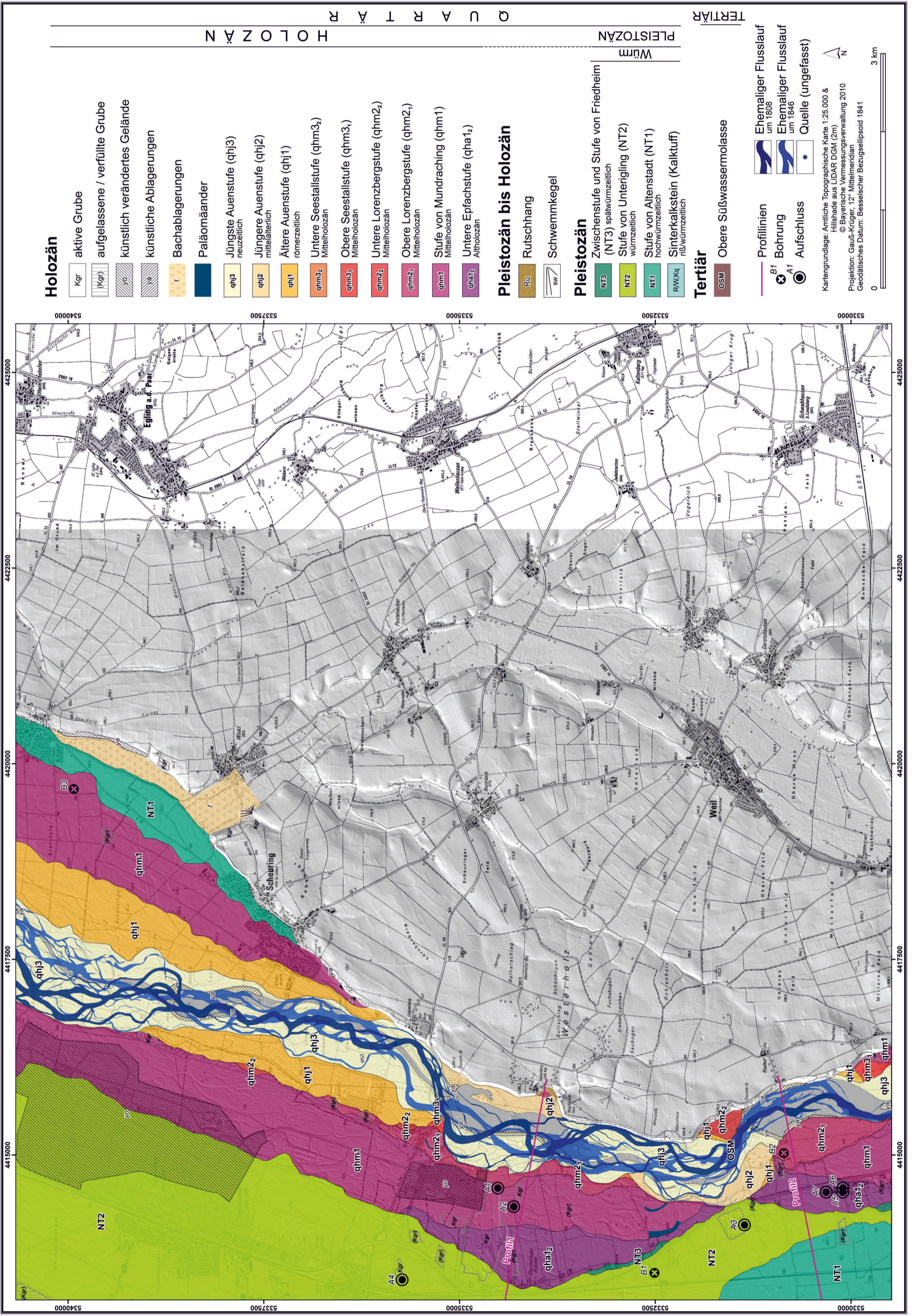


Quartärgeologische Karte 1: 25.000 Blatt Nr. 7831 Egling

7831 EGLING

GIS-Kompilation: Dipl. Geogr. Max Sesselmann 2010

Geologische Aufnahme: BENJAMIN GEBLEIN & GERHARD SCHELLMANN 2010



HOLOZÄN

Holozän

- Kgr aktive Grube
- (Kgr) aufgelassene / verfüllte Grube
- ys künstlich verändertes Gelände
- ya künstliche Ablagerungen
- f Bachablagerungen
- Paläomäander
- qhj3 Jüngste Auenstufe (qhj3) neuzeitlich
- qhj2 Jüngere Auenstufe (qhj2) mittelalterlich
- qhj1 Ältere Auenstufe (qhj1) römischzeitlich
- qhm3 Untere Seestallstufe (qhm3₂) Mittelholozän
- qhm3₁ Obere Seestallstufe (qhm3₁) Mittelholozän
- qhm2 Untere Lorenzbergstufe (qhm2₂) Mittelholozän
- qhm2₁ Obere Lorenzbergstufe (qhm2₁) Mittelholozän
- qhm1 Stufe von Mundraching (qhm1) Mittelholozän
- qha1₂ Untere Epfachstufe (qha1₂) Altholozän

Pleistozän

Pleistozän bis Holozän

- RU Rutschhang
- SW Schwemmkegel

Pleistozän

Wurm

- NT3 Zwischenstufe und Stufe von Friedheim (NT3) spätwürmzeitlich
- NT2 Stufe von Unterigling (NT2) würmzeitlich
- NT1 Stufe von Altenstadt (NT1) hochwürmzeitlich
- RW/Kq Sinterkalkstein (Kalktuff) ris/würmzeitlich

Tertiär

- OSM Obere Süßwassermolasse

Ehemaliger Flusslauf

- B1 um 1808
- A1 Ehemaliger Flusslauf um 1846
- Quelle (ungefasst)

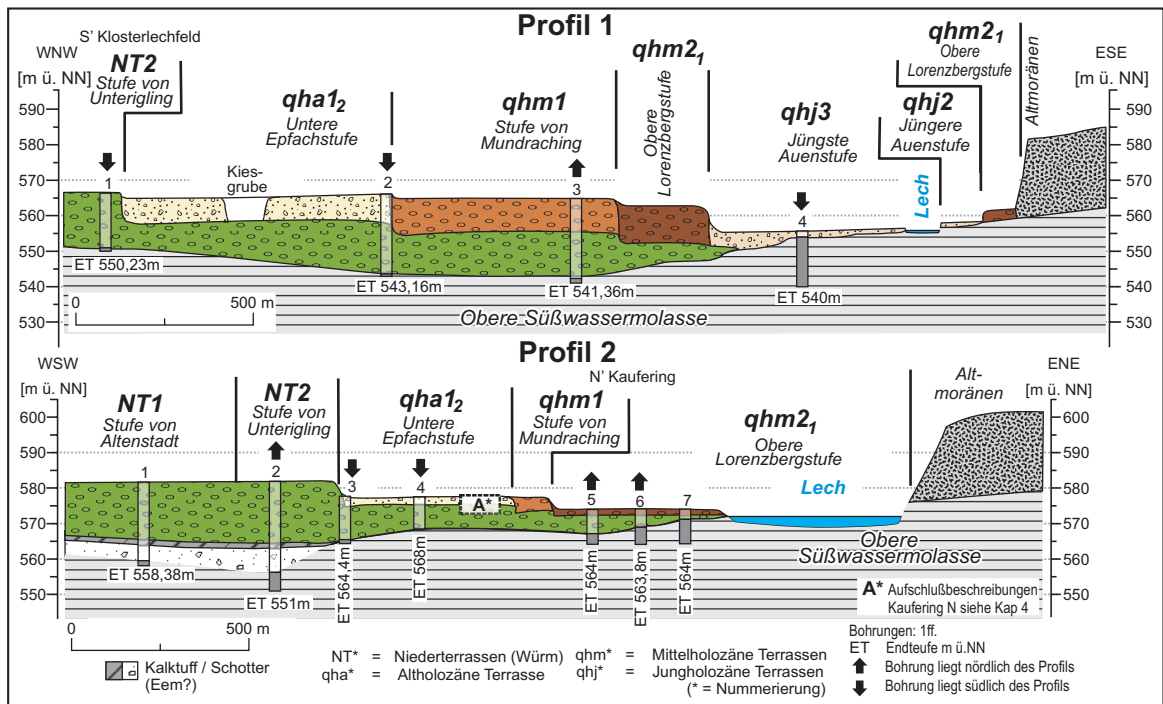
Profil

- B1 Profillinien
- A1 Bohrung
- Aufschluss

Kartengrundlage: Amtliche Topographische Karte 1:25.000 & Fließkarte aus LIDAR DGM (2m)
 © Bayerische Vermessungsverwaltung 2010
 Projektion: Gauß-Krüger, 12° Mittelmeridian
 Geodätisches Datum: Besselscher Bezugseipsoid 1841

0 3 km

7831 Egling – Beilagen



Beilage 1: Talquerprofile 1 und 2 durch das Lechtal. Die Lage der Profile sind in der GK 7831 Egling eingezeichnet (Quellenverzeichnis der Bohrungen siehe Beilage 2).

Nr.	TERRASSE	ARCHIV	OBJEKTID	OBJEKTNAME	TK
7831_Profil1					
1	NT2	Landesamt für Umwelt Augsburg	7830BG015001	OBM 044, Messstelle Kiesgrube	7831
2	qha1_2 (Untere Epfachstufe)	Wasserwirtschaftsamt Donauwörth		7831_Ober052 ;BK2	7831
3	qhm1 (Stufe von Mundraching)	Wasserwirtschaftsamt Donauwörth		7831_Ober053; BK3	7831
4	qhj3	Wasserwirtschaftsamt Donauwörth		Obermeitingen VB3, 7831_Ober009	7831
7831_Profil2					
1	NT1	Landesamt für Umwelt Augsburg	7831BG000010	Hurlach, Kiesgrube Märker, KB 1/98	7831
2	NT2	Wasserwirtschaftsamt Donauwörth		Hurl020, 7831_Hurl020	7831
3	qha1_2 (Untere Epfachstufe)	Wasserwirtschaftsamt Donauwörth		1018, 7831_Hurl018	7831
4	qha1_2 (Untere Epfachstufe)	Wasserwirtschaftsamt Donauwörth		1019, 7831_Hurl019	7831
5	qhm2_1 (Obere Lorenzbergstufe)	Landesamt für Umwelt Augsburg	7831BG000007	N Kaufering-West, UB Kläranlage, B4	7831
6	qhm2_1 (Obere Lorenzbergstufe)	Landesamt für Umwelt Augsburg	7831BG000004	N Kaufering-West, UB Kläranlage, B2	7831
7	qhm2_1 (Obere Lorenzbergstufe)	Wasserwirtschaftsamt Donauwörth		Bohrung 3, 7831_Kauf015	7831

Beilage 2: Quellenverzeichnis der Bohrungen in den Profilen 1 und 2 (Beilage 1).

**Erläuterungen zur quartärgeologischen Karte 1:25.000 der jungquartären Lechterrassen auf Blatt 7831 Egling
– Kartierungsergebnisse aus den Jahren 2009 und 2010**

Benjamin GESSLEIN & Gerhard SCHELLMANN

Vorwort

Die quartärgeologische Aufnahme der jungquartären Lechterrassen auf dem Kartenblatt Nr. 7831 Egling wurde in den Jahren 2009 und 2010 überwiegend von B. GESSLEIN unter Anleitung von G. SCHELLMANN durchgeführt. Die hier publizierten Fassungen von Karte und Erläuterungen entsprechen weitgehend dem Projektabschluss im Januar 2011. Dabei folgt die Gestaltung der Kartenlegende überwiegend der Generallegende für die Geologische Karte von Bayern 1:25.000. Die Finanzierung der Kartierungen erfolgte durch den Geologischen Dienst des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt (LfU) im Rahmen des EU-kofinanzierten Projektes "Informationsoffensive Oberflächennahe Geothermie 2008-2011".

