anmoorige Einheiten #Hm

#### Anmoor mit Alm- bis Kalktuff-Einlagerung ,Hm°K

##### *Holozän*

Anmoore entstanden auf Flächen mit verzögertem Grundwasserabfluss (geringes Gefälle, geringe Wasserdurchlässigkeit des Untergrunds). Im Kartengebiet findet man sie häufig in den Tälern auf den Riedeln und auf einem Untergrund aus Molasse bzw. Geschiebemergel.

Die anmoorigen Deckschichten umgeben häufig die Niedermoorflächen des Kartengebiets. Es handelt sich dabei auch um Reste ehemals mächtigerer Torfe, die durch Grundwasserabsenkung und/oder Bewirtschaftung reduziert wurden.

Nicht nur die Niedermoore, sondern auch die kalkhaltigen Anmoordecken sind im Förchenmoos lagenweise mit etwas Alm versetzt.

Größere Vorkommen von Anmoor befinden sich auf den Niederterrassenfluren im Flossachtal, im Wertachtal E Stockheim und am Schaucherbach NW Nassenbeuren.

**Mächtigkeit:** bis 30 cm

**Lithologie:** Anmoor besteht aus mineralischem Boden und in der Regel 15–30 Gew.-% organischer Substanz. Die Sedimente sind schwarz und locker gelagert.

**Fazies:** organische Bildungen

**Alter:** Wie die Niedermoore sind die Anmoore seit dem Spätglazial entstanden.

**Aufschlüsse:** Bacheinschnitt E Tannenbaum (E 32 617 681, N 53 18 314).

### **3.3.3.6 Künstliche Ablagerungen „ya**

#### **Künstlich verändertes Gelände „yo**

##### **künstlich überprägt #y**

##### **Jüngstes Holozän**

Durch die anhaltende Ausbreitung der Siedlungsräume, der Verkehrsinfrastruktur und dem Abbau von Rohstoffen (Schotter, Sand, Lößlehm) sind im Kartengebiet zahlreiche Flächen anthropogen verändert. Die Dämme der Straßen, Eisenbahnen und des Irsingener Stausees wurden aus tragfähigem Material aufgebaut und verdichtet.

Auf künstlich überprägten Flächen (#y) wurde der Untergrund umgestaltet, in seinem strukturellen und lithologischen Aufbau jedoch nicht wesentlich verändert. Im ehemaligen Lößabbaugelände auf dem Ludwigsberg NW Türkheim wurde die Morphologie und der Bodenaufbau den Bedürfnissen eines Golfplatzes angepasst, N Bad Wörishofen wurden für den Bau der Thermenanlage größere Flächen umgestaltet. In kleinerem Umfang wurden landwirtschaftliche Flächen mit Bodenmaterial aufgefüllt, um Hohlformen auszugleichen, die zu Staunässe neigten (z. B. E Mindelheim).

Auf dem Kartengebiet gibt es verschiedene überbaute Flächen, auf denen sowohl Abtragung als auch Ablagerungen stattgefunden haben („yo). Mehrere ehemalige Kiesgrubenflächen wurden bzw. werden mit Aushubmaterial verfüllt, so dass sie teilweise wieder landwirtschaftlich genutzt (N Bahnhof Türkheim) oder besiedelt werden können (Dirlewang). Umgestaltungen wurden auch in prähistorischer Zeit durchgeführt, wie für die Keltenschanze auf dem Ludwigsberg. Auch im Bereich der Keltenhügel auf dem Wiedergeltinger Riedel sind die Böden überwiegend gekappt: dieses Material wurde für die Aufschüttung der Grabhügel abgetragen.

Künstliche Ablagerungen („ya) bestehen aus Dämmen entlang der Verkehrswege und Halden im Bereich von ehemaligen Kiesgruben.

Die landwirtschaftlich genutzten Böden sind durch Einträge sehr häufig in ihrer natürlichen Zusammensetzung gestört. So besitzen z. B. die A-Horizonte der Böden im Verbreitungsgebiet der Hochflut-sedimente, die nur aus feinsandig-lehmigen Substraten bestehen dürften, einen bestimmten Anteil an grobkörnigem Material, das durch die Bewirtschaftung, ausgehend von den kiesigen Feldwegen, in die Fläche verfrachtet wird.

**Mächtigkeit:** bekannt sind wenige Dezimeter bis mehrere Meter

**Lithologie:** je nach abgelagertem Material oftmals sehr heterogen. Dies kann z. B. Baugrubenaushub oder Schotter sein. Häufig finden sich Ziegelreste, Kohle, seltener auch Schlacke und Knochenreste, die die künstliche Ablagerung auch von sonst natürlichem Material belegen. Die aus vorgeschichtlicher Zeit stammenden Hügel und Wälle bestehen aus dem Gesteinsmaterial der Umgebung.

**Fazies:** anthropogen

**Alter:** Jungholozän. Die Ablagerungen sind untergeordnet in prähistorischer Zeit, zumeist aber neuzeitlich entstanden.

**Aufschlüsse:** Längerfristig bestehende Aufschlüsse sind nicht bekannt.

## 4 Tektonischer Bau

Der tertiäre Sockel des Blattgebiets liegt im Bereich der ungefalteten Vorlandmolasse, die kontinuierlich bei zunehmender Mächtigkeit (siehe oben) nach S abtaucht. Der nördliche Rand der Faltenmolasse verläuft S Marktoberdorf, etwa 30 km südlich Bad Wörishofen. Die Bruchstrukturen in der Molasse und der tieferliegenden Gesteine (Lemcke 1988: 58), die durch Kohlenwasserstoffuntersuchungen bekannt wurden, reichen nur bis in die Liegendabschnitte der OSM.

Die Basis der OSM fällt nach Havlik (2009) mit weniger als  $1^\circ$  nach S ein, im Kartiergebiet kann aus den zur Verfügung stehenden Bohrungen ein Gefälle von  $1,1^\circ$  nach S ermittelt werden (B 2 und B 3).

## 5 Geologische Aufschlüsse, Geotope

### 5.1 Aufschlüsse

Nachfolgend werden die wichtigsten Aufschlüsse (**A1** usw.) im Blattgebiet aufgeführt. In eckigen Klammern stehen entsprechend der Zuordnung des Objekts die Identifikationsnummer (Objekt-ID) aus dem Bayerischen Bodeninformationssystem ([www.umweltatlas.bayern.de](http://www.umweltatlas.bayern.de)). Dort sind – abhängig vom jeweiligen Datenschutzzustand – gegebenenfalls zusätzliche Informationen erhältlich.

**A 1** [BIS 7929AG015002] Baugrube, NE Kirche Nassenbeuren, (Profil wieder verfüllt)

Lage: E 32 612 693, N 53 26 664; Geländehöhe: etwa 597 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme/Deutung: M. Hermann 2013) (Abb. 8)

	Quartär, Holozän bis Pleistozän
	Künstliche Ablagerung „ya
- 0,50 m	Kies, sandig, schluffig und Lehm, kiesig, in Wechsellagen, karbonatisch Lehm, umgelagert ,L,u
- 0,70 m	Feinsand, schluffig, tonig, kiesig, braun, humos, glimmerführend (Mutterboden), karbonatfrei
- 0,90 m	Schluff, feinsandig, tonig, kiesig. Gerölllage an der welligen Schichtbasis, karbonatfrei
- 1,30 m	Sand, stark schluffig, tonig, kiesig. Lagerweise sehr unterschiedliche Konsistenz, teilweise stark tonig, glimmerführend, marmoriert grau bis hellockerbraun, karbonatfrei
	Tertiär, Miozän
	Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS
- 2,30 m	Schluff, stark sandig, tonig, grau und ockerfarben marmoriert. Stellenweise Kohleflitter, karbonatfrei.
- 2,70 m	Sand und Schluff, tonig, in schwankender Zusammensetzung, (mS-fS), intensiv ockerfarben, zahlreiche Kohleschmitzen, locker gelagert, stark glimmerführend, karbonatfrei
(= Aufschlusshöhe)	

**A 2** [BIS 7929AG000005] Kiesgrube NE Kirche Oberrammingen, aufgelassen, teilweise rekultiviert bzw. Biotop mit Wasserflächen, aktueller Aufschluss im SE-Teil, (siehe auch Gerölluntersuchung, Tab. 1)

Lage: E 32 619 433, N 53 24 892; Geländehöhe: etwa 593 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung: M. Hermann 2013)

	Quartär, Holozän
- 0,20 m	Mutterboden, nur in Resten vorhanden, da größtenteils abgetragen
	Quartär, Pleistozän
	Schmelzwasserschotter, wärmzeitlich W,G
- 1,00 m	Kies, sandig, schluffig, hellbraun verwittert, gering karbonatisch
- 5,00 m	Kies, sandig, schwach schluffig, grau. Wechsellagen aus korn- und matrixgestützten Kiesen, vereinzelt auch reine Sandlagen, diese maximal 10 cm mächtig. Horizontal gelagert, wobei die einzelnen Schichtpakete immer wieder auskeilen. Keine Konglomerierung, an den Geröllen nur vereinzelt Karbonatfällung
(= Aufschlusshöhe)	

**A 3** [BIS 7929AG015014] Sandgrube Bichtleite, NNW Schönbrunn, aufgelassen, teilweise verfallen

Lage: E 32 619 515, N 53 27 614; Geländehöhe: etwa 605 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung: M. Hermann 2012)

- Quartär, Pleistozän  
Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter) M,G
- 2,00 m Kies, sandig, schluffig, braun, stark verwittert, vor allem Grobkies, Geröllgröße bis über faustgroß, Komponenten entkarbonatisiert, noch identifizierbar sind Sandstein, Quarz und Radiolarit. Locker gelagert.
- Tertiär  
Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS
- 6,00 m Feinsand, schluffig, ockerbraun, glimmerhaltig, locker gelagert, schmale Eisenkrusten  
(= Aufschlusshöhe)

**A 4** [BIS 7929GP015004] Straßenböschung, Staatsforst Beerenau, teilweise verwachsen

Lage: E 32 620 353, N 53 27 512; Geländehöhe: etwa 602 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung: M. Hermann 2013)

- Quartär, Pleistozän  
Geröllstreu, altpleistozän #G(a)
- 0,50 m Grobkies, steinig, sandig, stark verwittert, karbonatfrei, locker gelagert. Komponenten fast ausschließlich Quarze, Kristallin und Radiolarit
- Tertiär  
Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS
- 2,50 m Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, ockergelb, locker gelagert  
(= Aufschlusshöhe)