Bereits in der Vergangenheit war das Lechtal zwischen Landsberg und Augsburg mehrfach im Fokus geologischer Kartierungen (Tab. 1). Eine erste detailliertere geologische Aufnahme des Kartenblattes und seiner Umgebung zeigt die „Geognostische Karte von Bayern (Blatt München West) 1:100.000“ von KNAUER (1929). Ingo SCHÄFERS (1956) „Geologische Karte von Augsburg und Umgebung (1:50.000)“ deckt das Lechtal unmittelbar nördlich des Kartenblattes Egling ab. Erste großmaßstäbige Kartierungen der Lechterrassen wurden von BRUNNACKER (1959; ders. 1964) und DIEZ (1968, ders. 1973) durchgeführt. Von letzterem stammt auch die direkt südlich Egling gelegene „Geologische Karte 1:25.000, Blatt 7931 Landsberg“ (DIEZ 1973). Die jüngste, stark an die Terrassengliederung von DIEZ angelehnte großräumige geologische Aufnahme der Lechterrassen stammt von SCHREIBER (1985).

Im Rahmen der aktuellen Neukartierungen wurden freundlicherweise vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) diverse topographische, geologische und bodenkundliche Karten (u.a. die standortkundliche Bodenkarten 1:50 000, Blatt-Nr. L7730 Augsburg und L7930 Landsberg) sowie Präzisionsgeländemodelle (Airborn LIDAR, 2 m), geophysikalische Untersuchungen und Schichtenverzeichnisse aus dem Bodeninformationssystem (BIS) zur Verfügung gestellt. Bei der Kartierung der jüngsten neuzeitlichen Auenstufe (qhj3) wurden zusätzlich historische Flurkarten (Uraufnahmen der Bayerischen Landesaufnahme) aus dem Jahr 1808 und deren Renovationsaufnahmen aus dem Jahr 1846 (Bayerisches Landesamt für Vermessung und Geodaten) hinzugezogen. Das Bayerische Landesamt für Denkmalpflege lieferte freundlicherweise Karten und Funddaten zu Boden- und Baudenkmalern im Blattgebiet und im angrenzenden Lechtal.

Tab. 1: Stratigraphische Differenzierung der Lechterrassen nach verschiedenen Bearbeitern.

Alter	Vorliegende Arbeit	Grottenthaler (2009)	Schreiber (1985)	Diez (1968, ders. 1973)	Brunnacker (1959, ders. 1964)	Knauer (1929)	Troll (1925, ders. 1926)
Neuzeitlich	Jüngste Auenstufe (qhj3)	Jüngste Auenstufe (qhj3)	Jüngere Auenstufe	Jüngste Auenstufe (qhj3)	Talboden (Neuzeitlich)	Alluvialzone	Alluvialzone
Mittelalterlich	Jüngere Auenstufe (qhj2)	Jüngere Auenstufe (qhj2)	Jüngere Auenstufe	Jüngere Auenstufe (qhj2)			
Römerzeitlich	Ältere Auenstufe (qhj1)	Ältere Auenstufe (qhj1)	Ältere Auenstufe	Ältere Auenstufe (qhj1)	Talstufe (Römerzeit)		
Subboreal	Obere und Untere Seestallstufe (qhm31/32)						
	Untere Lorenzbergstufe (qhm22)	Untere Lorenzbergstufe (qha4)	Untere Lorenzbergstufe (Atlantikum-Subboreal)	Untere Lorenzbergstufe (Holozän)	Untere Lorenzbergstufe (Holozän)		
	Obere Lorenzbergstufe (qhm21)	Obere Lorenzbergstufe (qha3)	Obere Lorenzbergstufe (Atlantikum-Subboreal)	Obere Lorenzbergstufe/ Stufe von Pitzling (qhm2)	Obere Lorenzbergstufe (Holozän)		
Atlantikum	Stufe von Mundraching (qhm1)			Stufe von Spötting (qhm1)			
Präboreal	Untere Epfachstufe (qha12)	Untere Epfachstufe (qha2)	Untere Epfachstufe (Atlantikum)	Untere Epfachstufe (Postglazial)	Untere Epfachstufe (Spätglazial)	Kinsau-Spöttinger Stufe (Spätglazial)	Kinsauer Stufe (Spätglazial)
	Obere Epfachstufe (qha11)	Obere Epfachstufe (qha1)	Obere Epfachstufe (Atlantikum)	Obere Epfachstufe (Spätglazial)	Obere Epfachstufe (Spätglazial)	Epfacher Stufe (Spätglazial)	Apfeldorfer Stufe
			Stufe vom Bhf. Kaufering	Stufe von Zehnerhof/Bhf. Kaufering (qha)			
			Stufe vom Zehnerhof				
Würm-Spätglazial	Stufe von Friedheim (NT3)		Stufe von Friedheim (Jüngere Dryas)	Stufe von Friedheim/ Zwischenstufe (W,G3)			
	Zwischenstufe (NT3)		Zwischenstufe (Älteste Dryas)				
	Stufe von Unterigling (NT2b)		Stufe von Unterigling (Älteste Dryas)	Stufe von Unterigling (W,G2)			Stufe von Unterigling
Würm-Spätglazial	Stufe von Schongau-Peiting (NT2a)	Stufe von Schongau-Peiting (W,G3)	Stufe von Schongau-Peiting (Älteste Dryas)	Stufe von Schongau-Peiting (W,G1)			Peiting-Schongauer Stufe
		Stufe von Hohenfurch (W,G24)	Stufe von Hohenfurch (Älteste Dryas)	Stufe von Hohenfurch			Hohenfurcher Stufe
	Stufe von Altenstadt (NT1)	Stufe von Altenstadt (W,G23)	Stufe von Altenstadt (Älteste Dryas)	Stufe von Altenstadt	Römeraustufe (Hochglazial)	Römeraustufe (Hochglazial)	Römeraustufe Altenstädter Stufe (Hochglazial)
		Stufe von St. Ursula (W,G22)	Stufe von St. Ursula	Stufe von St. Ursula			
Würm-Hochglazial	Hauptniederterrasse (HNT)	Hauptniederterrasse (W,G21)	Hauptniederterrasse	Hauptniederterrasse	Hauptniederterrasse	Hauptniederterrasse	Hauptniederterrasse

¹⁴C-Datierungen wurden von Beta Analytic in Miami erstellt und OSL-Messungen wurden am Institut für Angewandte Geologie der Universität für Bodenkultur in Wien (Prof. Dr. M. FIEBIG, Dr. J. LOMAX) durchgeführt. Für die umfassende Unterstützung der Arbeiten sowie die gemeinsamen Feldbegehungen bedanken sich die Verfasser insbesondere bei Dr. G. DOPPLER (LfU) und Dr. E. KROEMER (LfU). Besonderer Dank gebührt auch den Studenten und Mitarbeitern des Lehrstuhls für Physische Geographie (Universität Bamberg), die sehr engagiert bei den Geländearbeiten geholfen haben.

1. Naturräumlicher Überblick

Große Areale östlich des Lechs gehören naturräumlich zum Fürstfeldbrucker Hügelland, eine flachwellige Hochfläche aus glazialen und fluvioglazialen Ablagerungen der rißzeitlichen Vorlandvergletscherung (Abb. 1). Dieses Altmoränengebiet durchziehen mehrere unterschiedlich breite Schmelzwassertäler der wärmzeitlichen Vorlandvergletscherung. Die größten wärmzeitlichen Schmelzwassertäler sind das Tal des Verlorenen Baches und das Paar-Tal, die im Blattgebiet unterhalb von Scheuring (Tal des Verlorenen Baches) bzw. auf dem nördlichen Nachbarblatt unterhalb von Mering (Paar-Tal) ins Lechtal einmünden.

Am südöstlichen Blattrand reicht das Kartenblatt in das dort überwiegend aus

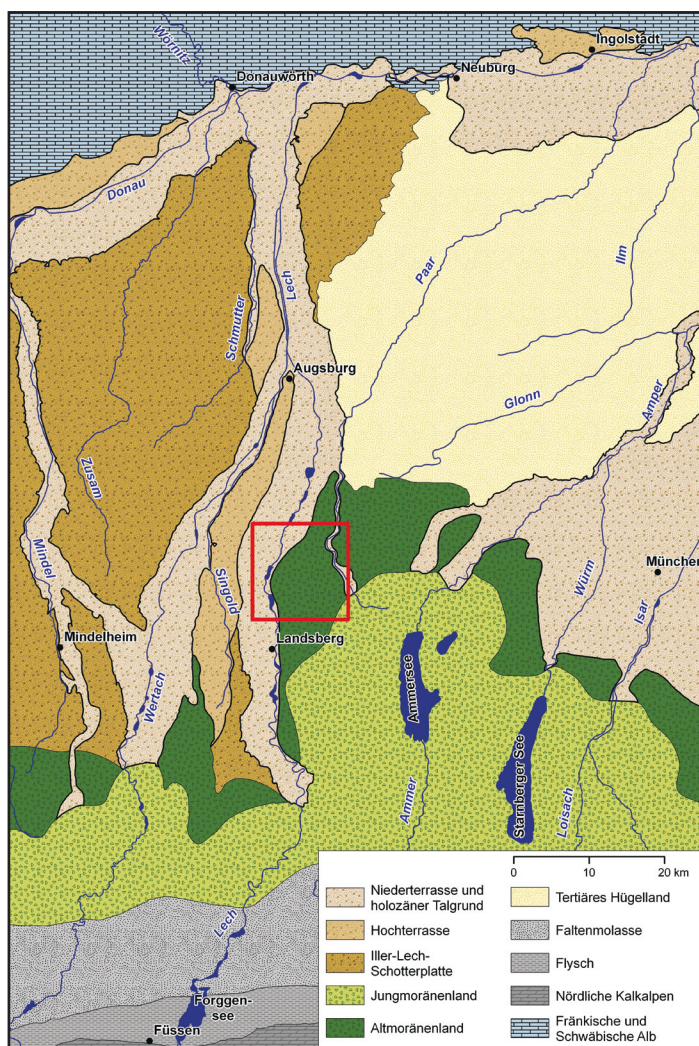


Abb. 1: Geologische und geomorphologische Übersichtskarte des Blattgebiets und seiner Umgebung. Der Rahmen zeigt die Lage des Blattgebiets.

wärmzeitlichen Schmelzwasserschottern aufgebaute Jungmoränengebiet des Ammersee-Loisach-Hügellandes hinein (Abb. 1). Die Oberflächen erreichen hier Höhenlagen um 580 m ü. NN, wobei der Dachsenberg südlich von Schwabhausen mit 608,1 m ü. NN mit zu den höchsten Erhebungen im Blattgebiet zählt.

Die zentrale Tiefenlinie und damit Vorfluter aller Seitentäler im Blattgebiet ist das Lechtal, dessen jungquartäre Schotterfluren entlang des westlichen Kartenrandes verbreitet sind. Die Lechaue besitzt bei ihrem Eintritt ins Kartenblatt nordwestlich von Kaufering eine Höhenlage von 576 m ü. NN und dacht mit einem durchschnittlichen Gefälle von 3,4‰ auf 538 m ü. NN am nördlichen

Blattrand ab. Die Oberflächen der dort verbreiteten jüngsten Auenstufe liegen in einer Höhe von 535,6 m ü. NN und sind im Blattgebiet die am tiefsten gelegenen Areale.

In dem bis zu 7,5 km breiten Talboden ist vor allem westlich des Lechs eine mehrgliedrige Sequenz jungquartärer Flussterrassen erhalten. Sie entstand durch den sich im Laufe des Jungpleistozäns sukzessive zum östlichen Talrand hin verlagernden Lech, der dabei die dort verbreiteten Jung- und Altmoränengebiete des Ammerseeegletschers unterschneidet. Die steile Talböschung zwischen jungholozäner Lechaue und den östlich angrenzenden hügeligen Hochflächen des Jung- und Altmoränengebietes besitzt im Norden eine Höhe von 10 m, die auf bis zu 35 m Höhe im äußersten Süden des Kartenblattes zunimmt. Lediglich bei Winkl wird diese Geländestufe vom Tal des Verlorenen Baches auf einer Breite von knapp 600 m unterbrochen. Erst ab der Ortschaft Scheuring löst sich die jungholozäne Lechaue vom östlichen Talrand, so dass nun beiderseits der Lechaue großflächig holozäne und würmzeitliche Terrassenfluren verbreitet sind.

Die heutigen Oberflächenformen des Lechtals sind im Wesentlichen das Ergebnis würmzeitlicher und holozäner Flussarbeit des Lechs. Nach der starken Aufhöhung des Talbodens mit Schmelzwasserschottern im Würm-Hochglazial hat sich der Lech nach und nach in diese eingetieft und mehrere unterschiedlich hohe Akkumulationsterrassen hinterlassen. Die größte Ausdehnung mit ca. 41% der Talgrundfläche besitzt die im späten Würmhochglazial entstandene Stufe von Altenstadt. Diese und auch die jüngeren spätwürmzeitlichen bis mittelholozänen Terrassenflächen bilden eine Terrassentreppe, deren Terrassen durch deutliche Geländekanten von bis zu 4 m Höhe voneinander abgesetzt sind. Von diesen älteren Lechterrassen ist die großflächig von Auenmergeln bedeckte und meist bewaldete jungholozäne Talaue durch eine sehr deutliche Böschung von bis zu 13 m Höhe abgesetzt. Zudem besitzt letztere eine wesentlich stärkere Relieferung ihrer Oberfläche durch zahlreiche ehemalige Flussrinnen, Altarme und Strudellöcher.

Der heutige Lechlauf fließt unmittelbar unterhalb der Staustufe 18 bei Kaufering nicht mehr im Niveau der Talaue, sondern ist dort mehrere Meter tief in die feinklastischen Sedimentgesteine der Oberen Süßwassermolasse eingeschnitten. Diese junge Tieferlegung der Flussbettsohle ist eine Folge des Staustufenbaus und der dadurch im Stausee zurückgehaltenen natürlichen Sedimentfracht. Feinklastische Sedimentgesteine der Oberen Süßwassermolasse unterlagern im gesamten Talraum die jungquartären Kieskörper der Lechterrassen. Abgesehen vom heutigen Lechufer unterhalb der Staustufe 18 bei Kaufering, streichen Sande und Schluffe der Oberen Süßwassermolasse auch am Steilufer zur Moränenlandschaft aus und sind auch dort nicht selten mit Quellwasseraustritten verbunden.

Aus bodenkundlicher Perspektive sind auf den holozänen und würmzeitlichen Terrassenstufen je nach Terrassenalter und ackerbaulicher Überprägung Parabraunerden, Pararendzinen, Rendzinen und Auenrendzinen auf Flussmergeln oder Flussschottern

weit verbreitet (u.a. DIEZ 1968, WILKE 1975).

Die klimatischen Verhältnisse des Untersuchungsgebietes können nach KÖPPEN (1923) als feucht-gemäßigt eingestuft werden. Das langjährige Niederschlagsmittel für die Klimastation „Scheuring“ (564 m ü. NN) lag zwischen 1961 und 1990 bei 872,4 mm. Das Jahrestemperaturmittel erreichte in diesem Zeitraum an der Wetterstation „Augsburg“ (490 m ü NN), etwa 18 km nördlich des Kartenblattes, 8,5°C (DEUTSCHER WETTERDIENST 2010: INTERNET).

Aus hydrologischer Sicht fungieren die großflächigen Schotterakkumulationen im Lechtal als ausgeprägte Grundwasserleiter, während die tertiären Molassesande und Schluffe im Liegenden der Schotter einen großflächigen Wasserstauer darstellen. Bei Hochwasserlagen des Lechs kommt es im Bereich der Talrandsenke bei Unterbergen infolge starken Grundwasseranstiegs nicht selten zu Überschwemmungen.

Der heutige Flusslauf des Lechs ist ein Resultat zahlreicher Flusskorrekturen, die im Jahr 1860 begannen. Seit der Mitte des 20. Jahrhunderts wurden verstärkt Staustufen und Wehre gebaut und damit das natürliche Abflussverhalten des Lechs vollständig unterbunden.

Weite Teile des Lechtals werden landwirtschaftlich genutzt. Neben dem dominierenden Ackerbau existieren auch große Areale mit Grünlandnutzung. Bewaldet ist lediglich der durchschnittlich 1 km breite Auwaldstreifen entlang des Lechs.

Der Abbau von Rohstoffen im Lechtal beschränkt sich auf Kiese und Sande der quartären Schotterterrassen. Sowohl die Kiese der Niederterrasse, als auch die der holozänen Stufen können auf Grund des im Zuge der Flussregulierungen gesunkenen Grundwasserspiegels noch weitgehend im Trockenbau gewonnen werden. Heute noch aktive Abbauareale konzentrieren sich vor allem auf den Talraum westlich des Lechs und zwar zwischen Klosterlechfeld und Kaufering.

2. Erdgeschichte

2.1 Tertiär

Den quartären Untergrund des Lechtals bilden tertiäre Sedimente des voralpinen Molassetroges. Dieser entstand als asymmetrisches orogenes Vorlandbecken der Alpen infolge der Kollision der afrikanisch-adriatischen und der europäischen Kontinentplatte. Die bei dieser Kontinentkollision durch Krustenabscherung angelegten Deckenkörper der sich hebenden Alpen rückten im Laufe des Tertiärs gegen das nördliche Vorland vor und wurden übereinandergestapelt. Durch die so entstandene, sich ständig vergrößernde tektonische und sedimentäre Auflast wurde die Kruste vor der Front des mächtigen, mobilen Orogenkeiles nach N ausgreifend flexurartig zu einem peripheren Vorlandbecken niedergebogen (SCHWERD et al. 1996). Im Wechselspiel

von tektonischer Absenkung, isostatischer Hebung und eustatischen Meeresspiegelschwankungen wurden dort teils marine, teils brackische, teils limnisch-fluviatile Lockersedimente abgelagert. In der letzten Phase der Molassebildung vor etwa 10 bis 17,5 Millionen Jahren wurde die sog. „Obere Süßwassermolasse“ in einem nach Westen gerichteten Stromsystem abgelagert. Sie bildet heute den Sockel aller quartären Ablagerungen des Kartenblattes.

2.2 Quartär

Vor etwa 2,6 Millionen Jahren begann das durch einen mehrfachen Wechsel von Kalt- und Warmzeiten geprägte Pleistozän. In den Kaltzeiten kam es wiederholt zur Vergletscherung der Alpen mit ausgedehnten inneralpinen Eisstromnetzen. Über die Haupttäler der Alpen erreichten Auslassgletscher wie der Lech- und der Isar-Loisach-Gletscher das Alpenvorland und breiteten sich dort fächerförmig aus. Bei jeder Vorlandvergletscherung hinterließen ihre Schmelzwässer ausgedehnte Schotterfluren, die sich am Eisrand ansetzend weit ins Vorland zum Vorfluter Donau erstreckten. Eisrand-Oszillationen führten zudem zur Ausbildung eines aus mehreren Schotterteilstücken bestehenden Übergangskegels.

Im Alpenvorland werden die bedeutenden kaltzeitlichen Terrassenniveaus seit den Arbeiten von PENCK (1884) sowie PENCK & BRÜCKNER (1901/09) als Nieder- und Hochterrassen sowie als Jüngere und Ältere Deckenschotter bezeichnet. Im Blattgebiet sind mit der späthochwürmzeitlichen Stufe von Altenstadt sowie den spätwürmzeitlichen Niveaus der Stufe von Unterigling und der Zwischenstufe/ Stufe von Friedheim lediglich drei nach dem Würm-Hochglazial entstandene Niederterrassen morphologisch großflächig erhalten. Allerdings sind würmhochglaziale Niederterrassenkiese als älterer Sockelschotter in großen Arealen des spät-hochglazialen bis jungholozänen Talbodens des Lechs unter jüngeren Lechablagerungen weit verbreitet. In einzelnen Arealen, wie im Raum Hurlach finden sich sogar unter jungholozänen Lechablagerungen letztinterglaziale Sinterkalke unterlagert von älteren, mittelpleistozänen Lechablagerungen. Erst auf dem westlichen Nachbarblatt (7831 Schwabmünchen) ist morphologisch eine mittelpleistozäne Terrasse, die Augsburger Hochterrasse, erhalten.

Bekanntlich wurden im Alpenvorland die ehemals ausgedehnten hochglazialen Akkumulationskörper schon ab dem ausgehenden Hochglazial einer Kaltzeit mit dem Abschmelzen der Vorlandvergletscherung mehr oder minder stark erodiert, ihre Sedimente umgelagert und in tieferer Tallage als neue Schotterakkumulationen (Terrassenkörper) wieder abgelagert. Dabei können die in dieser Zeit entstandenen spät-hochglazialen Schmelzwasserschotter bzw. Terrassenkörper teilweise mit Rückzugshalten der abschmelzenden Vorlandvergletscherung korreliert werden. Nach GROTTENTHALER (2009) ist die im Lechtal unterhalb der Äußeren Jugendmoränen

weit verbreitete und auch im Blattgebiet erhaltene Stufe von Altstadt mit einem ersten Abschmelzhalt des Isar-Loisach Gletschers im Raum St. Ottilien zu verbinden.

Abweichend von vielen Flüssen des deutschen Mittelgebirgsraum war der Lech im Holozän kein mäandrierender, sondern ein von zahlreichen Laufverzweigungen geprägter Fluss. Dennoch besaß er häufiger, und das unterscheidet ihn vom stark verwilderten (*braided river*) Lech der Würm-Kaltzeit, einen dominanten Hauptstromstrich, der sich über einige Jahre hinweg mäanderförmig verlagerte. Letzteres lässt sich am klarsten in historischen Karten unterschiedlicher Zeitschnitte zeigen (Abb. 4) und in der von zahlreichen, gut erhaltenen Rinnensystemen durchzogenen Oberfläche der jungholozänen Talaue. Auch die älteren holozänen Terrassenoberflächen besitzen ähnliche Gerinnebettmuster mit zum Teil ausgeprägten Prall- und Gleithangmerkmalen.

Der Lech hat seit dem Würm-Hochglazial nicht nur kiesige Flussbettsedimente, sondern auch mergelige Hochflutsedimente auf den jungquartären Terrassenstufen abgelagert. Während diese Auenmergeldecken auf den hochglazialen bis mittelholozänen Terrassenoberflächen überwiegend nur eine Mächtigkeit von höchstens 1 bis 3 Dezimeter erreichen, finden sich ausgedehnte Flussmergeldecken mit durchschnittlichen Mächtigkeiten von 0,5 bis 1 m auf den jungholozänen Auenstufen entlang des heutigen Lechlaufs. Diese deutliche Zunahme der Hochflutsedimentation ist wahrscheinlich die Folge einer seit der Römerzeit stark erhöhten Suspensionsfracht, die möglicherweise auf eine verstärkte Bodenerosion im Zuge der Ausweitung ackerbaulicher Anbauflächen im Einzugsgebiet zurückzuführen ist. Mit dem großflächigen Bau von Staustufen in der Mitte des 20. Jahrhunderts wurde die natürliche Flussbett- und Hochflutdynamik des Lechs vollständig unterbunden.

3. Schichtenfolge

Nachfolgend werden die im Lechtal an der Oberfläche auftretenden geologischen Einheiten in der Reihenfolge der Kartenlegende besprochen. Alle im Text genannten Aufschlüsse sind in Kapitel 4 zusammengestellt.

3.1 Tertiär

3.1.1 Jüngere Obere Süßwassermolasse (OSM)

Miozän (Karpatium – Pannonium)

Den Untergrund der quartären Lechablagerungen bilden feinklastische Sedimente der miozänen Oberen Süßwassermolasse (u.a. DOPPLER et al. 2005, LEMCKE 1988). Letztere sind vor allem an Prallhängen beiderseits des Lechs nördlich von Kaufering), unterhalb der Lechstaustufen (u.a. Lechstaustufe 18 bei Kaufering) und seltener auch am Talrand des heutigen Lechtales (u.a. Kies und Sandgrube nördlich von Winkl) aufgeschlossen.

Im Bereich der Lechleite ist die Quartär-Tertiär-Grenze unter Hangablagerungen, wie zum Beispiel an der östlichen Talseite des Lechs oberhalb von Prittriching verborgen. Ansonsten liegt sie direkt an der Basis der holozänen Lechterrassenkörper. Dort ist sie lediglich an der Uferlinie des heutigen Lechs, z.B. direkt unterhalb der Staustufe 18 bei Kaufering aufgeschlossen.

3.2 Quartär

Spätestens im letzten Interglazial war das Lechtal im untersuchten Talabschnitt bereits in einigen Arealen unter das würmzeitliche und holozäne Talniveau eingetieft (SCHREIBER 1985, DIEZ 1968). Ein Relikt dieser vermutlich Riß/Würm-interglazialen Talausräumung ist eine Tiefenrinne im miozänen Untergrund, die sich zwischen Kaufering und Klosterlechfeld westlich des heutigen Lechlaufs in den dort verbreiteten hohen Quartärmächtigkeiten abzeichnet. Im Bereich dieser Tiefenrinne liegen die bekannten letztinterglazialen Kalktuffvorkommen von Hurlach sowie ein weiteres Kalktuffvorkommen im Bereich der Kiesgrube „Kling“ östlich von Hurlach (Beilage 1 zur Karte; Abb. 2). Über die Fortsetzung der Tiefenrinne nach Süden liegen keine Informationen vor.