**A 5** [BIS 7929GP015005] Wegböschung, Berg, WSW Kapelle, teilweise verstützt

Lage: E 32 621 955, N 53 27 069; Geländehöhe: etwa 601 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung: M. Hermann 2013)

- Quartär, Pleistozän  
Moräne, rißzeitlich R,,g
- 3,00 m Kies, sandig, schluffig, tonig. Gekritzte Geschiebe, karbonatisch, graubraune Matrix. Teilweise angewitterte Komponenten, Grobfraction teilweise nur kantengerundet, meist gerundete Karbonate, aber auch plattige Geschiebe, z. B. Sandstein  
(= Aufschlusshöhe)

**A 6** [BIS 7929GP015006] Straßenböschung, Umgehungsstraße Türkheim, St2015, N Webermühle, teilweise verwachsen, Aufschluslänge etwa 700 m

Lage: E 32 622 467, N 53 26 297; Geländehöhe: etwa 600 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung: M. Hermann 2013)

- Quartär, Pleistozän  
Moräne, rißzeitlich R,,g und Geschiebemergel, rißzeitlich R,U,g

- 5,00 m Schluff, Kies, Sand, in wechselnden Anteilen. Keine Schichtung oder Einregelung erkennbar, dicht gelagert. Schluffig-sandige Matrix, beige-grau. Zahlreiche gerundete Gerölle, aber auch gekritzte Geschiebe. Geschiebe bis etwa faustgroß. Geröllbestand: Weiße bis dunkelgraue Karbonate, Rotkalk, Flysch-Sandstein, Dolomite (verascht), ockerfarbene Molassesandsteine, Flyschkalk  
(= Aufschlusshöhe im NE der Umgehungsstraße)

**A 7** [BIS 7929GP015007] Straßenböschung, B18, Überführung am Tiefenbach, SW Kirche St. Anna, teilweise verwachsen, Aufschluslänge etwa 160 m

Lage: E 32 615 485, N 53 22 197; Geländehöhe: etwa 650 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung: M. Hermann 2013)

Quartär, Holozän bis Pleistozän

Decklehm ,Ld

- 3,50 m Sand, Schluff, kiesig, tonig, karbonatfrei, rötlich ockerbraun. Nach unten zunehmend kiesig.

Pleistozän

Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter) M,G

- 9,00 m Kies, sandig, grau, karbonatisch. Weitgehend konglomeriert, durch Straßenbaumaßnahme entfestigt (Fanggitter). Einzelgerölle bis 20 cm, kantengerundet bis gut gerundet. Dolomitgerölle ganz verascht oder skelettartig erhalten.

(= Aufschlusshöhe)

**A 8** [BIS 7929AG015015] Kiesgruben, SE Kirche St. Anna, insgesamt 3 Gruben, aufgelassen, teilweise stark verwachsen

Lage: E 32 616 095, N 53 22 395; Geländehöhe: etwa 645 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung: M. Hermann 2013)

Quartär, Pleistozän

Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich M,G

- 4,00 m Kies, sandig, steinig, schwach schluffig. Konglomerierung reicht vom Kiesgrubenboden bis an die Oberkante des Aufschlusses. Gerölle mit sehr unterschiedlicher Sortierung, keine Einregelung, Schrägschichtung

(= Aufschlusshöhe)

**A 9** [BIS 7929AG015016] Kiesgrube, zwischen B18 und A96, in Betrieb, teilweise verstimmt

Lage: E 32 615 110, N 53 21 606; Geländehöhe: etwa 658 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung: M. Hermann 2013)

Quartär, Pleistozän

Decklehm ,Ld

- 1,50 m Schluff, sandig, tonig, kiesig, rötlich ockerbraun, vollständig entkalkt. Gerölle nur vereinzelt, stark verwittert

Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter) M,G

- 5,00 m Kies, stark sandig, schluffig, Matrix ocker- bis rostbraun verwittert, karbonatfrei, nicht verfestigt

(= Aufschlusshöhe)

**A 10** [BIS 7929AG015017] Lehmgrube, Katzenhirn, aufgelassen, Abbaukanten größtenteils verwachsen

Lage: E 32 615 935, N 53 21 054; Geländehöhe: etwa 662 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung: M. Hermann 2013)

Quartär, Pleistozän

Lößlehm ,Lol

- 3,50 m Schluff, feinsandig, ockerbraun, karbonatfrei. Eine Bohrung bis etwa 0,70 m unter Gelände erbrachte noch nicht die Basis

(= Aufschlusshöhe)

**A 11** [BIS 7929GP015009] Bachböschung, Haldenbach, S Kirchdorf, Abb. 10

Lage: E 32 616 989, N 53 21 009; Geländehöhe: etwa 628 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung: M. Hermann 2013)

Quartär, Holozän bis Pleistozän

Anmoor mit Alm-Einlagerungen #Hm°Kq

- 0,20 m Schluff, feinsandig, humos (Oberboden)

- 1,50 m humoser, lockerer Alm, feinsandig, schluffig, tonig, mittelgrau. Insgesamt zwei Horizonte, jeweils etwa 25 cm mächtig, von einem humosen Sedimentband (Talfüllung) voneinander getrennt

Tertiär

Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS

- 2,00 m Schluff, feinsandig, tonig, karbonatfrei, grau und hellocker marmoriert

(= Aufschlusshöhe)

**A 12** [BIS 7929AG015006] Bachböschung, Wiedergeltinger Mühlbach, S Wiedergeltinger Mühle, nur bei Niedrigwasser zugänglich und sichtbar, Abb. 9

Lage: E 32 623 405, N 53 21 965; Geländehöhe: etwa 607 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung: M. Hermann 2013)

Quartär, Holozän bis Pleistozän

Flusssand, holozän qh,S

- 1,50 m Feinsand, schluffig, sehr schwach kiesig. Glimmerführend, hell(beige)braun bis ocker geflammt (vergleyt). Sehr wenige Gerölle mit 1–2 cm Durchmesser. Stark karbonatisch, hangparallele Abplatzungen

Pleistozän

Schmelzwasserschotter, wärmzeitlich (Nieder- oder Spätglazialterrasse) W,G

- 2,00 m Schotter, sandig, etwas schluffig. Wellige Obergrenze. Gut gerundete Gerölle, eingeregelt, Größe bis faustgroß. Graue Matrix, karbonatisch

(= Aufschlusshöhe)

**A 13** [BIS 7929AG015018] Kiesgrube, NE Dirlawang, in Betrieb

Lage: E 32 613 419, N 53 18 442; Geländehöhe: etwa 631 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung: M. Hermann 2012)

Quartär, Pleistozän

Schmelzwasserschotter, hochwürmzeitlich (Niederterrasse 1) Wh1,G

- 1,00 m Kies, sandig, schluffig, hellbraun verwittert
- 5,00 m Kies, sandig. Schräggeschichtet, rasch auskeilende Schichten. Gerölle bis über faustgroß, kanten- bis gut gerundet. Eher geringer Sandanteil. Komponenten: überwiegend Kalksteine und Dolomite, untergeordnet Sandsteine und Konglomerate (Molasse). Dolomite meist angewittert. Einige Kalksteingerölle mit Anlösungserscheinungen.

(= Aufschlusshöhe)

**A 14** [BIS 7929GP015012] Straßenböschung, B16, NE Dirlawang

Lage: E 32 613 117, N 53 18 532; Geländehöhe: etwa 633 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung: M. Hermann 2012)

Quartär, Pleistozän

Schmelzwasserschotter, rißzeitlich (Hochterrassenschotter) R,G

- 1,00 m Kies, sandig, schluffig, hellbraun verwittert, unverfestigt, im Hangenden karbonatfrei, im Liegenden karbonatführend.

Tertiär

Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS

- 4,00 m Feinsand, ockerbraun, locker gelagert, glimmerführend

(= Aufschlusshöhe)

**A 15** [BIS 7929GP015013] Fuchsbauten am Steilhang (Waldrand), S Altensteig

Lage: E 32 615 144, N 53 17 566; Geländehöhe: etwa 660 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung: M. Hermann 2012)

Quartär, Pleistozän

Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter) M,G

- 1,00 m Kies, sandig, teilweise verfestigt („Grenzbandkonglomerierung“), verwittert, karbonatführend (im Hangenden erreichen die Schotter insgesamt etwa 10 m)

Tertiär

Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS

- 2,00 m schluffiger Feinsand, locker gelagert, ockerfarben, glimmerführend, karbonatfrei

(= Aufschlusshöhe)

**A 16** [BIS 7929AG015020] Kiesgrube, mit Quellaustritt „Kalte Quelle“, Dorschhausen, aufgelassen, Quelle als Kneipp-Becken ausgebaut

Lage: E 32 616 231, N 53 19 558; Geländehöhe: etwa 660 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung: M. Hermann 2012)

Quartär, Pleistozän

Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter) M,G

- 4,00 m Konglomerat, Kies, sandig, wenig Schichtungsgefüge erkennbar, Gerölle bis maximal faustgroß.

(= Aufschlusshöhe)

**A 17** [BIS 7929GP015014] Bacheinschnitt, NW Tannenbaum

Lage: E 32 617 245, N 53 18 684; Geländehöhe: etwa 652 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung: M. Hermann 2013)

- Quartär, Holozän
- 0,20 m Oberboden, humos, in der Umgebung Übergang zu Anmoor
- Quartär, Pleistozän
- Geschiebemergel, rißzeitlich R,U,g
- 1,00 m Schluff, sandig, tonig, kiesig, ockergelb bis grau, Geschiebe bis 30 cm Durchmesser. Entfestigt (aufgeweicht). Sehr heterogen, einzelne Sandlinsen oder Linsen mit zahlreichen Geschieben. Karbonate relativ frisch. Etwa 50 m weiter bachabwärts sehr kiesiges Moränenmaterial (Abschmelzmoräne?), darunter lehmiger Geschiebemergel.
- (= Aufschlusshöhe)

**A 18** [BIS 7929GP015015] Bacheinschnitt, SW Tannenbaum

Lage: E 32 617 681, N 53 18 314; Geländehöhe: etwa 635 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung: M. Hermann 2012)

- Quartär, Holozän
- Anmoor #Hm
- 0,20 m Torf, schwach feinsandig, schwach schluffig, schwarz, teilweise zersetzt.
- Quartär, Pleistozän
- Moräne (Till), rißzeitlich R,U,g
- 0,70 m Schluff, sandig, kiesig, grau, an Wurzelröhren auch ockerfarben, karbonatfrei. Dicht gelagert, bröckelig zerfallend. Geschiebe bis faustgroß, teilweise zerfallen oder komplett verwittert. Heterogen aufgebauter Geschiebemergel: teilweise fast ohne Geschiebe, dann wieder durch Geschiebe korngestützt.
- (= Aufschlusshöhe)

**A 19** [BIS 7929AG015010] Straßenböschung bzw. Baugrube, Bad Wörishofen, Baugebiet an der Schlingener Straße

Lage: E 32 619 547, N 53 17 494; Geländehöhe: etwa 632 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung: M. Hermann 2013)

- Quartär, Pleistozän
- Moräne (Till), rißzeitlich R,U,g
- 2,00 m Schluff, sandig, kiesig, tonig, dicht gelagert, beigebraun bis ockerfarben, heterogen zusammengesetzt, keine Schichtung oder Einregelung. Zahlreiche gekritzte Geschiebe liegen wie „Rosinen im Teig“, Kieskornmaximum etwa 10 cm. Matrix karbonatisch ab 0,7 m Aufschlusstiefe. Entstehung: Grundmoräne (lodgement till)
- Schmelzwasserschotter, rißzeitlich (Hochterrasse) R,G
- 3,00 m Kies, sandig, schluffig, grau, karbonatführend. An der Hangendgrenze (Grenze zu Geschiebemergel) überwiegend verfestigt. Gut sortierte Lagen, einzelne Sand-, Mittelkies- oder Feinkieslagen.

Kaum Grobkies vorhanden. Wenige verwitterte Gerölle (überwiegend noch karbonatisch). Entstehung: Vorstoßschotter

(= Aufschlusshöhe)

**A 20** [BIS 7929GP015017] Kiesgrube, E Stockheim [BIS 7929AG000002] in Betrieb, teilweise verfüllt

Lage: E 32 621 834, N 53 17 597; Geländehöhe: etwa 625 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung: M. Hermann 2013)

Quartär, Pleistozän

Schmelzwasserschotter, wärmzeitlich (Nieder- oder Spätglazialterrasse) W,G

- 1,00 m Kies, schluffig, sandig, braun (Verwitterungsdecke, teilweise abgetragen)

- 7,00 m Kies, sandig, steinig. Gut geschichtet, mit auskeilenden Linsen, Feinkornlinsen nicht vorhanden. Gerölle oft über 15 cm, gut gerundet. Keine Verfestigungen sichtbar, anfängliche Karbonatkrusten an den Geröllen. Im Hangenden des Schotterabbaus (1,5 m u. Geländeoberkante) eine Lage mit sehr groben, wenig gerundeten Geröllen bis über 20 cm Durchmesser. Diese Groblage könnte die Basis der spätglazialen Schotter Ws1,G sein, darunter folgen hochglaziale Schotter Wh1,G.

(= Aufschlusshöhe)

**A 21** [BIS 7929GP015018] Wegböschung, E Stockheim, Frankenhofener Straße 3

Lage: E 32 624 109, N 53 17 591; Geländehöhe: etwa 630 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme, Deutung: M. Hermann 2013)

Tertiär

Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS

- 3,00 m Ton, schluffig, mittelgrau bis schwach ockerfarben, etwas glimmerführend, karbonatfrei. In der tonigen Matrix findet man etwas verkittete, karbonatfreie Polyeder aus demselben Material, die im Kern ockerbraun oder grau sind.

(= Aufschlusshöhe)

## 5.2 Geotope

Im Kartengebiet sind keine Geotope ausgewiesen.

Der größte Teil der Aufschlüsse im Kartiergebiet besteht aus zeitlich befristeten Baugruben oder Kiesgruben, bei Letzteren ist das Profil durch die Abtragung der Verwitterungsdecke gekappt. Die meisten älteren Abbauflächen, die früher wohl ausgezeichnete Aufschlussverhältnisse boten, sind stark verwachsen oder verfallen und würden nur mit Aufwand wieder ihre ursprüngliche Aussagekraft erreichen.

## 6 Bohrungen

Nachfolgend werden wichtige Bohrungen im Blattgebiet aufgeführt. In eckigen Klammern stehen die Identifikationsnummer aus dem Bayerischen Bodeninformationssystem (BIS, [www.bis.bayern.de](http://www.bis.bayern.de)). Dort sind – abhängig vom jeweiligen Datenschutzstatus – gegebenenfalls zusätzliche Informationen erhältlich.

**B 1** [BIS 7929BG015168], Grundwassermessstelle, NE Mattsies, GWM P4

Lage: E 32 615 807, H 53 27 226; Ansatzhöhe: 585,44 m ü. NN

Geologisches Profil (Firmenbericht, Deutung: M. Herz 2022, LfU):

	Quartär, Pleistozän
	Lößlehm ,Lol
- 1,0 m	Schluff, feinsandig
	Moräne (Till), rißzeitlich R,,g
- 3,00 m	Schluff, kiesig, feinsandig
	Schottermoräne (Till), rißzeitlich R,G,G
- 11,00 m	Kies, stark schluffig, sandig
- 12,20 m	Kies, stark sandig, schwach schluffig
- 14,00 m	Kies, stark schluffig, feinsandig
- 15,00 m	Kies, stark schluffig, schwach sandig
- 18,50 m	Kies, stark sandig, schwach schluffig
	Tertiär
	Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS
- 20,00 m	Schluff, tonig
	(= Endteufe)

**B 2** [BIS 7929BG000003], Kohlenwasserstoffbohrung Türkheim 1

Lage: E 32 621 434, N 53 22 044, Ansatzhöhe 607,00 m ü. NN

Spülbohrung 1966

Geologisches Profil (Aufnahme und Deutung: Firmenbericht 1970; aktualisiert U. Haas 2019, LfU):

Horizontalwinkel: 102,3°, vertikale Abweichung bei Endteufe 76,54 m

	Quartär, Pleistozän
	Schmelzwasserschotter, wärmzeitlich Wh1,G
- 22,50 m	Kleinkies, stark zerbohrt, Komponenten aus grauen Kalken, Dolomit, Sandstein, Radiolarit. Bei 15 m wenig hellgrünlichgrauer Feinsandmergel.
	Tertiär
	Obere Süßwassermolasse
- 195,00 m	Wechselfolge aus grünlichgrauen bis ockerbraunen Siltmergel, Silttonen, Tonen mit schwankenden Feinsandanteilen, glimmerführend, selten inkohlten Holzstückchen. In Tiefen von 100 bis 105 m und 130 bis 150 m vereinzelte Kalkgerölle
	Obere Süßwassermolasse, Geröllsandserie
- 205,00 m	Kleinkies, Komponenten, überwiegend Quarz, etwas Kristallin; vereinzelt Sandmergel
	Obere Süßwassermolasse, Untere Serie
- 690,50 m	Wechselfolge aus grauen bis ockerbraunen Ton, Tonmergel, Silt- und Feinsandmergel, 645 bis 650 m Tonmergelstein

- Obere Meeresmolasse
- 923,00 m Wechselfolge aus grauem Feinsandmergel, Kalkmergel und Mittelsand bzw. -sandstein, glaukonitführend, lagenweise mit kohligen Pflanzenresten.
- Untere Süßwassermolasse
- 1.414,00 m Wechselfolge aus bräunlichen bis rötlich braunen Ton- und Feinsandmergelsteinen. Dazwischen Folgen von karbonatisch gebundenen, grauen Mittelsandsteinen (1.070,00 bis 1.085,00 m, 1.095,00 bis 1.100,00 m, 1.110,00 bis 1.135,00 m und 1.365,00 bis 1.375,00 m)
- Obere Cyrenenschichten
- 1.495,00 m Wechselfolge aus hellgrauen bis ockerbraunen Tonmergelsteinen, untergeordnet auch Feinsandsteinen, selten mit Ostrakoden- und Muschelresten, Kohleresten, Pyrit
- Untere Süßwassermolasse
- 1.957,00 m Wechselfolge aus grauen bis braunen, selten rötlich bis violetten Tonmergel- und Fein- bis Mittelsandsteinen, karbonatisch gebunden und abschnittsweise mit Kohlebröckchen und wenigen rötlichen Feldspatkörnern
- Untere Cyrenenschichten
- 1.981,50 m Wechselfolge aus meist hellgrauem Mergelstein und Tonmergelstein mit Pyritkristallen und Kalkstein
- Bausteinschichten i.e.S.
- 2.030,00 m Wechselfolge aus grauen Mittelsandsteinen, karbonatisch gebunden, glimmer- und vereinzelt glaukonitführend. Untergeordnet auch graue Tonmergelsteine, diese vereinzelt mit Pyrit
- Bausteinschichten i.w.S.
- 2.119,50 m enge Wechselfolge aus Feinsandsteinen und Tonsteinen (teilweise Flaserschichtung), Sandsteine häufig schräg geschichtet, selten mit fossilen Lebensspuren von Bodentieren (Grabgänge), überwiegend karbonatisch gebunden
- Rupel-Tonmergel
- 2.132,00 m dunkelgrauer Tonstein, im Liegenden zunehmend Tonmergelstein, flaserig geschichtet, schwach kalkig, glimmerführend, gelegentlich mit Lebensspuren von Bodenbewohnern
- Dynow-Mergel (ehem. Heller Mergelkalk)
- 2.137,00 m graubrauner Kalkmergelstein und Kalkstein, etwas pyritführend
- Schöneck-Formation (ehem. Sannois-Fischschiefer)
- 2.146,50 m dunkelgrauer Tonstein, gering karbonatisch bis karbonatfrei, mit bis zu 0,5 cm großen Pyritaggregaten, mit zahlreichen Fischresten (meist Schuppen)
- Obereozän-Basissandstein
- 2.158,00 m meist hellgrauer Mittelsandstein mit untergeordnet auftretenden Tonsteinen, pyritführend, im tieferen Teil Muschelreste
- Obereozän-Basissandstein
- 2.179,50 m mittel-bis dunkelgraue und braune Mergelsandsteine und Kalksteine, makroskopisch erkennbare Bruchstücke von Muscheln, Austern, Ostracoden. Nach Analyse von HAGN weiterhin Korallen, Carophylliidae, Balaniden, Milioliden, Sandschaler, Rotaliide, Bolivina und Rotalgenkrusten
- Jura
- Malm
- 2.182,90 m hellbrauner, harter Kalkstein, mikrokristallin, mit unregelmäßigen 1–10 mm breiten Klüften, die mit grüngrauem, pyritführendem Tonstein ausgefüllt sind
- (= Endteufe)