Außerhalb dieser Zone hoher Quartärmächtigkeiten liegen die hochglazialen Kieskörper (liegender HNT und hangender Kieskörper der Stufe von Altenstadt) des Lechs vermutlich direkt dem miozänen Untergrund auf (Beilage 1 zur Karte). Zumindest existieren keine Befunde, die dieser Annahme widersprechen. Dort, wo sich der Lech im späten Hochglazial (Stufe von Altenstadt) sukzessive nach Osten verlagerte und dabei teilweise die angrenzenden Jung- und Altmoränengebiete und deren Molassesockel unterschritten hat, besitzen die Terrassenkörper des Lechs lediglich Mächtigkeiten von 1 bis 4 m.

3.2.1 Pleistozän

3.2.1.1 Sinterkalkstein (Kalktuff)

Jungpleistozän (Riß/Würm)

Neben holozänen Sinterkalkablagerungen, die als Quellenkalke an den Talhängen des Lechs auftreten (DIEZ 1968, GROTTENTHALER 2009), sind auf Höhe der Kolonie Hurlach (7831 Egling) und zwar am westlichen Lechufer (Bild 1) letztinterglaziale Kalktuffe aufgeschlossen. Sie bilden dort eine steile Uferböschung von 2,5 bis 3 m Höhe und sind auf mindestens 800 m Länge zwischen den Staustufen 18 und 19 verbreitet.

Bei Sondierungsbohrungen (Hurl011 und Hurl020) in der etwa 1 km entfernten Kiesgrube „Kling“, die auf der Stufe von Altenstadt liegt, wurden in einer Tiefe von 20 m unter Geländeoberkante (GOK) kompakte Kalktuffbänke erbohrt. Aufgrund ihrer stratigraphischen Lage unter hochwürmzeitlichen Niederterrassenkiesen und



Bild 1: Kalktuff Hurlach aufgeschlossen am westlichen Lechufer nahe Kolonie Hurlach (Photo: G. SCHELLMANN Okt. 2008)..

aufgrund ihrer Höhenlage im Tal korrelieren sie wahrscheinlich mit den letztinterglazialen Hurlacher Kalktuffbänken entlang des westlichen Lechufers (Abb. 2).

Mächtigkeit: Die am westlichen Lechufer aufgeschlossenen Kalktuffe besitzen Mächtigkeiten von 1,5 bis 2 m. Die Mächtigkeiten der erbohrten Kalktuffe in der Kiesgrube „Kling“ betragen mindestens 5 m.

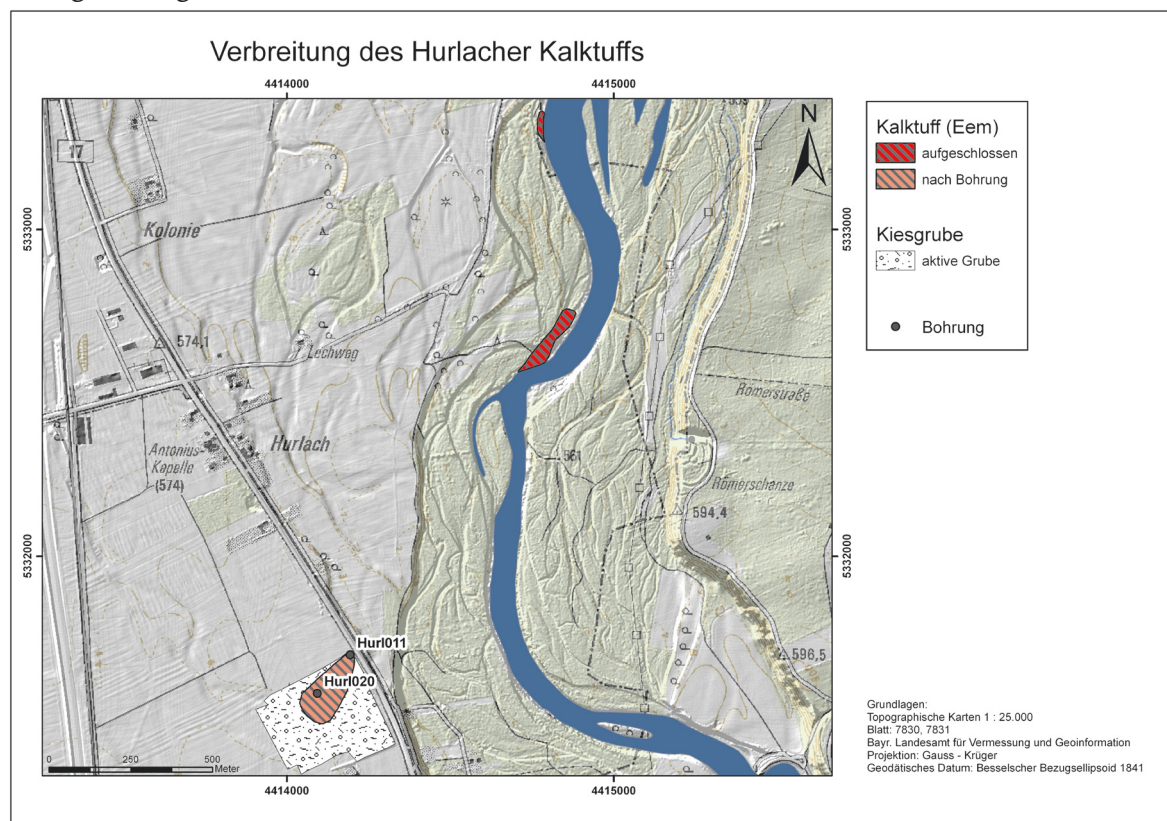


Abb. 2: Verbreitung des Hurlacher Kalktuffs (Kartengrundlage: TK25 Ausschnitt 7831 Egling und Hillshade aus LiDAR DGM (3 m) © Bayerische Vermessungsverwaltung 2011).

Lithologie: Der Sinterkalkstein östlich Hurlach zeichnet sich nach KOVANDA (1989) durch drei lithofaziell differenzierbare Sedimenttypen aus. An der Basis liegen Schotter, die von schluffigen Mergeln überdeckt sind. Darüber folgen gebankte Kalksinterbildungen, die im unteren Abschnitt von einer Torflage durchzogen sind. Auf diesen liegen maximal wenige Dezimeter mächtige Lechkiese.

Fazies: warmzeitlich.

Alter und Fossilführung: Eine U/Th-Datierung aus dem festen Kalktuff ca. 1 m unter GOK ergab nach JERZ & MANGELSDORF (1989) ein Alter von 120.300 ± 5.750 Jahren. Damit besitzt der Kalktuff ein letztinterglaziales Alter. Paläoökologische Analysen der Molluskenfauna weisen ebenfalls auf interglaziale Verhältnisse hin. Eine Faunenliste wurde von KOVANDA (1989) erstellt.

Aufschlüsse: Lechprallhang östlich der Kolonie Hurlach, R44 14 700 H53 32 650.

3.2.1.2 Schmelzwasserschotter, wärmzeitlich

Jungpleistozän

Die mächtigen Kieskörper der Hauptniederterrasse und ihrer Teilfelder wurden während des Würm-Hochglazials von einem stark verzweigten, breitbettigen Flusssystem („*braided river*“) aufgeschüttet. Vereinzelt wurden diese noch im ausgehenden Würm unter periglazialen Klimabedingungen durch einige Meter breite und tiefe Periglazialtäler („heutige Trockentäler“) zerschnitten.

Im Blattgebiet fehlen würm-hochglaziale Terrassenflächen. Die ältesten wärmzeitlichen Lechterrassen sind die im späten Würmhochglazial entstandene Stufe von Altenstadt und die beiden würm-spätglazialen Terrassen, die Stufe von Unterigling und die Zwischenstufe/Stufe von Friedheim (Tab. 2; Abb. 3). Nach DIEZ (1968) korreliert die Stufe von Altenstadt mit dem 1. Rückzugsstand des Isar-Loisachgletschers (Ammerseezunge), wobei sich dieser nach GROTTENTHALER (2009) noch bis nach St. Ottilien erstreckt haben soll.

Die Stufe von Unterigling sowie die erstmals von DIEZ (1968) beschriebene Zwischenstufe und die Stufe von Friedheim sind spätglaziale Bildungen. Die beiden letztgenannten Stufen wurden wegen ihres äußerst geringen Höhenunterschiedes im Einzelnen nicht untergliedert.

Mächtigkeit: Die Mächtigkeiten der Kieskörper sind für die spät-hochglaziale Stufe von Altenstadt nicht bekannt. Der Schotterkörper der spätglaziale Zwischenstufe/Stufe von Friedheim ist zwischen 4 und 5 m mächtig. Bei der Stufe von Unterigling betragen die Mächtigkeiten etwa 3 m. Wie oben ausgeführt wurde, werden diese späten wärmzeitlichen Lechablagerungen im Talraum nördlich von Kaufering bzw. östlich von Hurlach

Tab. 2: Aktuelle Terrassenstratigraphie des würmzeitlichen Lechtals.

Terrassenstufen	Quartärmächtigkeiten	Altersstellung	Altersbelege
Jüngste Auenstufe	bis zu 10 m	Neuzeitlich	Historische Karten
Jüngere Auenstufe	bis zu 10 m	Mittelalterlich	Archäologische Daten
Ältere Auenstufe	bis zu 10 m	Römerzeitlich	Archäologische Daten
Obere und Untere Seestallstufe	2 bis 7 m	Subboreal	---
Obere und Untere Lorenzbergstufe	2 bis 6 m		---
Stufe von Mundraching	6 bis 17 m	Atlantikum	5720 ± 40 ¹⁴ C BP (Holzhäcksel in Humusscholle) 5900 ± 40 ¹⁴ C BP (Holzhäcksel in Humusscholle) 5855 ± 205 ¹⁴ C BP (Holzhäcksel in Humusscholle) (G. DOPPLER, LANDESAMT FÜR UMWELT, MÜNDL. MITTEILUNG)
Obere und Untere Epfachstufe	8 bis 23 m	Präboreal	9950 ± 50 ¹⁴ C BP (Schneckenschale in Lehmscholle)
Zwischenstufe und Stufe von Friedheim	18 bis 24 m	Würm-Spätglazial	10120 ± 60 ¹⁴ C BP (Schneckenschale in Lehmscholle)
Stufe von Unterigling	13 bis 26 m		11760 ± 50 ¹⁴ C BP (Schneckenschale in Lehmscholle) 12610 ± 50 ¹⁴ C BP (Schneckenschale in Lehmscholle)
Stufe von Schongau-Peiting	16 bis 31 m	Würm-Spätglazial	Anschluss an Jungendmoräne („Bernbeuernstadium“)
Stufe von Altenstadt	15 bis 27 m		Anschluss an Jungendmoräne („Tannenbergl“, „St. Ottilien“)
Hauptniederterrasse	15 bis 68 m	Würm-Hochglazial	Anschluss an Jungendmoräne („Hohenfurch“) OSL-Datierung fluvialer Sande 22030 ± 2030 BP

von würm-hochglazialen und bereichsweise sogar auch noch von letztinterglazialen Basisschichten („Hurlacher Kalktuffe“, Kiese) unterlagert.

Lithologie: Die teilweise sandreichen, teilweise matrixarmen Kieskörper der würmzeitlichen Schmelzwasserablagerungen des Lechtals zeigen im frischen Zustand eine meist hellgraue Farbe. Einzelne Blöcke sind in allen Tiefenlagen auffindbar. Blockreiche bzw. grobkiesige und matrixarme Lagen markieren nicht selten Diskordanzen zwischen gestapelten Schotterkörpern. Einzelne Sandlagen, fast immer als Sandlinsen ausgeprägt, markieren ehemalige Lecharme mit relativ geringen Abflussgeschwindigkeiten.