**B 3** [BIS 7929BG000001], Kohlenwasserstoffbohrung Altensteig1 (2. Loch)

Lage: E 32 614 070, N 53 17 900; Ansatzhöhe 636,00 m ü. NN

Spülbohrung 1986

Geologisches Profil (Firmenberichte 1985-1986 , aktualisiert U. Haas und D. Jung 2021, LfU):

Horizontalwinkel 15°, Teufenverlust 226,3 m (nachfolgende Teufenangaben korrigiert auf wahre Teufe, TVD)

	Quartär, Holozän
	Auffüllung „y
- 5,00 m	Feinkies
	Quartär, Pleistozän
	Schmelzwasserschotter, wärmzeitlich W,G
- 15,00 m	Mittel-Grobkies, Komponenten aus Kalk, Dolomit, glaukonitführendem Sandstein
	Tertiär
	Obere Süßwassermolasse
	Obere Serie miOS
- 250,00 m	Wechselfolge aus grauem bis gelbbraunem Tonstein, Tonmergel und Feinsandstein, meist glimmerführend, karbonatisch gebunden, mit Kohleresten und PflanzenhäkSEL; weiterhin auch Lagen von schwarzem Kohleton und Lignit
	Äquivalent der Erolzheimer Geröllsande
- 365,00 m	Wechselfolge aus Tonmergelstein und Sandstein. Bräunliche, teilweise auch bunte feinglimmerige Tonmergel mit Kohlelagen; hellgraue Feinsandsteine bestehen überwiegend aus kantengerundetem Quarz, sind kalkig gebunden und glimmerig. Bei 335,00 m und 350 bis 365,00 m auch Quarzfeinkies
- 760,00 m	Wechselfolge aus grauen und braunen Tonmergelsteinen, gelbbraunen, violettroten oder mittelgrauen Tonsteinen, Sandsteinen und vereinzelt Kohletonlagen. Einzelne bräunlichbeige Kalksteinbänke. In den Sandsteinen nicht selten Pyrit, in den Tonmergelsteinen vereinzelt Schalenreste von Muscheln und Ostracoden
	Obere Meeresmolasse
- 835,00 m	bunte Tonmergelsteine und grünlich graue Feinsandsteine, glaukonitführend, selten Kohleflitter und Pyrit, Baltringen Formation
- 984,50 m	Wechselfolge aus hellgrauem Feinsandstein und Tonmergelstein, karbonatisch gebunden. Glimmer meist vorhanden, Glaukonit selten
	Untere Süßwassermolasse
- 2.105,00 m	Wechselfolge aus Tonmergelsteinen und Feinsandsteinen, gelbbraun, grau bis düsterrot, glimmerführend, karbonatführend. Einzelne Kohlelagen, teilweise mit Muschelschill. Unterhalb 1.585,00 m erste Mikrofauna-Anzeichen (Characeen, Ostracoden und Foraminiferen)
	Untere Cyrenenschichten
- 2.221,00 m	Wechselfolge aus Tonmergelstein, Sandstein, Lignit und weißgrauem Kalkstein, im hangenden Teil etwas mehr pyritführend
	Bausteinschichten
- 2.241,00 m	Wechselfolge aus hellgrauem Feinsandstein, karbonatisch, tonflaserig und meist dunkelgrauem Tonmergelstein,
	Dynow-Mergel
- 2.264,80 m	Schwärzlich-bräunlich-grauer Tonstein und bräunlicher Kalkstein

- Schöneck-Formation
- 2.268,50 m Bräunlicher und schwärzlicher, glimmerstaubiger Tonstein, feingeschichtet, mit häufigen (undeutlichen) Fischresten; Foraminiferen, Globigerinen und Globorotalien zahlreich
- Obereozän-Basissandstein
- 2.285,90 m grauer, überwiegend mittelkörniger Sandstein, zum Teil mit Tonflasern, meist Glimmer, pyrit- und glaukonitführend, überwiegend karbonatisch, nur im Liegenden Teil auch silikatisch gebunden
- 2.295,40 m dunkelgrauer Tonstein, schwach karbonatisch, etwas kaolinführend,
- Tertiär-Basiston
- Jura
- Mergelstetten-Formation
- 2.501,30 m hellgrauer, z. T. bioklastischer Kalkstein mit Stylolithen, Klüfte sind mit dunkelgrauem Tonstein ausgefüllt. Der Fossildetritus besteht aus Resten von unter anderem Bivalven, Echinodermen, Gastropoden, Schwammnadeln, Onkoiden und Ooiden
- Massenkalk-Formation
- 2.596,60 m hellgrauer Kalkstein, kryptokristallin, mit wechselndem Gehalt an Biodetritus
- Untere-Felsenkalke-Formation
- 2.630,20 m hellgrauer, dolomitischer Kalkstein mit selten erkennbarem Detritus
- Lacunosa mergel-Formation
- 2.660,60 m grauer Kalkstein, gelegentlich glaukonitisch
- Wohlgeschichtete-Kalke-Formation
- 2.675,40 m grauer Kalkstein
- Impressa mergel-Formation
- 2.733,50 m Kalkstein und dunkelgrauer, plattiger Tonmergelstein, pyritartig
- Sengenthal-Formation
- 2.740,80 m dunkelgrauer bis rotbrauner Tonmergelstein, glaukonitisch
- Eisensandstein-Formation
- 2.768,80 m hellgrauer, teilweise rostbrauner Sandstein, z. T. dolomitisch gebunden
- Opalinuston-Formation
- 2.832,60 m dunkelgrauer Tonmergelstein
- Lias + Rhät
- "Rhätolias"-Schichten
- 2.842,00 m weißer bis hellgrauer, dolomitischer Kalkstein und Quarz-Sandstein
- Trias
- Trossingen-Formation
- 2.867,40 m rot- bis violettbrauner Tonstein
- Mittlerer Keuper (Randfazies)
- 2.885,00 m weißer Sandstein, mittel- bis grobkörnig, Kaolin-Bindemittel
- Paläozoikum
- Moldanubikum sensu stricto
- 2.892,20 m (keine Beschreibung) Basement-Zersatz
- 2.926,70 m grobkristalliner Biotit-Gneis mit großen Orthoklasen (Basement-Gneis)
- (= Endteufe)

**B 4** [BIS 7929BG000005], Geothermiebohrung GT1 Bad Wörishofen

Lage: E 32 618 653, N 53 19 804; Ansatzhöhe: 615,22 m ü. NN

Bohrung mit Spülproben 1999

Geologisches Profil (Aufnahme u. Deutung: G. Doppler und T. Gülden 1999, LfU):

	Quartär, Holozän
	Aufschüttung „ya
- 4,00 m	Kies, sandig
	Schmelzwasserschotter, hochwürmzeitlich Wh1,G
- 6,00 m	hellgrauer Kies, sandig, stark schluffig, stark karbonatisch
	Tertiär
	Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS
- 278,00 m	Wechselfolgen aus schluffig-feinsandigen Tonmergel und tonig-feinsandigen Schluffen mit schluffigen Feinsandlagen, selten mit kohligen Resten, überwiegend grau, selten fleckig bunt. In den feinsandigen Partien meist Glimmer. 81,0–83,0 m Kalksandstein- und Schlufflage mit Schalenbruchstücken (Unioniden)
	Obere Süßwassermolasse, Mittlere Serie
- 575,00 m	Wechselfolge aus grauen bis braunen schluffig-tonigen Feinsanden und schluffig-tonigen Mergel, die Feinsande führen teilweise mittelsandige Komponenten.
	Obere Süßwassermolasse, Ältere Serie bis Mittlere Serie
- 656,00 m	Wechselfolge aus braunen bis grauen Mergel mit Sand-Einschaltungen, Reste von Characeen, Mollusken und Gastropoden
	Obere Süßwassermolasse, Ältere Serie
- 702,00 m	braune bis rötlich braune Tonmergel, oben verstärkt mit Ton, humos, stark karbonatisch, Molluskenreste
	Obere Brackwassermolasse
- 755,00 m	Tonmergel, braun bis hellgrau, mit Kalk(mergel)stein-Lagen, karbonatisch, Reste von Mollusken, Radiolarien
	Obere Meeresmolasse
- 760,00 m	grauer, tonig-feinsandiger Schluff, stark karbonatisch, Glaukonit führend, Molluskenreste..
	Obere Meeresmolasse OMMj
- 830,00 m	grüngrauer Sand, z. T. Sandstein, Glaukonit führend, karbonatisch, Radiolarien, Foraminiferen ( <i>Elphidium sp.</i> )
	Obere Meeresmolasse OMM
- 870,00 m	grauer Sandmergel(stein), basal mit grüngrauem Sand(stein), stark karbonatisch, schwach Glaukonit führend. Fossilien: unter anderem <i>Elphidium sp.</i> , <i>Cibicides sp.</i> , <i>Lenticulina sp.</i> , <i>Heterolepa sp.</i> , <i>Elphidiella sp.</i> , <i>Nodosaria sp.</i> , <i>Karrerella sp.</i> , Seeigelstacheln
	Obere Meeresmolasse OMMa
- 1.012,00 m	grauer Sandmergelstein und meist dünne Sandsteinlagen, feinflaserig, Fossilien: diverse Foraminiferen, dazu Ostracoden, Seeigelstacheln
	Untere Süßwassermolasse USMj
- 1.018,00 m	hellgrauer, z. T. braunfleckiger Sandstein, Sandmergelstein bis Tonmergelstein, fossillier
	Untere Süßwassermolasse USM
- 1.101,00 m	stark karbonatischer brauner Tonmergelstein, selten Tonstein und hellgrauer Kalkmergelstein, und hellgrauer Sandstein, Reste von Mollusken, Gastropoden, Knochen
(= Endteufe)	

**B 5** [BIS 7929BG015007], Trinkwasserbrunnen Mindelheim, B I

Lage: E 32 613 847, N 53 19 832; Ansatzhöhe: 625,60 m ü. NN

Bohrung 1972

Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht 1972; Deutung: M. Hermann 2013):

	Quartär, Holozän
- 0,30 m	Mutterboden
	Quartär, Holozän bis Spätglazial
	Lößlehmdecke #Lol
- 1,10 m	Humus, lehmig
	Pleistozän
	Schmelzwasserschotter, hochwürmzeitlich (Niederterrasse 1) Wh1,G
- 12,90 m	Kies, sandig
-14,30 m	Fein- bis Mittelkies, sandig
	Tertiär
	Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS
- 14,80 m	Schluff, lehmig
- 19,30 m	Ton, sandig
(= Endteufe)	

**B 6** [BIS 7929BG000007], Trinkwasserbrunnen Ettringen, Br. 2

Lage: E 32 623 242, N 53 28 636; Ansatzhöhe: 583,01 m ü. NN

Bohrung 1973

Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht 1973; Deutung: M. Hermann 2013):

	Quartär, Holozän
- 0,55 m	Mutterboden, humos
	Lößlehm ,Lol
- 2,10 m	Ton, sandig
	Pleistozän
	Schmelzwasserschotter, würmzeitlich (Spätglazialterrasse 1) Ws1,G
- 5,20 m	Mittel- bis Grobkies, schwach sandig
- 8,80 m	Fein- bis Mittelkies, schwach feinsandig
- 9,40 m	Fein- bis Mittelkies, sandig
	Tertiär
	Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS
- 10,20 m	Mittelsand, schwach kiesig
- 15,50 m	Ton, blau
- 15,50 m	Ton, hellgrau
(= Endteufe)	

**B 7** [BIS 7929BG015008], Trinkwasserbrunnen Mindelau (derzeit außer Betrieb)

Lage: E 32 614 404, N 53 19 914; Ansatzhöhe: 656,00 m ü. NN

Bohrung 1973

Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht 1973; Deutung: M. Hermann 2013):

Tertiär

Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS

- 15,65 m	Tonmergel
- 31,40 m	Feinsand
- 47,00 m	Tonmergel
- 57,40 m	Feinsand, tonig, schluffig, karbonatisch
- 64,00 m	Tonmergel

(= Endteufe)

**B 8** [BIS 7929BG015013], Trinkwasserbrunnen S Türkheim, Br. 1

Lage: E 32 622 733, N 53 20 974; Ansatzhöhe: 611,00 m ü. NN

Bohrung 1972

Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht 1972; Deutung: M. Hermann, 2013):

Quartär, Holozän

- 0,6 m	Mutterboden
---------	-------------

Hochflutsand qh,S

- 2,20 m	Sand, schwach lehmig
----------	----------------------

Pleistozän

Schmelzwasserschotter, wärmzeitlich (Spätglazialterrasse 2) Ws,G

- 11,30 m	Grobkies
- 11,90 m	Ton, Schluff
- 15,00 m	Grobkies

Tertiär

Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS

- 18,00 m	Ton
-----------	-----

(= Endteufe)

**B 9** [BIS 7929BG015001], Trinkwasserbrunnen S Altensteig , Br. 1

Lage: E 32 614 652. N 53 17 673; Ansatzhöhe: 634,45 m ü. NN

Bohrung 1978

Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht 1978; Deutung: M. Hermann 2013):

Quartär, Holozän

- 0,40 m	Mutterboden, humos
----------	--------------------

Quartär, Pleistozän

Schmelzwasserschotter, wärmzeitlich (Niederterrasse 1) Wh1,G

- 1,60 m	Kies, schwach lehmig
- 4,50 m	Kies, grobsandig
- 6,00 m	Kies
- 11,60 m	Grobkies

Tertiär

Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS

- 15,10 m	Mittel- bis Grobsand
- 15,80 m	Fein- bis Mittelsand
- 19,00 m	Ton

(= Endteufe)

**B 10** [BIS 7929BG015006], Trinkwasserbrunnen E Dirlewang (außer Betrieb)

Lage: E 32 612 747, N 53 18 029; Ansatzhöhe: 629,00 m ü. NN

Bohrung 1965

Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht 1965; Deutung: M. Hermann 2013):

	Quartär, Holozän
- 0,30 m	Mutterboden, humos
	Quartär, Pleistozän
	Schmelzwasserschotter, wärmzeitlich (Niederterrasse 1) Wh1,G
- 9,40 m	Mittel- bis Grobkies
-13,25 m	Fein- bis Mittelsand
- 13,80 m	Ton, Schluff, kiesig
	Tertiär
	Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS
-14,95 m	Feinsand, tonig
- 15,30 m	Hart-Braunkohle
- 15,90 m	Sandstein
- 19,50 m	Feinsand
- 26,60 m	Ton, sandig, steinig
- 28,50 m	Feinsand
	(= Endteufe)

**B 11** [BIS 7929BG015009], Trinkwasserbrunnen W Unterrammingen

Lage: E 32 615 887, N 53 25 335; Ansatzhöhe: 613,00 m ü. NN

Saugbohrung 1969

Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht 1969; Deutung: G. Doppler 2015, LfU):

	Quartär, Pleistozän
	Moräne, rißzeitlich R,,g
- 0,40 m	Kies
- 4,80 m	Ton, Schluff
- 9,70 m	Ton, Schluff, kiesig
	Tertiär
	Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS
- 17,00 m	Sand
	Obere Süßwassermolasse, Geröllsandserie (OMS) miGS oder Obere Serie miOS
- 23,50 m	Mergel
- 35,50 m	Sand
- 44,00 m	Mergel
- 57,50 m	Sand
- 61,00 m	Mergel
	(= Endteufe)

**B 12** [BIS 7929BG015010], Trinkwasserbrunnen NE Mattsies

Lage: E 32 615 332, N 53 27 953; Ansatzhöhe: 573,20 m ü. NN

Bohrung 1961

Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht 1961; Deutung: M. Hermann 2013):

	Quartär, Holozän
	Anmoor #Hm
- 0,25 m	Mutterboden, humos
- 0,55 m	Torf
	Pleistozän bis Holozän
	Bach- oder Flussablagerung „f
- 1,25 m	Mittel- bis Grobkies, tonig, schluffig
- 1,70 m	Mittelkies
	Pleistozän
	Schmelzwasserschotter, hochwürmzeitlich (Niederterrasse 1) Wh1,G
- 4,50 m	Mittel- bis Grobkies, schwach sandig
- 5,65 m	Ton, Schluff, grobkiesig
- 8,00 m	Mittel- bis Grobkies
	Tertiär
	Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS
- 10,00 m	Ton, Schluff
(= Endteufe)	

**B 13** [BIS 7929BG015012], Trinkwasserbrunnen E Türkheim, Br. 2

Lage: E 32 623 436, N 53 24 332; Ansatzhöhe: 599,00 m ü. NN

Bohrung 1964

Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht 1964; Deutung: M. Hermann 2013):

	Quartär, Holozän
- 0,25 m	Mutterboden, humos
	Quartär, Pleistozän
	Schmelzwasserschotter, spätwürmzeitlich (Spätglazialterrasse 2) Ws2,G
- 2,00 m	Kies, Sand, schwach tonig
- 2,30 m	Schluff, feinsandig
- 3,20 m	Kies, Steine, stark schluffig
- 3,60 m	Kies, Steine, schluffig, schwach sandig
- 4,10 m	Kies, Steine, stark sandig, schluffig
- 4,50 m	Kies, Stein, stark fein- bis mittelsandig
- 5,20 m	Kies, Steine, stark tonig
- 8,40 m	Kies, Steine, stark sandig
- 13,30 m	Kies, Sand
- 14,50 m	Ton, Fein- bis Mittelkies
	Tertiär
	Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS
- 16,30 m	Ton, feinsandig
(= Endteufe)	

**B 14** [BIS 7929BG015015] Trinkwasserbrunnen E Mindelau

Lage: E 32 615 103, N 53 20 211; Ansatzhöhe: 670,00 m ü. NN

Bohrung 1982

Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht 1978; Deutung: M. Hermann 2013):

	Quartär, Holozän bis Pleistozän
	Lößlehm ,Lol
- 3,00 m	Ton, sandig
	Pleistozän
	Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich M,G
- 8,00 m	Kies, sandig, tonig
- 24,50 m	Kies, sandig
	Tertiär
	Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS
- 42,50 m	Mergel, tonig, blaugrau
- 49,50 m	Fein- bis Mittelsand, grau
- 60,50 m	Mergel, tonig
- 64,00 m	Feinsand, tonig, grau
- 67,00 m	Mergel, blaugrau
- 69,00 m	Feinsand, tonig
- 77,00 m	Mergel, grau
- 78,00 m	Kohle, schwarzbraun
- 91,00 m	Mergel, grau
- 93,00 m	Feinsand, tonig
- 104,00 m	Mergel, tonig, graublau
- 112,00 m	Sand, grau
- 116,00 m	Mergel, graublau
	(= Endteufe)

**B 15** [BIS 7929BG015091] Brunnen S Wiedergeltingen

Lage: E 32 624 093, N 53 21 671; Ansatzhöhe: 610,34 m ü. NN

Greiferbohrung 1998

Geologisches Profil (Aufnahme: n.b.; Deutung: M. Hermann 2013):

	Quartär, Pleistozän
	Schmelzwasserschotter, wümzeitlich (Nieder- oder Spätglazialterrasse) W,G
- 0,60 m	Auffüllung
- 0,97 m	Kies, humos
- 2,84 m	Kies, sandig, schluffig, tonig
- 7,90 m	Kies, sandig, tonig
	(= Endteufe)

**B 16** [BIS 7929BG015191] Grundwassererkundung E Apfeltrach, Bohrung 2

Lage: E 32 612 775, N 53 19 724; Ansatzhöhe: 621,55 m ü. NN

Bohrung 1970

Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht 1970; Deutung: M. Hermann 2013):

	Quartär, Pleistozän
	Schmelzwasserschotter, wärmzeitlich Wh1,G
- 0,80 m	Schluff, tonig
- 1,30 m	Schluff, tonig, feinkiesig, gelbgrau
- 4,40 m	Mittelkies, lehmig, grau
- 9,00 m	Mittelkies
- 9,40 m	Mergel, feinkiesig, gelb
	Tertiär
	Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS
- 10,00 m	Ton, blau
(= Endteufe)	