Kiesgruben zeigen in der Regel ein vertikal aufgehöhhtes, horizontal- und troggeschichtetes Sedimentationsbild. Ein solches Sedimentationsbild ist für grobklastische Ablagerungen verwilderter („braided-river“) und stark verzweigter Flüsse typisch. Hinweise, die eine längere interstadiale bzw. interglaziale Unterbrechung der Schotterakkumulation belegen, wurden nicht gefunden. Die Schotter sind durchweg äußerst karbonatreich. Das Geröllspektrum wird dominiert von Gesteinen der Nördlichen Kalkalpen und des Rhenodanubischen Flyschs, zentralalpine Kristallingesteine finden sich nur untergeordnet. Schotteranalysen von SCHREIBER (1985) zeigen, dass sich die

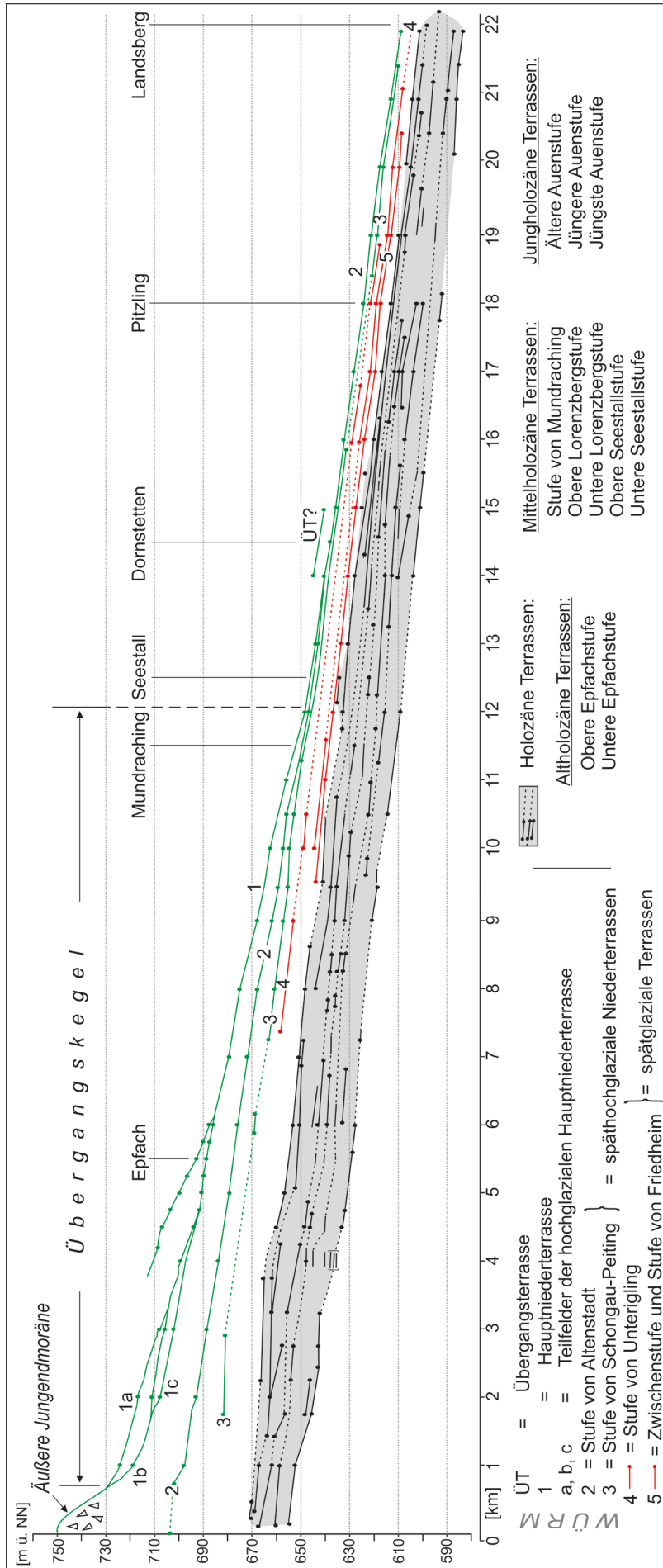


Abb. 3: Die jungquartären Terrassen des Lechtals im Tallängsprofil

Schotter einer Lech- und einer Loischfazies zuordnen lassen. Hauptunterschiede liegen vor allem in den Kristallin-, Kalkstein- und Dolomitgehalten.

Großflächig betriebener Ackerbau lässt heute nur noch eingeschränkt Aussagen über die natürlichen Bodenmächtigkeiten und Bodenentwicklungen (DIEZ 1968) zu. Im Mittel ein bis drei Dezimeter mächtige Hochflutsedimente bilden das Ausgangssubstrat für die typischen Parabraunerden und Pararendzinen der würmzeitlichen Schotterfelder. Reicht der Kieskörper bis zur Oberfläche, dann sind dort humusreiche Rendzinen mit liegendem Schotteranwitterungshorizont weit verbreitet.

In den nachfolgenden Unterkapiteln werden nun nur noch Besonderheiten und Abweichungen von diesen generellen lithologischen und pedologischen Verhältnissen beschrieben.

3.2.1.2.1 Stufe von Altenstadt (NT1)

Jungpleistozän (Oberes Würm, Hochwürm)

Die Stufe von Altenstadt, von TROLL (1925) noch als „Römeraustufe“ bzw. als „Altenstädter Stufe“ bezeichnet (Tab. 1), wird von verschiedenen Autoren (GROTTENTHALER 2009, DIEZ 1968, KNAUER 1929, TROLL 1925, ders. 1926) mit dem ersten Rückzugsstadium des Lechgletschers verknüpft („Tannenberger Stand“ *sensu* TROLL 1926). KNAUER (1929) und zuletzt auch GROTTENTHALER (2009) sehen eine Verknüpfung dieses ältesten Teilfeldes der Niederterrasse mit einem Endmoränenkranz nördlich von Burggen.

Mit einem Flächenanteil von etwa 40% wird das jungquartäre Lechtal südlich des Blattgebietes von der Stufe von Altenstadt dominiert. Auf dem Kartenblatt selbst ist die Stufe von Altenstadt lediglich als Terrassenrest im südwestlichen Blattquadranten erhalten. Dort wurde sie auf Höhe der Staustufe 18 im Würm-Spätglazial vollständig ausgeräumt. Die Erosionskante zur jüngeren Stufe von Unterigling ist im Gegensatz zu den in diesem Lechabschnitt sehr deutlichen Terrassenkanten oft sehr unscharf und meist nur wenige Dezimeter hoch.

Ab dem Ort Scheuring ist auch auf der östlichen Seite des Lechs eine Niederterrassenfläche erhalten, die aufgrund ihrer Höhenlage der Stufe von Altenstadt entsprechen sollte. Allerdings kann eine ältere würmhochglaziale Bildungszeit nicht ausgeschlossen werden. Auf diese Terrassenfläche mündet von Südosten das Schmelzwassertal des „Verlorenen Baches“ aus. Sollte letzteres von den hochglazialen Äußeren Jungendmoränen ausgehen, dann wäre für diese Niederterrassenfläche ein höheres Alter als das der Stufe von Altenstadt nachgewiesen.

Mit der Einmündung ins Lechtal nutzt der „Verlorene Bach“ die Randsenke dieser Niederterrasse. Sie wird begrenzt vom östlichen Talhang, in dem rißzeitliche Morä-

nenablagerungen und Vorstoßschotter über rutschungsanfälligen Feinsanden und Mergeln der OSM anstehen.

Das Oberflächengefälle der Stufe von Altenstadt beträgt durchschnittlich 3,5‰ (Abb. 3). Auffällig ist hierbei, dass die Terrassenoberfläche eine schwache Neigung (etwa 1‰) zum Talrand aufweist. Die Oberflächenmorphologie der Stufe von Altenstadt ist nahezu eben, ehemalige Flussrinnensysteme treten selten auf, beziehungsweise sind als Folge intensiver ackerbaulicher Nutzung nicht mehr erhalten.

Mächtigkeit: Die Quartärmächtigkeiten im Bereich der Stufe von Altenstadt schwanken zwischen 19 und 24 m westlich des Lechs und 7 bis 10 m östlich des Lechs. Die Ursache für die deutlichen Unterschiede der Schottermächtigkeiten beiderseits des Lechs liegt in der Verbreitung einer *prä-würmzeitlichen* Tiefenrinne im liegenden Molasseuntergrund westlich des Lechs. Wie groß der Anteil älterer *prä-würmzeitlicher* Schüttungen an diesen hohen Quartärmächtigkeiten ist, ist nicht bekannt.

Lithologie: Mehrere Aufschlüsse südlich des Blattgebiets zeigen im Bereich der Stufe von Altenstadt eine Stapelung zweier Schotterkörper. Die obersten 1 bis 3 m mächtigen stark sandigen Kieslagen sind nur schwach horizontal geschichtet, wodurch sie sich von dem liegenden horizontal- und troggeschichteten Kieskörper abheben. Vermutlich sind es diese wenig geschichteten Toplagen, die DIEZ (1968: S. 104ff.) als jüngere postglaziale Ablagerungen interpretiert. Vom fehlenden bzw. stark abgeschwächten Schichtungsbild abgesehen, gibt es aber keine Hinweise für einen längeren zeitlichen Hiatus zwischen den Toplagen und dem liegenden Kieskörper. Die Stufe von Altenstadt besitzt ebenso wie die ältere, auf dem Kartenblatt nicht erhaltene Hauptniederterrasse (HNT) eine sandige Auflage, die allerdings nur eine maximale Mächtigkeit von bis zu 60 cm erreicht. Auf diesem sandigen Ausgangssubstrat sind Parabraunerden, nördlich Klosterlechfeld großflächig auch Ackerpararendzinen *sensu* DIEZ (1968) verbreitet.

Fazies: glazifluvial, kaltzeitlich.

Alter: Die Stufe von Altenstadt ist u.a. nach GROTTENTHALER (2009), DIEZ (1968), KNAUER (1929) und TROLL (1925) mit dem 1. Rückzugsstand des Lechgletschers (Tannenbergestand) zu verknüpfen. Insofern sollte sie eine Bildung während des späten Würm-Hochglazials vor etwa 18.000 Jahren sein.

3.2.1.2.2 Stufe von Unterigling (NT2)

Jungpleistozän (Oberes Würm; Spätwürm)

Die Stufe von Unterigling wurde erstmalig von TROLL (1925) mit den Jungendmoränen des Lechgletschers am Nordrand des Füssener Beckens und des Ammerseegletschers bei Weilheim verknüpft. DIEZ (1968) und SCHREIBER (1985) folgten der Alterseinstu-