**B 17** [BIS 7929BG015307] Baugrunduntersuchung Wörthbachbrücke Bad Wörishofen, B 1  
 Lage: E 32 618 701, N 53 17 848; Ansatzhöhe: 623,78 m ü. NN  
 Rammkernbohrung 1971  
 Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht 1971; Deutung: M. Hermann 2013):

	Quartär, Holozän
	Auffüllung „y
- 1,50 m	Kies, Schluff, Ziegelsteine, organisch
	Bach- und Flussablagerungen „f
- 2,80 m	Kies, schwach schluffig, stark sandig, braun
	Pleistozän
	Schmelzwasserschotter, rißzeitlich (Hochterrasse) R,G
- 3,20 m	Kies, schluffig, sandig, grau
- 4,80 m	Kies, stark schluffig, sandig, braun
	Tertiär
	Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS
- 6,10 m	Sand, schwach schluffig, glimmerhaltig
- 7,60 m	Sand, schwach schluffig, glimmerhaltig
- 7,90 m	Schluff, tonig, sandig
- 11,00 m	Sand, schwach schluffig, glimmerhaltig
- 12,00 m	Schluff (Flinz), tonig, stark sandig
(= Endteufe)	

**B 18** [BIS 7929BG015308] Baugrunduntersuchung SE Mindelheim, A96, Bohr. MN105  
 Lage: E 32 614 663, N 53 21 043; Ansatzhöhe: 663,12 m ü. NN  
 Bohrung 1982  
 Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht 1982; Deutung: M. Hermann 2013):

	Quartär, Holozän bis Pleistozän
- 0,15 m	Mutterboden, sandig
	Lößlehm ,Lol
- 2,00 m	Schluff, sandig
	Decklehm ,Ld
- 3,50 m	Schluff, schwach kiesig, sandig

- 4,00 m Schluff, lehmig, schwach kiesig, sandig
- 4,90 m Schluff, kiesig, sandig
- Pleistozän
- Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngere Deckenschotter) M,G
- 20,00 m Kies, sandig, schwach schluffig
- (= Endteufe)

**B 19** [BIS 7929BG015309] Baugrunduntersuchung NW Kirchdorf, A96, Bohrung MN124b

Lage: E 32 616 846, N 53 22 149; Ansatzhöhe: 637,59 m ü. NN

Bohrung 1988

Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht 1988; Deutung: M. Hermann 2013):

- Quartär, Pleistozän
- Moräne, rißzeitlich R,,g
- 0,30 m Mutterboden
- 1,00 m Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig
- 8,80 m Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig
- 12,00 m Kies, sandig, schwach schluffig
- 13,50 m Feinsand mit Schlufflinsen
- 16,60 m Feinsand, schwach schluffig
- 16,80 m Sand, schwach kiesig, schwach schluffig
- Tertiär
- Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS
- 17,20 m Schluff, schwach tonig, sandig
- 20,00 m Schluff, tonig, sandig
- (= Endteufe)

**B 20** [BIS 7929BG015310] Baugrunduntersuchung NE Kirchdorf, A96, MN137c

Lage: E 32 618 454, N 53 22 138; Ansatzhöhe: 604,24 m ü. NN

Kernbohrung 1988

Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht 1988; Deutung: M. Hermann 2013):

- Quartär, Pleistozän
- Schmelzwasserschotter, hochwürmzeitlich (Niederterrasse 1) W,G
- 0,30 m Schluff, sandig, schwach kiesig (Mutterboden)
- 1,00 m Schluff, sandig, kiesig
- 6,50 m Kies, sandig, schluffig
- 8,60 m Kies, stark sandig, schluffig
- Tertiär
- Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS
- 9,00 m Sand, stark schluffig
- 15,00 m Feinsand, schwach schluffig
- (= Endteufe)

**B 21** [BIS 7929BG015311] Baugrunduntersuchung S Türkheim, A96, TB11a

Lage: E 32 622 688. N 53 21 775; Ansatzhöhe: 605,79 m ü. NN

Kernbohrung 1991

Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht 1991; Deutung: U. Haas 2022, LfU):

	Quartär, Holozän
- 0,50 m	Mutterboden, organisch
	Flussablagerungen, holozän qh,G
- 1,00 m	Schluff, stark sandig, organisch, graubraun
- 2,50 m	Kies, stark sandig, schwach schluffig, beige
- 4,30 m	Kies, sandig, schluffig, organisch (?Nachfall)
	Pleistozän
	Schmelzwasserschotter, wärmzeitlich W,G
- 8,40 m	Kies, sandig, schluffig, schwach steinig
	Tertiär
	Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS
- 9,00 m	Fein- bis Mittelsand, schluffig, glimmerführend, olivgelb
-10,00 m	Schluff, stark feinsandig, olivgelb
(= Endteufe)	

**B 22** [BIS 7929BG015312] Baugrunduntersuchung SSE Türkheim, A96, TB32

Lage: E 32 623 979, N 53 21 109; Ansatzhöhe: 610,04 m ü. NN

Kernbohrung 1992

Geologisches Profil (Aufnahme: Autobahndirektion Südbayern 1992; Deutung: M. Hermann 2013):

	Quartär, Pleistozän
	Schmelzwasserschotter, wärmzeitlich (Nieder- oder Spätglazialterrasse) W,G
- 0,10 m	Mutterboden, organisch
- 0,80 m	Kies, sandig, schluffig
- 1,80 m	Schluff, sandig, stark kiesig, organisch (?Nachfall)
- 3,00 m	Kies, sandig, schluffig, steinig, schwach organisch (?Nachfall)
	Tertiär
	Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS
- 3,90 m	Ton, schluffig, ockergelb
- 4,50 m	Schluff, feinsandig, betongrau
- 5,00 m	Ton, schluffig
- 5,90 m	Schluff, feinsandig
- 8,90 m	Ton, schluffig, schwach mergelig
- 9,30 m	Ton, organisch
- 9,90 m	Ton
- 10,40 m	Schluff, stark mergelig
- 14,00 m	Fein- bis Mittelsand, glimmerhaltig, grau
(= Endteufe)	

**B 23** [BIS 7929BG015158] Baugrunduntersuchung W Tussenhausen, B2

Lage: E 32 614 719, N 53 28 404; Ansatzhöhe: 570,13 m ü. NN

Bohrung 1991

Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht 1991; Deutung: M. Hermann 2013):

Quartär, Holozän bis Pleistozän

Flussablagerungen „f

- 0,20 m Mutterboden: Schluff, sandig, stark humos

- 1,00 m Sand, stark kiesig, schluffig

Pleistozän

Schmelzwasserschotter, wärmzeitlich (Niederterrasse 1) W,G

- 6,00 m Kies, stark sandig, schwach schluffig

- 8,50 m Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig

- 10,00 m Kies, stark sandig, schwach schluffig

(= Endteufe)

**B 24** [BIS 7929BG015313] Baugrunduntersuchung Bad Wörishofen, B2

Lage: E 32 618 878, N 53 18 673; Ansatzhöhe: 618,00 m ü. NN

Kernbohrung 1966

Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht; Deutung: M. Hermann 2013):

Quartär, Holozän bis Pleistozän

Flussablagerung, pleistozän bis holozän, „f

- 0,30 m Mutterboden

- 1,00 m Schluff, tonig, humos, braun

Pleistozän

Schmelzwasserschotter, wärmzeitlich (Nieder- oder Spätglazialterrasse) W,G

- 3,00 m Kies, sandig, schluffig

- 5,00 m Kies, schluffig, sandig, steinig

Tertiär

Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS

- 12,30 m Feinsand, Glimmersand, kiesig

- 13,20 m Feinsand, schluffig, graublau

- 13,50 m Ton, feinsandig, mergelig, graublau

(= Endteufe)

**B 25** [BIS 7929BG015314] Baugrunduntersuchung, Bad Wörishofen, B1

Lage: E 32 618 910, N 53 18 146; Ansatzhöhe: 622,92 m ü. NN

Kernbohrung 1980

Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht 1980; Deutung: M. Hermann 2013):

Quartär, Pleistozän

Künstliche Ablagerung „ya

- 0,30 m Schluff, sandig, schwach kiesig (Auffüllung)

- 0,90 m Schluff, feinsandig, schwach kiesig (Auffüllung)

Schmelzwasserschotter, rißzeitlich (Hochterrasse), R,G

- 1,90 m Kies, schluffig, sandig
- 3,20 m Sand, schwach kiesig, schluffig
- 6,70 m Kies, sandig, schluffig

Tertiär

Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS

- 7,30 m Schluff, schwach feinsandig
- 9,90 m Schluff, feinsandig
- 10,30 m Schluff, steinig, tonig
- 11,95 m Schluff, feinsandig
- 12,00 m Kohle, schwach schluffig

(=Endteufe)

**B 26** [BIS 7929BG015315] Baugrunduntersuchung, NE Stockheim, Wertachbrücke (MN 29), B1

Lage: E 32 622 978, N 53 18 031; Ansatzhöhe: 618,92 m ü. NN

Bohrung 1977

Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht 1977; Deutung: M. Hermann 2013):

Quartär, Holozän

Flussablagerungen, holozän, qh,G

- 0,20 m Mutterboden, schluffig, sandig
- 1,00 m Schluff, sandig, schwach kiesig
- 3,20 m Kies, sandig, schwach schluffig

Tertiär

Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS

- 4,50 m Schluff, schwach tonig, stark sandig
- 6,70 m Schluff, tonig
- 8,10 m Schluff, stark sandig
- 13,00 m Schluff, tonig, sandig

(=Endteufe)

**B 27** [BIS 7929BG015316] Baugrunduntersuchung, NNW Türkheim, St 2015, Umgehung Türkheim, B1

Lage: E 32 621 850, N 53 25 715; Ansatzhöhe: 622,30 m ü. NN

Kernbohrung 1999

Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht 1999; Deutung: M. Hermann 2013):

Quartär, Pleistozän

Lößlehm ,Lol

- 0,20 m Oberboden, humos
  - 1,30 m Schluff, schwach feinsandig
- Geschiebemergel (Till, matrixgestützt), rißzeitlich, R,U,g
- 12,30 m Schluff, schwach sandig, kiesig

Tertiär

Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS

- 15,00 m Schluff, schwach feinsandig

(= Endteufe)