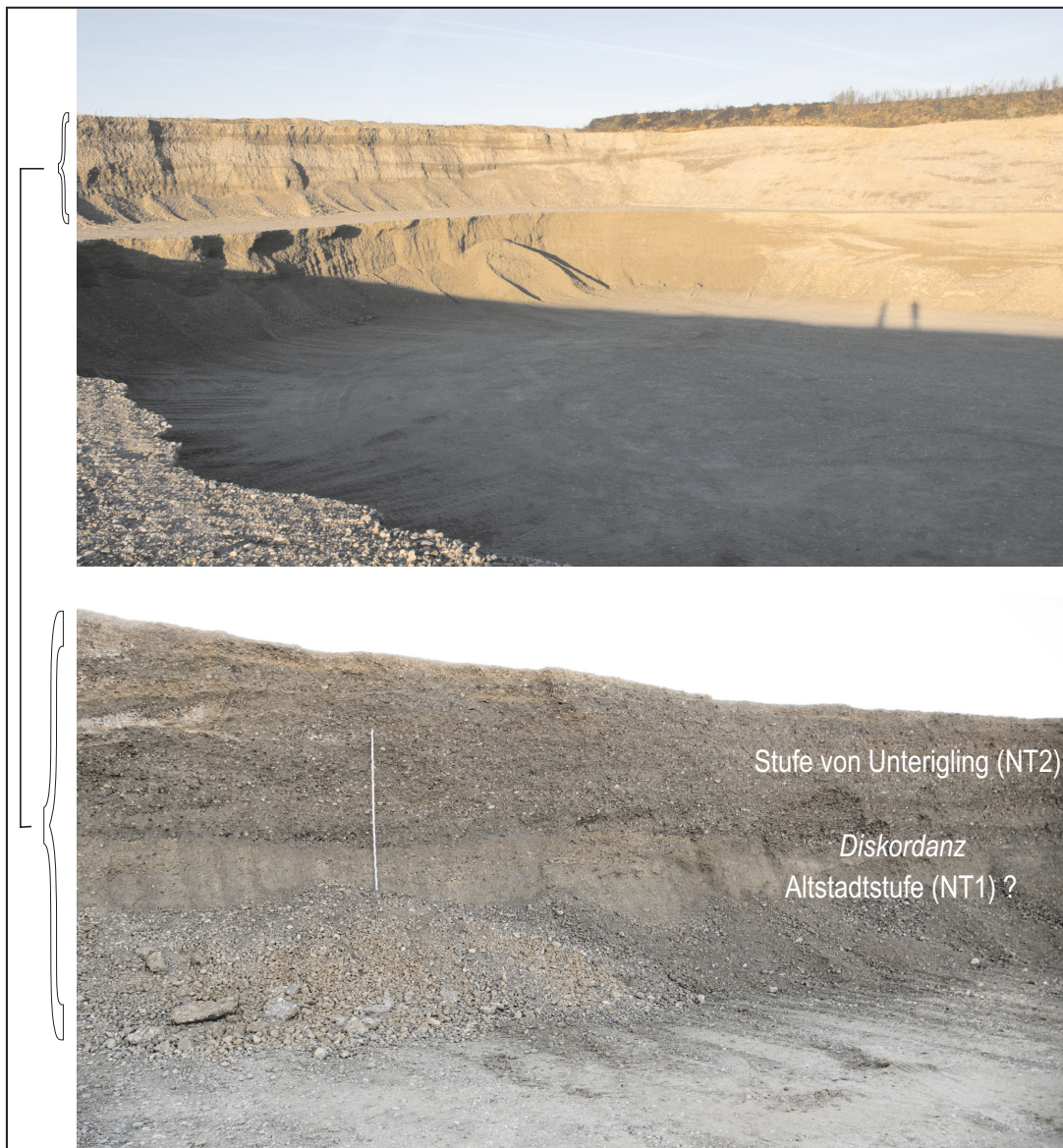


Bild 2: Kiesgrube „Kling“ östlich von Hurlach (A3) mit hangendem Lechschotter der spätwürmzeitlichen Stufe von Unterigling und liegendem Vertikalschotter vermutlich der hochwürmzeitlichen Stufe von Altstadt.

Oben: Aufschlussübersicht; unten: Ausschnitt von der Grenze zwischen hangendem Kieskörper der spätwürmzeitlichen Stufe von Unterigling und schluffreichem Liegendschotter wahrscheinlich der hochwürmzeitlichen Stufe von Altstadt (NT1). Höhe des Maßstab: 6 m (Photo: G. SCHELLMANN Nov. 2011).

fung von TROLL (1925).

Mit der Ausräumung der Stufe von Altstadt im südwestlichen Blattgebiet dominiert die spätwürmzeitliche Stufe von Unterigling den jungpleistozänen Talgrund. Die im weiteren Talverlauf bis zu 4 km breite Lechterrasse besitzt ein Oberflächengefälle von etwa 3,5‰ (Abb. 3). Zudem weist ihre Terrassenoberfläche wie bei der Stufe von Altstadt eine schwache Neigung (etwa 1‰) zum westlichen Talrand auf. Anders als bei der Stufe von Altstadt wird ihre Geländeoberfläche von einem weit verzweigten Netz ehemaliger Flussrinnen geprägt.

Mächtigkeit: Die Mächtigkeit des quartären Kieskörpers im Bereich dieser Terrasse

schwankt zwischen 13 und 26 m. Die Tiefenlage ihrer Terrassenbasis ist unbekannt. In der Kiesgrube „Kling“ (Kap. 5: A3) liegt sie in einer Tiefe von 3 bis 10 m unter GOK (Bild 2).

Lithologie und Fazies: Aufschlüsse nördlich von Kaufering zeigen einen meist 6 bis 8 m mächtigen horizontal- und schwach troggeschichteten Schotterkörper, der von einem stark trog- und kreuzgeschichteten V-Schotter *sensu* SCHIRMER (1983) unterlagert wird. Das Auffällige an diesem nördlich Kaufering über 10 m mächtigen Liegendschotter ist seine oft feinsandig-schluffige Matrix (Bild 2) im Gegensatz zur sandigen Matrix des Hangendschotters. Wahrscheinlich ist der Liegendschotter hochwürmzeitlichen Alters und die schluffige Matrix äolischer Herkunft. Anders als bei den hochglazialen Flussschottern sind im Hangendschotter der Stufe von Unterigling wiederholt Mergelschollen mit Resten von Schneckenresten eingelagert. Die maximale Bodenentwicklung in Form von Parabraunerden (DIEZ 1968) entspricht weitgehend der auf den älteren Niederterrassen.

Alter: Entgegen den oben beschriebenen Moränenverknüpfungen von TROLL (1925), DIEZ (1968) und SCHREIBER (1985) belegen AMS ¹⁴C-Datierungen an Fragmenten von zwei in ihrem Kieskörper in 3,5 m Tiefe eingelagerten Schneckenresten (11760 ± 50 ¹⁴C BP A3 Ksg. „Kling“ sowie ; 12610 ± 50 ¹⁴C BP) auf dem nördlichen Nachbarblatt (Gesslein, in diesem Band: 7731 Mering) eine spätglaziale Alterstellung der Stufe von Unterigling (Tab. 2).

Aufschluss: A3 Kiesgrube „Kling“ östlich von Hurlach, R 44 14 108, H 53 31 351; A4 Kiesgrube „Alte Schachtel“ östlich Klosterlechfeld, R 44 13 407, H 53 35 743.

3.2.1.2.3 Zwischenstufe/Stufe von Friedheim (NT3)

Jungpleistozän (Oberes Würm; Spätwürm)

Die Stufe von Friedheim/Zwischenstufe wurde erstmals von DIEZ (1968) beschrieben und aufgrund ihrer Höhenlage und Bodenüberprägung ins Würm-Spätglazial gestellt. Im Blattgebiet ist diese Terrassenstufe als eine etwa 200 m lange und durchschnittlich 40 m breite Terrassenleiste im Bereich der Kolonie Hurlach erhalten. Aufgrund ihrer morphostratigraphischen Lage dürfte sie der Zwischenstufe/Stufe von Friedheim entsprechen. Sie ist durch eine 1 bis 2 m hohe Böschung deutlich von der Stufe von Unterigling abgesetzt.

Mächtigkeit: Informationen über die Mächtigkeit des Schotterkörpers liegen nicht vor.

Lithologie und Fazies: Informationen über das Schichtungsbild der Zwischenstufe/Stufe von Friedheim liegen wegen fehlender Aufschlüsse im Blattgebiet nicht vor. Ein Bauaufschluss an der neuen Trassenführung der B17 auf Blatt 7931 Landsberg zeigte einen 7 m mächtigen horizontal- und troggeschichtete V-Schotterkörper. Im

hangenden, 4 bis 5 m mächtigen Kieskörper der Zwischenstufe/Stufe von Friedheim traten häufiger Mergelschollen, teilweise mit Resten von Schneckenschalen auf.

Alter: Eine AMS ^{14}C -Datierung an Fragmenten von Schneckenschalen aus dem oben genannten Bauaufschluss, in 3 m Tiefe unter Geländeoberfläche, ergab ein Alter von 10120 ± 60 BP (Tab. 2). ^{14}C -Datierungen an Schneckenschalen können einen sog. „Hartwassereffekt“ besitzen, wodurch deren ^{14}C -Alter um Jahrhunderte zu hoch ausfallen können. Da beide Stufen älter als die wahrscheinlich präborealen Epfachstufen (s.u.) sind, ist ihre Bildungszeit in das ausgehende Spätglazial oder sehr frühe Holozän zu stellen.

3.2.2 Pleistozän bis Holozän

Die Bildung und weitere Ausformung vieler Schwemmfächer-, Schwemmkegel- und Hangablagerungen im Blattgebiet setzte bereits im Jungpleistozän ein und dauerte manchmal bis in die Gegenwart an. Daher werden sie hier ohne eine differenzierte Ansprache der Genese und Alterstellung der lokalen Einzelformen generell ins Pleistozän bis Holozän gestellt.

3.2.2.1 Schwemmfächer- und Schwemmkegelablagerungen (sw)

Jungpleistozän bis Holozän

Zahlreiche Schwemmfächer oder steilere Schwemmkegel sind am Talrand zu den Altmoränen bzw. der Hochterrasse zu finden. Sie treten am Ausgang von Hangkerben und Dellentälchen auf.

Mächtigkeit: Die Ablagerungen erreichen Mächtigkeiten von bis zu 2 m.

Lithologie: Entsprechend ihrer Einzugsgebiete im Bereich der Talhänge bestehen die Ablagerungen der Schwemmkegel aus grobklastischen Schottern der Reißmoräne und den dort aufliegenden Lösslehmen. Graue bis olivgrüne, glimmerhaltige Schluffe und Feinsande der im tieferen Talhang anstehenden Oberen Süßwassermolasse spielen in den Ablagerungen nur eine untergeordnete Rolle.

Alter: Schwemmfächer- und Schwemmkegelablagerungen können nicht älter sein, als die Lechterrassen, denen sie aufliegen. Es ist davon auszugehen, dass die größeren Schwemmfächer vor allem als Folge eines gesteigerten Oberflächenabflusses über wärmzeitlichem Dauerfrostboden entstanden sind, wobei einzelne Schwemmfächer eventuell auch im Zuge der landwirtschaftlichen Nutzung des Gebietes reaktiviert wurden.

3.2.3 Holozän

3.2.3.1 Flussschotter, holozän

Im Holozän hatte der Lech weiterhin das Bestreben, den im Hochglazial stark aufgeschotterten Talboden auszuräumen. Im Zuge einer fortschreitenden Eintiefung seiner Flussbettsohle entstanden bis zu zehn treppenartig angeordnete Terrassenniveaus, von denen neun im Blattgebiet erhalten sind (Tab. 2).

Auch die holozänen Terrassenstufen sind von der Höhenlage ihrer Terrassenoberflächen klar voneinander abgesetzt. (Abb. 3) Daher ist es möglich, auch kleinere, nur relikthaft erhaltene Terrassenreste einem bestimmten Terrassenniveau zuzuordnen. Die Alterseinstufungen der Lechterrassen stützt sich bei den jüngsten Auenterrassen vor allem auf historische Flurkarten und wenige Bodendenkmäler, bei der qha1- und qhm1 -Terrasse auf ¹⁴C-Daten aus eingelagerten Mergelschollen (Maximalalter), bei den übrigen Terrassenstufen auf deren morphostratigraphische Lage. Im Zweifel wurde dabei prinzipiell das Mindestalter verwendet.

Lithologie: Die vorwiegend sandreichen Kieskörper der holozänen Lechterrassen besitzen im bodenfeuchten Zustand meist eine hellgraue bis dunkelgraue Farbe. Sie setzen sich aus Kiesen aller Korngrößenfraktionen zusammen, wobei Blöcke keine Seltenheit sind. Die nur wenige Meter mächtigen holozänen Kieskörper liegen würmzeitlichen Schmelzwasserschottern auf und sind häufig durch eine matrixarme Grobkieslage von diesen abgesetzt. Im Gegensatz zu den pleistozänen treten in den holozänen Terrassenkiesen häufig Lehmschollen, seltener auch Humusschollen auf.

Die Schotterkörper besitzen eine Horizontal- und Trogschichtung, ein Beleg für einen auch im Holozän weiterhin stärker verzweigten Lechlauf. Die Schotter sind äußerst karbonatreich. Das Geröllspektrum wird von Gesteinen der Nördlichen Kalkalpen und des Rhenodanubischen Flyschs dominiert.

Der Grad der Bodenbildung gibt nach DIEZ (1968) und WILKE (1975) einen Hinweis auf die Alterstellung der verschiedenen holozänen Terrassen. So dominieren auf den älteren Terrassen Braunerden und Pararendzinen, während auf den mittelhologänen Terrassen lediglich Rendzinen verbreitet sind. Die junghologänen Terrassen sind durch ihre bis zu 1 m mächtigen Flussmergeldecken und wenig entwickelten, grau-braunen Auenrendzinen von den älteren Terrassen des Lechs deutlich abgesetzt.

In der nachfolgenden Betrachtung der einzelnen Terrassen werden nur noch eventuelle Besonderheiten und Abweichungen von den bereits beschriebenen Merkmalen dargestellt.



Bild 3: Stapelung zweier Kieskörper in der Kiesgrube A5 „Kaufering Nord“. Im Hangenden oberhalb der gestrichelten Linie: Terrassenkörper der Unteren Epfachstufe. Im Liegenden unterhalb der gestrichelten Linie: horizontal und kleinbogig schrägschichtete Niederterrassenkiese mit zahlreichen Kieslagen mit schluffig/schwach lehmiger Matrix (Photo: B. GESSLEIN 2008).

3.2.3.1.1 Obere und Untere Epfachstufe (qha₁, qha₂)

Altholozän

Die Obere und die Untere Epfachstufe wurden bereits von TROLL (1925) und später von BRUNNACKER (1959) und DIEZ (1968) nach der auf ihnen liegenden Ortschaft Epfach (8031 Denklingen) benannt (Tab. 1). Eine Unterteilung in eine Obere und eine Untere Stufe ist im Blattgebiet wegen deren rudimentären Erhaltung und ähnlichen Höhenlagen nicht möglich. Ihre Terrassenreste wurden daher generell undifferenziert als Epfachstufe dargestellt. Sie ist die älteste im Blattgebiet relikthaft erhaltene holozäne Lechterrasse.

Die Epfachstufe ist lediglich im südlichen Kartenblatt in Form zweier großflächiger Terrassenreste westlich des Lechs verbreitet. Die ursprünglich zusammenhängende Terrassenfläche südöstlich von Klosterlechfeld wurde spätestens im Hochmittelalter vom Lech zweigeteilt. Das Oberflächengefälle der Epfachstufe beträgt lediglich 3‰ und ist damit geringer als das der älteren Lechterrassen. Das mag der Grund dafür sein, dass die Epfachstufe erstmalig mäanderförmige Reliefformen am Außenrand besitzt. Große Mäanderbögen kennzeichnen zudem die Terrassenoberfläche und geben so erste Hinweise auf ein im Vergleich zu den Niederterrassen leicht verändertes flussmorphologisches Erscheinungsbild.

Mächtigkeit: Die Mächtigkeit des Terrassenkörpers schwankt zwischen 2 bis 3,6 m.

Lithologie und Fazies: Einblick in den fluviatilen Kieskörper der Epfachstufe bot eine

Kiesgrube nördlich von Kaufering (Bild 3). Die Aufschlusswand zeigte eine Stapelung zweier Kieskörper. Der hangende, etwa 2 bis 3,6 m mächtige Kieskörper führt im basalen Bereich zahlreiche stark humose Lehmschollen und matrixfreie Grobkieslagen. Er wird von einem mehr als 3 m mächtigen, horizontal- und troggeschichteten Kieskörper unterlagert, der häufig eine schluffige und schwach lehmige Matrix besitzt. Letztere kann aufgrund der grobklastischen Natur des Kieskörpers nicht fluviatil abgesetzt worden sein. Vielmehr ist davon auszugehen, dass es sich um Lössstaub handelt, der auf Kiesinseln im jahreszeitlich ausgetrockneten verwilderten Flussbett abgelagert wurde. Insofern ist davon auszugehen, dass der liegende Kieskörper ein Überrest des hochglazialen Niederterrassenkörpers ist und nur der hangende Kieskörper den Terrassenkörper der Epfachstufe repräsentiert.

Pedologisch unterscheiden sich, wie von DIEZ (1968) beschrieben, beide Epfachstufen durch ihre wenig entwickelten, 25 bis 30 cm mächtigen Braunerden von den älteren Lechterrassen und deren Parabraunerden.

Alter: Die ^{14}C -Datierung einer Schneckenschale (Tab. 2), die in der Grube nördlich von Kaufering aus einer umgelagerten Lehmscholle aus 1,75 m Tiefe im Kieskörper geborgen werden konnte, ergab ein Alter von 9950 ± 50 ^{14}C BP. Berücksichtigt man, dass die Schneckenschalen in der Lehmscholle älter sind als die Ablagerung der umgebenden Lechschotter und dass ^{14}C -Datierungen an Schneckenschalen wegen des sog. „Hartwassereffekts“ oft um einige Jahrhunderte zu hoch ausfallen, dann ergibt sich eine präboreale Bildungszeit der Epfachstufe. Dagegen dürfte der liegende, schluffreiche Kieskörper in derselben Kiesgrube im Würm-Hochglazial abgelagert worden sein. Im Einklang damit steht die OSL-Datierung einer Sandlinse in 5 m Tiefe unter GOK in der Kiesgrube nördlich von Kaufering mit einem OSL-Quarzalter von 23 ± 3 ka.

Aufschluss: A5 Kiesgrube „Riebel“, nördlich Kaufering, R: 44 14 538, H: 53 30 101; A6 Kiesgrube „Riebel“ nördlich Kaufering, R 44 14 559, H 53 30 103; A7 Kiesgrube „Riebel“ nördlich Kaufering, R: 44 14 509, H: 53 30 332.

3.2.3.1.2 Stufe von Mundraching (qhm1)

Mittelholozän

Die Stufe von Mundraching wurde nach dem Ort Mundraching (8031 Denklingen) benannt, der zu großen Teilen auf dieser Terrasse liegt (Tab. 1). Im Blattgebiet ist sie mit 11 km² Ausdehnung die am weitesten verbreitete holozäne Terrassenstufe und nimmt knapp 24% des Talgrundes ein. Ähnlich der Epfachstufen wird auch die Stufe von Mundraching im südlichen Blattgebiet von der mittelalterlichen Talaue abgeschnitten, ehe sie nach Norden die Lechaue über die gesamte westliche Talseite begleitet. Etwa 750 m südwestlich von Scheuring ist sie dann großflächig auch östlich



Bild 4: Hangender Kieskörper der Stufe von Mundraching in der Kiesgrube A2 „Rennig Nord“ mit zahlreichen Lehmschollen und Blöcken über Niederterrassenkiesen im Liegenden (Photo: B. GESSLEIN 2008)

des Lechs erhalten. Sie besitzt beiderseits des Lechs ein Oberflächengefälle von etwa 3,3‰.

Ihre Oberfläche wird häufig von zahlreichen, zum Teil mit feinklastischen Sedimenten verfüllten Flussrinnen eines verzweigten Lechlaufs durchzogen, die bis zu 1,5 m tief sein können. Diese sind besonders markant und geradezu idealtypisch auf dem Gelände des Militärflughafens bei Lagerlechfeld und zwar östlich des Flugplatzes erhalten.

Mächtigkeit: Die Quartärmächtigkeiten im Bereich der Mundrachinger Terrassenstufe schwanken zwischen 6 bis 16 m. In der Kiesgrube Kaufering Nord besitzt der qhm1-



Bild 5: Die Terrassengrenze zwischen der Unteren Epfachstufe und der Stufe von Mundraching aufgeschlossen in der Kiesgrube A2 „Rennig Neu“ (Nordwand). Beide etwa 2 bis 4 m mächtigen holozänen Terrassenkörper werden vermutlich von einem würmzeitlichen Kieskörper unterlagert (Photo: G. SCHELLMANN Sept. 2008).



Bild 6: Schnecken- und Muschelschalenführende Lehmschollen (Le08/4: 5720 ± 40 ^{14}C BP) an der Basis des etwa 3 m mächtigen Schotterkörpers der Stufe von Mundraching (Ksg. A2 „Renning Neu“). Darunter folgen wahrscheinlich hochwürmzeitliche Niederterrassenkiese (Photo: G. SCHELLMANN Sept. 2008).

Kieskörper eine mittlere Mächtigkeit von 4,4 m, darunter folgen Niederterrassenkiese.

Lithologie und Fazies: Ähnlich wie der Kieskörper der Epfachstufen (Kiesgrube „Kaufering Nord“) wird auch der Kieskörper der Stufe von Mundraching in der Regel von älteren Niederterrassenkiesen unterlagert (Bild 4; Bild 5). In der Kiesgrube Kaufering Nord besitzt das hangende, der Mundrachinger Stufe zuzurechnende Schotterpaket vor allem an der Basis zahlreiche Lehmschollen, matrixarme Grobkieslagen sowie zahlreiche Blöcke. Im Schichtungsbild dominieren Horizontal- und Trogschichtung, ein Hinweis auf einen stark verzweigten Lechlauf. Der bis in 7,9 bis 8,5 m Tiefe aufgeschlossene Liegendschotter besitzt eine ausgeprägte Horizontalschichtung, wobei Lehmschollen weitgehend fehlen und die Kieslagen häufig eine schluffige und schwach lehmige Matrix besitzen. Letztere ist, wie bereits oben beschrieben, vermutlich eine eingewehte äolische Staubfazies, die unter periglazialen Klimabedingungen in einem breiten und verzweigten Flussbett sedimentiert wurde. Insofern dürften auch hier die Liegendschotter Überreste eines hochglazialen Niederterrassenkörpers sein.

Eine flächenhafte Überdeckung durch Flussmergel fehlt weitgehend, so dass die weit verbreiteten humusreichen Rendzinen und geringmächtigen Braunerden in der Regel unmittelbar auf den Terrassenkiesen entwickelt sind.

Alter: Die konventionelle ^{14}C -Datierung von Pflanzenhäckseln aus einer Mergelscholle in ca. 3 m Tiefe unter Geländeoberfläche, die von DOPPLER im Jahre 1990 in der Kiesgrube „Rennig“ bei Obermeitingen geborgen wurden, ergab ein Alter von 5855 ± 205 ^{14}C BP (G. DOPPLER, freundl. Mitteilung). Etwa 600 m weiter talabwärts konnte aus der ebenfalls in der qhm1-Terrassenfläche gelegenen neuen Kiesgrube „Rennig“ Holzkohlen aus einer Lehmscholle in etwa 3 m Tiefe unter Geländeoberfläche geborgen werden (Tab. 2). Die Datierung der Holzkohlen ergab ein Alter von 5900 ± 40 ^{14}C BP.

Eine weitere AMS ^{14}C -Datierung an einer Schneckenschale aus einer Lehmscholle (Bild 6), die in qhm1-Kiesen etwa 1 km weiter südlich des vorherigen Fundortes (A2 Kiesgrube „Rennig neu“) in 3 m Tiefe unter Geländeoberfläche eingelagert war, ergab ein Alter von 5720 ± 40 ^{14}C BP. Alle drei ^{14}C -Alter sind Maximalalter für die Ablagerung der umgebenden Flussbettsedimente. Allerdings weisen ihre relativ geringen Altersunterschiede daraufhin, dass die Mundrachinger Terrassenstufe mit hoher Wahrscheinlichkeit während des Atlantikums gebildet wurde.

Aufschluss: A2 Kiesgrube „Rennig Neu“, nördlich der Kolonie Hurlach, R 44 14 340, H 53 34 315.

3.2.3.1.3 Obere und Untere Lorenzbergstufe (qhm2₁, qhm2₂)

Mittelholozän

Die Obere und die Untere Lorenzbergstufe wurden erstmalig von BRUNNACKER (1964) beschrieben und von DIEZ (1968) übernommen (Tab. 1). Am *locus typicus* dem Lorenzberg (8031 Denklingen) sind sie allerdings lediglich als zwei kleine Terrassenreste erhalten. Im Blattgebiet sind die Lorenzbergstufen beiderseits des Lechs in Form von sechs kleinen Terrassenresten erhalten, deren Größe nicht ausreicht, um sie eindeutig einer der beiden talaufwärts erhaltenen Lorenzbergstufen zuzuordnen. Daher wurden sie nicht weiter unterteilt und zusammengefasst als Lorenzbergstufe dargestellt.

Mächtigkeit: Die quartären Schotter besitzen im Bereich der Lorenzbergstufen nur Mächtigkeiten von 2 bis 6 m, so dass davon auszugehen ist, dass die Quartärbasis weitgehend auch der Terrassenbasis der Lorenzbergstufen entspricht.

Lithologie und Fazies: Informationen über das Schichtungsbild der Lorenzbergstufen liegen nicht vor. Sie können kleinräumig von bis zu 1 m mächtigen Flussmergeln bedeckt sein, auf denen unter Wald Braunerden mit geringer Entwicklungstiefe verbreitet sind (DIEZ 1968).

Alter: Absolute Altersdaten liegen aus den Lorenzbergstufen bisher nicht vor. Aufgrund ihrer Lage im Tal sind sie älter als die Seestallstufen und die römerzeitliche Auenstufe (qhj1) und jünger als die mit hoher Wahrscheinlichkeit im Atlantikum gebildete Stufe von Mundraching. Insofern könnten sie im Subboreal entstanden sein (Tab. 2).