**B 28** [BIS 7929BG015317] Grundwassermessstelle, W Rammingen, , S2

Lage: E 32 615 231, N 53 24 779; Ansatzhöhe: 626,70 m ü. NN

Rammkernsondierung 2004

Geologisches Profil (Aufnahme und Deutung: Firmenbericht 2004):

	Quartär, Holozän bis Pleistozän
	Lehm, umgelagert, L, u
- 0,30 m	Mutterboden
- 1,10 m	Schluff, stark kiesig, sandig, ockerbraun
	Pleistozän
	Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich M, G
- 5,50 m	Kies, stark sandig, schwach schluffig bis schluffig
	Tertiär
	Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS
- 5,80 m	Schluff, tonig, schwach feinsandig, grünlich-ocker
- 6,40 m	Feinsand, schwach schluffig, grünlich grau bis hellbraun
	(= Endteufe)

**B 29** [BIS 7929BG015318] Grundwassermessstelle, S Nassenbeuren , BGW4

Lage: E 32 612 136, N 53 24 656; Ansatzhöhe: 595,74 m ü. NN

Kernbohrung 1991

Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht 1990; Deutung: M. Hermann 2013):

	Quartär, Pleistozän
	Schmelzwasserschotter, wärmzeitlich W, G
- 1,20 m	Schluff, tonig, sandig (Verwitterungsdecke)
- 2,50 m	Kies, stark sandig
- 5,50 m	Kies, stark sandig, schwach schluffig
- 7,60 m	Kies, sandig, schluffig
- 11,00 m	Kies, sandig, schwach schluffig, steinig
- 13,50 m	Kies, schwach sandig, schwach schluffig
- 14,20 m	Kies, sandig, schluffig
	Tertiär
	Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS
- 15,00 m	Schluff, stark tonig, schwach sandig
	(= Endteufe)

**B 30** [BIS 7929BG015319] Grundwassermessstelle, SSE Katzenhirn , S4

Lage: E 32 616 726, N 53 20 883; Ansatzhöhe: 643,74 m ü. NN

Kernbohrung 2008

Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht, Deutung M. Herz 2022, LfU):

	Quartär, Pleistozän
	Moräne (Till), rißzeitlich R,,g
- 0,30 m	Mutterboden
- 0,80 m	Schluff, feinsandig, schwach kiesig, rötlich ocker, (Verwitterungsdecke)
- 4,20 m	Schluff, feinsandig, sehr schwach kiesig, ocker

	Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter) M,G
- 10,80 m	Kies, sandig, schluffig
- 11,20 m	Mittel- bis Grobsand, schwach schluffig
- 11,50 m	Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig
- 13,00 m	Kies, sandig, schluffig
	Tertiär
	Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS
- 13,20 m	Schluff, tonig
(= Endteufe)	

**B 31** [BIS 7929BG015320] Grundwassermessstelle, NNW Katzenhirn, Deponiestandortsuche BGW2  
 Lage: E 32 615 686, N 53 22 183; Ansatzhöhe: 654,13 m ü. NN  
 Kernbohrung 1993  
 Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht 1994; Deutung: M. Hermann 2013):

	Quartär, Pleistozän
	Decklehm ,Ld
- 0,10 m	Mutterboden: Schluff, sandig, kiesig
- 0,50 m	Schluff, sandig, schwach kiesig, braun
- 2,90 m	Sand, stark kiesig, schluffig, schwach tonig, rotbraun
	Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich M,G
- 3,20 m	Kies, schluffig, sandig
- 4,30 m	Kies, sandig, schwach schluffig
- 4,80 m	Sand, schwach schluffig, schwach kiesig
- 8,00 m	Kies, stark sandig, schwach schluffig, steinig
- 9,10 m	Kies, stark sandig, schluffig, schwach steinig
- 9,60 m	Feinsand, schluffig, kiesig, schwach steinig
- 14,10 m	Kies, stark sandig, schluffig, schwach steinig
- 15,05 m	Kies, sandig, schwach steinig
	Tertiär
	Obere Süßwassermolasse, Obere Serie miOS
- 15,30 m	Schluff, steinsandig, tonig
- 17,00 m	Schluff, stark feinsandig
(= Endteufe)	

**B 32** [BIS 7929BG015321] Baugrunduntersuchung, E Mindelheim, Umgehung B 16, BW1  
 Lage: E 32 612 425, N 53 23 119; Ansatzhöhe: 604,00 m ü. NN  
 Kernbohrung 1982  
 Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht 1982; Deutung: M. Hermann 2013):

	Quartär, Holozän
	Künstliche Ablagerungen „ya
- 0,50 m	Schluff, sandig, schwach kiesig, Ziegel (Auffüllung)
	Quartär, Pleistozän
	elzwasserschotter, hochwürmzeitlich (Niederterrasse 1) W,G
- 1,30 m	Schluff, sandig, schwach kiesig (= Verwitterungslehm)

- 7,70 m            Kies, sandig, schwach steinig
  - 10,00 m        Kies, sandig
- (= Endteufe)

**B 33** [BIS 7929BG015157] Grundwassermessstelle, Unterrammingen, BGW1

Lage: E 32 619 267, N 53 24 912; Ansatzhöhe: 594,19 m ü. NN

Bohrung 1991

Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht 1991; Deutung: M. Hermann 2013):

Quartär, Pleistozän

Schmelzwasserschotter, hochwürmzeitlich (Niederterrasse 1) W,G

- 0,20 m            Mutterboden
  - 0,85 m            Schluff, schwach kiesig, sandig (Verwitterungslehm)
  - 6,70 m            Kies, sandig, schwach schluffig
  - 15,70 m          Kies, sandig, schluffig
  - 16,50 m          Sand, schluffig
- (= Endteufe)

**B 34** [BIS 7929BG015322] Baugrunduntersuchung, E Oberrammingen, Wörthbachbrücke, B 1

Lage: E 32 618 389, N 53 24 112; Ansatzhöhe: 596,37 m ü. NN

Kernbohrung 1985

Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht 1985; Deutung: M. Hermann 2013):

Quartär, Holozän

Künstliche Auffüllungen „ya

- 0,80 m            Auffüllung
- Quartär, Pleistozän
- Schmelzwasserschotter, hochwürmzeitlich (Niederterrasse 1) W,G
- 6,60 m            Kies, sandig, schluffig (Grundwasser bei 6,70 m u. GOK)
  - 10,00 m          Kies, sandig, schluffig
- (= Endteufe)

## 7 Literatur

- Arbeitskreis KLIWA [Hrsg.] (2008): Langzeitverhalten von Sonnenscheindauer und Globalstrahlung sowie von Verdunstung und Klimatischer Wasserbilanz in Baden-Württemberg und Bayern. – KLIWA-Berichte, 12, 147 S.
- Bayerisches Geologisches Landesamt [Hrsg.] (1996a): Geologische Karte von Bayern 1 : 500 000. – 4. Aufl., München.
- Bayerisches Geologisches Landesamt [Hrsg.] (1996b): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1 : 500 000. – 4. Aufl., 329 S., München.
- Becker-Haumann, R. (2001). The depositional history of the Bavarian Allgäu area at the turn of the Tertiary/Quaternary, Northern Alpine Foreland, Germany – a set of paleogeological maps. – Quaternary International, **79**(1): 55–64.
- Becker-Haumann, R. (2005): Anwendungen der Geoinformatik für die hochauflösende 3D-Modellierung fluviatiler Terrassenkörper – Die prä-risszeitliche Chronologie und Paläogeographie des Illergletschergebiets, Bayerisches Alpenvorland. – 330 S., Stuttgart.
- Deutscher Wetterdienst: Wetter Deutschlands. – <http://www.dwd.de/mittelwerte> (Abruf von Niederschlagsmittelwerten, Temperaturen und Sonnenscheindauer am 20.10.2013).
- Doppler, G. (1989): Zur Stratigraphie der nördlichen Vorlandmolasse in Bayerisch-Schwaben. – Geologica Bavarica, **94**: 83–133, München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- Doppler, G. (1993): Quartär und Molasse in Böschungen der Autobahntrasse A 96 zwischen Ammersee und Mindeltal (Oberbayern, Schwaben). – Geologica Bavarica, **97**: 147–154, München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- Doppler, G., Kroemer, E., Rogner, K., Wallner, J., Jerz, H., Grottenthaler, W. (2011): Quaternary Stratigraphy of Southern Bavaria. – Quaternary Science Journal, **60**(2–3): 329–365, Berlin.
- Doppler, G. & Schwerd, K. (1996): Gesteinsfolge des Molassebeckens und der inneralpinen Tertiärbecken. Kap. 4.3 Faltenmolasse, Aufgerichtete Molasse und westliche Vorlandmolasse. – in: GLA (1996b), S. 150–184, München.
- Drong, H.-J. (2003): Das kristalline Grundgebirge in Bohrungen des nordwestlichen Alpenvorlandes. – Geol. Bav., **108**: 13–110, München (Bohrung Zaisertshofen).
- Eberl, B. (1930): Die Eiszeitenfolge im nördlichen Alpenvorlande. Ihr Ablauf, ihre Chronologie auf Grund der Aufnahmen im Bereich des Lech- und Illergletschers. – Monografien Geowissenschaften Gemischt – **0123**: 1–427.
- Fahlbusch, V. & Mayr, H. (1975): Microtoide Cricetiden (Mammalia, Rodentia) aus der oberen Süßwassermolasse Bayerns. – Pal. Z., **49**(1/2): 78–93, Stuttgart.
- Freudenberger, W. (1996): Gesteinsfolge des Deckgebirges nördlich der Donau und im Molasseuntergrund. Kap. 3.1 Perm und 3.2 Trias. – in: GLA (1996b), S. 55–89, München.
- Frieling, D. (2014): Geologische Karte von Bayern 1:25 000. Erläuterungen zum Blatt 8229 Marktobendorf. – unveröff., Augsburg (Bayerisches Landesamt für Umwelt).
- GLA siehe Bayerisches Geologisches Landesamt
- Haisch, H. (2001): Unser Landkreis Unterallgäu. – 164 S., Bamberg (Bayer. Verlagsanstalt).

- Havlik, P. (2009): Geologische Karte von Bayern 1:25 000. Erläuterungen zum Blatt 8029 Kaufbeuren–Neugablonz. – unveröff., Augsburg (Landesamt für Umwelt).
- Jerz, H. (1993): Geologie von Bayern II: Das Eiszeitalter in Bayern. – 243 S., Stuttgart.
- Jerz, H. (1996): Gesteinsfolge des Quartärs. – in: GLA (1996b), S. 236–251, München.
- Jerz, H. & Wagner, R. (1978): Geologische Karte von Bayern 1:25 000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 7927 Amendingen. – 131 S., München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- Lemcke, K. (1988): Geologie von Bayern I: Das bayerische Alpenvorland vor der Eiszeit. – 175 S., Stuttgart.
- Lempe, B. (2012): Die geologischen Verhältnisse auf der GK25 Blatt Nr. 8027 Memmingen unter besonderer Berücksichtigung der Verwitterungserscheinungen in pleistozänen Schmelzwasserschottern und deren Einfluss auf ihre bautechnischen Eigenschaften. Entwicklung einer Verwitterungsklassifizierung. – 376 S., Dissertation, TU München.
- Meyer, R.K.F. & Schmidt-Kaler, H. (1996): Gesteinsfolge des Deckgebirges nördlich der Donau und im Molasseuntergrund. Kap. 3.3 Jura und 3.4 Kreide. – in: GLA (1996b), S. 90–128, München.
- Meynen, E. & Schmidhüsen, 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 Länderkunde).
- Moll, W. (1970): Beiträge zur Genese und systematischen Stellung rubefizierter Parabraunerden aus alpinen Schottern und Geschieben. – Freiburger Bodenkundl. Abh., Zusammenfassung Heft 3; Freiburg.
- Penck, A. & Brückner, E. (1909): Die Eiszeiten in den Nördlichen Ostalpen. – In: Die Alpen im Eiszeitalter, 1. Band, 393 S., Leipzig.
- Rögner, K. (1979): Die glaziale und fluvioglaziale Dynamik im östlichen Lechgletschervorland – Ein Beitrag zur präwürmzeitlichen Pleistozänstratigraphie. – Heidelberger geogr. Arb., **49**: 67–138, Heidelberg.
- Rögner, K. (1993): Ein fossiler Boden östlich von Mindelheim und seine stratigraphische Bedeutung. – Mitt. Geograph. Ges., **78**: 5–18; München.
- Scheuenpflug, L. (1986): Die frühquartäre Hauptabflußrichtung der Gewässer im Augsburger Raum. – Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben, **90**: 106–116, Augsburg.
- Scheuenpflug, L. (1989a): Zur würm- und nacheiszeitlichen Talgeschichte der Wertach außerhalb der Jungendmoränen. – Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben, **93**(1): 14–27, Augsburg.
- Scheuenpflug, L. (1989b): Der Alm von Amberg zwischen Buchloe und Türkheim (Bayerisch-Schwaben). – Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben, **93**(1): 50–57, Augsburg.
- Scheuenpflug, L. (1993): Die Augsburger Altwasserscheide am Ostrand der ältestpleistozänen Iller–Lech-Platte (Zusammenfassung). – Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben, **97**: 46–47, Augsburg.
- Schneider, S. & Simon, J. (2011): First record of an autochthonous community of fluvial freshwater molluscs from the middle/late Miocene Upper Freshwater Molasse (southern Germany). – Arch. Molluskenkunde, **140**(1): 1–18, Frankfurt (Main).
- Scholz, H. (1995): Bau und Werden der Allgäuer Landschaft. – 305 S., Stuttgart (Schweizerbarth).

- Schwerd, K., Doppler, G. & Unger, H. J. (1996): Gesteinsfolge des Molassebeckens und der inneralpinen Tertiärbecken.– in: GLA (1996b), S. 141–187, München.
- Schreiner, A. (1992): Einführung in die Quartärgeologie. – 257 S., Stuttgart (Schweizerbarth).
- Ssymank, A. (1994): Neue Anforderungen im Naturschutz: Das Schutzgebiet Natura 2000 und die FFH-Richtlinie der EU. – Natur und Landschaft, **69**(9): 395–406, Bonn (Bundesamt für Naturschutz).

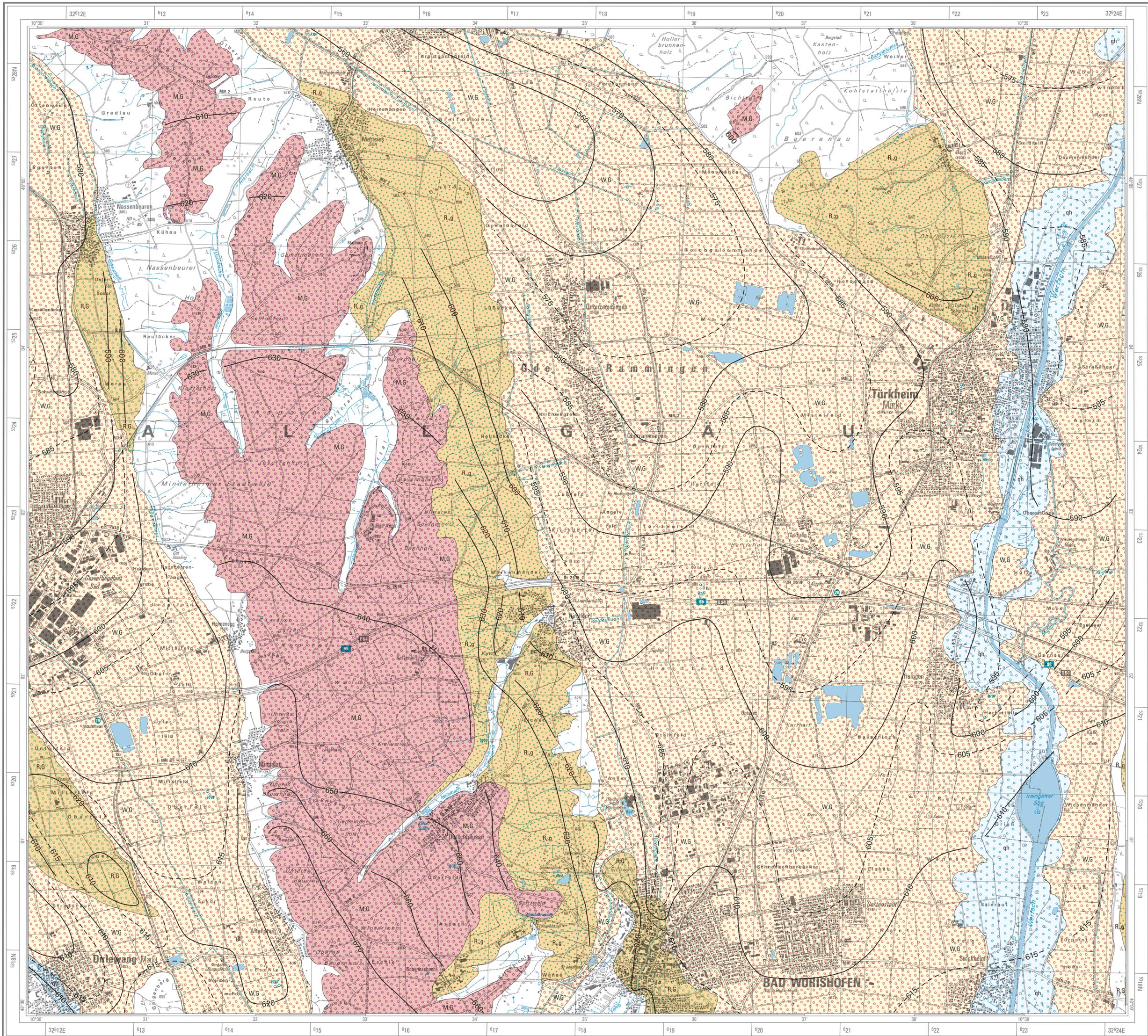
### Weiterführende Literatur

- Bayerisches Landesamt für Umwelt [Hrsg.] (2011): Die Geologie beiderseits des Lechs im Raum Schongau. – *Geologica Bavarica*, **111**, Bearbeitung: Grottenthaler, W. & Müller, M., 163 S., Augsburg.
- Graul, H., Schaefer, I. & Weidenbach, F. (1951): Quartärgeologische Exkursion durch die Riß–Lechplatte. – *Geologica Bavarica*, **6**: 91–117, München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- Jerz, H. (1983): Kalksinterbildungen in Südbayern und ihre zeitliche Einstufung. – *Geolog. Jahrbuch*, Reihe A, Heft **71**: 291–300, Hannover.
- Jerz, H., Stephan, W., Streit, R. & Weinig, H. (1975): Zur Geologie des Iller–Mindel-Gebietes. – *Geologica Bavarica*, **74**: 99–130, München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- Lemcke, K., V. Engelhardt, W & Füchtbauer, H. (1953): Geologische und sedimentpetrographische Untersuchungen im Westteil der ungefalteten Molasse des süddeutschen Alpenvorlandes. – *Beih. Geol.Jb.*, **11**: 182 S., Hannover
- Litt, T., Ellwanger, D., Villinger, E. & Wansa, S. (2005): Das Quartär in der Stratigraphischen Tabelle von Deutschland 2002. – *Newsl. Stratigr.*, **41**(1–3): 385–399, Berlin, Stuttgart.

## 8 Anhang

# QUARTÄRBASISKARTE 1: 25 000

Autorin: Maria Hermann 2014



- Flussablagerung, holozän
- Schmelzwasserschotter, würmzeitlich (Nieder- oder Spätglazialterrasse)
- Moräne, rißzeitlich
- Schmelzwasserschotter, rißzeitlich (Hochterrasse)
- Schmelzwasserschotter, mittelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter)

- Basisverlauf 10 m-Äquidistanz (Angaben in m über NN)
- Basisverlauf 5 m-Äquidistanz (Angaben in m über NN)

Maßstab 1: 25 000

**Herausgeber:** Bayerisches Landesamt für Umwelt  
Bürgermeister-Ulinch-Str. 160  
86179 Augsburg  
www.lfu.bayern.de

**Geobasisdaten:** © Bayerische Vermessungsverwaltung,  
http://www.geodaten.bayern.de  
Topographische Karte 1:25 000, 2021

**Geodätische Grundlagen:** Geodätisches Datum: Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989 (ETRS89)  
Abbildung: Universale Transversale Mercatorabbildung  
Koordinaten: UTM-Koordinaten (Zone 32) und Geographische Koordinaten bezogen auf ETRS89



Eine Behörde im Geschäftsbereich  
Bayerisches Staatsministerium für  
Umwelt und Verbraucherschutz