3.2.3.1.4 Obere und Untere Stufe von Seestall (qhm3₁, qhm3₂)

Mittelholozän

Die Obere und Untere Stufe von Seestall wurden im Lechtal erstmals im Rahmen

dieser Neukartierungen ausgegliedert (GESSLEIN & SCHELLMANN, in diesem Band: Landkreis Landsberg). Der *locus typicus* ist der Ort Seestall (8031 Denklingen), der sich über beide Stufen hinweg erstreckt. Höhenmäßig liegen beide Seestallstufen zwischen den Lorenzbergstufen und den jungholozänen Auenstufen.

Von beiden Terrassenstufen ist im Blattgebiet lediglich ein einziger isolierter Terrassenrest erhalten. Am östlichen Lechhochufer südlich der Staustufe 18 (7931 Landsberg) erstreckt sich die flussmergelfreie Obere Seestallstufe, während unmittelbar am östlichen Ortsrand von Schwabstahl die Untere Seestallstufe reliktdisch erhalten ist. Aussagen über das Oberflächengefälle beider Terrassenstufen sind wegen ihrer kleinräumigen Erhaltung nicht möglich.

Mächtigkeit: Die Quartärbasis wird im Mittel bereits bei 2 bis 6,5 m unter Geländeoberfläche erreicht, so dass Quartär- und Terrassenbasis sich weitgehend entsprechen dürften.

Lithologie und Fazies: Wegen fehlender Aufschlüsse gibt es keine Informationen über Schichtungsbild und lithologischen Aufbau ihrer Terrassenkörper. Dabei ist die Obere Seestallstufe meist frei von einer sandigen Mergelüberdeckung, während die Untere Seestallstufe häufiger Hochflutauflagen aus bis zu 30 cm mächtigen Mergeln, Sanden und einzelnen Feinkiesen besitzt. Auf beiden Stufen sind rendzinaartige Böden weit verbreitet.

Alter: Absolute Altersdaten liegen aus beiden Stufen von Seestall bisher nicht vor. Aufgrund ihrer Lage im Tal sind sie älter als die römerzeitliche Auenstufe (qhj1) und jünger als die beiden, vermutlich subborealen Lorenzbergstufen (qhm2) (Tab. 2).

3.2.3.2 Jüngere Auenstufen 1 bis 3 (qhj1, qhj2, qhj3)

Jungholozän

Die drei jüngeren Auenstufen qhj1 bis qhj3 sind beiderseits des Lechs erhalten. Sie sind die jüngsten Terrassenflächen des Lechtals. Wegen der ähnlichen Höhenlagen ihrer Oberflächen ist oft eine eindeutige stratigraphische Zuordnung schwierig. Im Zweifel wurde das morphostratigraphische Mindestalter gewählt.

Während diese drei Auenstufen südlich des Kartenblattes eine morphologische Terrassentreppe mit einem Höhenunterschied von insgesamt bis zu 3 m zwischen der am höchsten gelegenen qhj1-Terrasse und der am niedrigsten gelegenen qhj3-Terrasse bilden, sind deren Oberflächen unterhalb von Kaufering fast höhengleich. Dort tragen sie zudem in großen Arealen Auwald und können daher fast nur über den Verlauf ihrer primären Aurinnenscharen morphologisch abgegrenzt werden.

Insgesamt nehmen sie etwa 24% des würmzeitlichen und holozänen Talbodens

ein und erstrecken sich beiderseits des Lechs, auf einer Länge von 12 km und einer durchschnittlichen Breite von 800 m. Die jüngste Auenstufe (qhj3) zeigt eine starke Relieferung von sich verzahnenden Aurinnensystemen, Paläoflussbetten, Strudellöchern und ausgeprägten Sand- und Kiesrücken. In ihrem Relief spiegelt sich das junge Alter einer teilweise noch im 19. und 20. Jahrhundert aktiv gestalteten und von zahlreichen Einzelarmen durchzogenen Flusslandschaft wieder (Abb. 4). Die beiden älteren Auenterrassen besitzen bereits eine mächtigere Auenmergeldecke, wodurch deren Oberflächenrelief etwas ausgeglichener ist.

Mächtigkeit: Die Auenstufen sind in der Regel mit im Mittel 0,5 m mächtigen Auenmergeln bedeckt. Feinklastische Füllungen ehemaliger Flussarme können bis zu 2 m mächtig sein. Der quartäre Kieskörper aller drei Auenstufen besitzt Mächtigkeiten

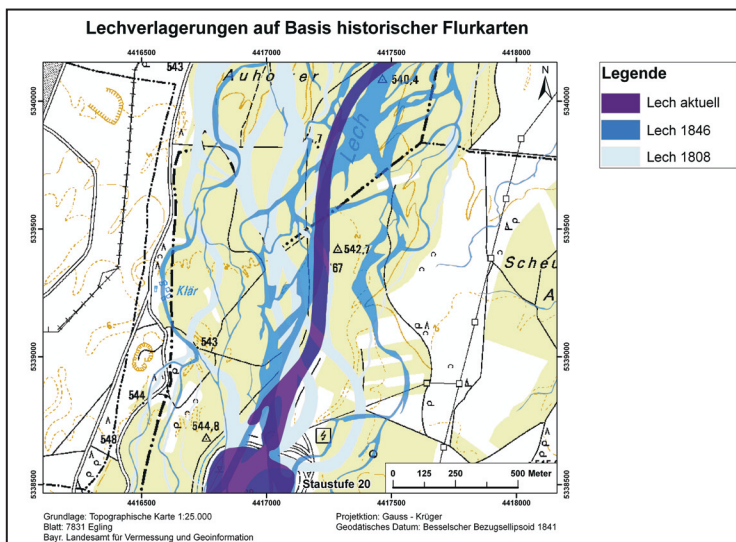


Abb. 4: Flussarme des Lechs im Bereich der Lech-Staustufe 20 um 1808 und 1846 nach historischen Kasteraufnahmen im Maßstab 1:5.000 (Kartengrundlage: Top. Karte 1:25.000 © Bayerische Vermessungsverwaltung 2011).

liegen keine Informationen vor.

Alter: Die jüngste Auenstufe (qhj3) kann mit Hilfe historischer Flurkarten aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts altersmäßig in die späte Neuzeit eingestuft werden. Für die jüngere Auenstufe (qhj2) wird analog zu anderen Flussgebieten eine Entstehung im Mittelalter angenommen. Archäologische Funde am Fuße des Lorenzberges bei Epfach weisen nach DIEZ (1968) für die „Ältere Auenstufe“ auf eine Bildungszeit während der römischen Kaiserzeit hin.

4. Geologische Aufschlüsse

Nachfolgend werden die in Kapitel 3 genannten Aufschlüsse beschrieben. Zur Koordinatenfindung wurde ein GPS (Handheld) verwendet, zur Höhenfindung ein

von bis zu 10 m, wobei die Tiefenlage der jeweiligen Terrassenbasen nicht bekannt ist.

Lithologie und Fazies: Alle drei Auenstufen tragen nach Sondierungen abseits von Kiesrücken eine sandig bis schluffige Auenmergeldecke, wodurch sie sich von den älteren Lechterrassen, abgesehen von der Unteren Seestallstufe, abheben. Über Sedimentaufbau und Schichtungsbild der unterlagernden Flussschotter

Präzisions-DGM.

A1: Kiesgrube nördlich der Kolonie Hurlach „Fa. Rennig“, im Abbau

Lage: R 44 14 583, H 53 34 522, Ansatzhöhe 564 m ü. NN

Stufe von Mundraching (qhm1)

Geologisches Profil (Aufnahme: GESSLEIN 2008):

Quartär, Holozän

Flusschotter, mittelholozän, qhm1

– 0,40 m abgeschoben

– 4,40 m mG bis gG, s, y/ (bis 0,22 m Ø); ausgeprägt horizontal geschichtet; bei ca. -3,25 m Lehmscholle, fundleer

Diskordanz

Quartär, Pleistozän

Schmelzwasserschotter, hochwürmzeitlich, NT1

– 7,25 m mG bis gG, u, s, t'; einzelne Skelettschotterlagen; überwiegend horizontal geschichtet; Blocklage bei 6,80 – 7,25 m u. GOK

– 8,50 m Wechsellagerung G,s und G (matrixfrei)

A2: Kiesgrube nördlich der Kolonie Hurlach „Fa. Rennig“, im Abbau

Lage: R 44 14 340, H 53 34 315 Ansatzhöhe 563,8 m ü. NN

Stufe von Mundraching (qhm1)

Geologisches Profil (Aufnahme: GESSLEIN 2008):

– 0,20 m Bodenbildung (– 0,15 m humoser Oberboden (Ah), – 0,20 m entkalkter Unterboden (Bv))

Flusschotter, mittelholozän, qhm1

– 7,00 fG bis gG, u, s; vereinzelt y und Lagen von G (matrixarm) horizontal- und vereinzelt troggeschichtet, vereinzelt Lehmschollen mit Schneckenschalen bei ca. 2 m unter GOK

Diskordanz ?

Quartär, Pleistozän

– 7,90 m fG bis gG, überwiegend horizontal geschichtet; Wechsellagerung von G, u, s und G (matrixfrei)

A3: Kiesgrube östlich Hurlach „Fa. Kling“, im Abbau

Lage: R 44 14 108, H 53 31 351, Ansatzhöhe: 577 m ü. NN

Stufe von Unterigling (NT2)

Geologisches Profil (Aufnahme: GESSLEIN 2008):

– 0,40 m Bodenbildung: gepflügter Oberboden (Ap): u, fs mit G, dunkelbraun

– 0,45 m Bodenbildung: tonangereicherter Unterboden (Bt): t, k, mit G, rötlichbraun

Schmelzwasserschotter, späwürmzeitlich, NT2

– 7,50 m G, vereinzelt x (< 0,15 m Ø); Wechsellagerung fG bis gG, u, s, t' und fG bis gG (matrixfrei); horizontal- und troggeschichtet, keine Lehmschollen

– 8,50 m ausgeprägte Sandlinie von bis zu 1 m Mächtigkeit und 14 m Breite; Ausfällungen von Fe-/Mn- Oxiden

A4: Kiesgrube östlich Klosterlechfeld, „Alte Schachtel“, im Abbau

Lage R 44 13 407, H 53 35 743, Ansatzhöhe: 563 m ü. NN

Stufe von Unterigling (NT2)

Geologisches Profil (Aufnahme: GESSLEIN 2008):

– 0,30 m abgeschoben

Schmelzwasserschotter, späthochwürmzeitlich, NT2

– 0,8 m leicht horizontal geschichteter Kieskörper

Schmelzwasserschotter, hochwürmzeitlich, NT1

– 8,80 m fG bis gG, sehr selten x/ (bis 12 cm Ø), s (sehr selten u); horizontal geschichtete Kieslagen mit vereinzelt Trögen; teilweise fG bis gG (matrixfrei), y keine Blocklagen, keine Humusschollen, keine Eisen–Manganoxidbänder;

Sandlinie (teilweise mit Kieseinschaltungen; Höhe: 0,20 m, Breite 2,75 m)

A5: Kiesgrube nördlich von Kaufering, „Fa. Riebel“, im Abbau

Lage: R 44 14 538, H 53 30 101, Ansatzhöhe: 574 m ü. NN

Untere Epfachstufe (qha1₂)

Geologisches Profil (Aufnahme: GESSLEIN & SCHELLMANN 2008):

Flusschotter, altholozän, qha1₂

- 0,50 m abgeschoben
- 1,40 m Wechsellagerung von gG, gs, zahlreiche y (bis 30 cm Kantenlänge) und Lagen mG (matrixfrei), gg
- 1,65 m mG (matrixarm), gg'
- 1,75 m Dunkelgraue Humusscholle unterlagert von Feinsandlage mit Schneckenschalenfund (Le08/2: 9950 ± 50 ¹⁴C BP)
- >2,00 m gG, gs, y

A6: Kiesgrube nördlich von Kaufering, „Fa. Riebel“, im Abbau

Lage: R 44 14 559, H 53 30 103, Ansatzhöhe: 579 m ü. NN

Untere Epfachstufe (qha1₂)

Geologisches Profil (Aufnahme: GESSLEIN 2008):

Flusschotter, altholozän, qha1₂

- 1,00 m abgeschoben
 - 2,00 m gG, s, y (Blöcke nach unten zahlreicher), zahlreiche Humusschollen (u, stark humos)
- Diskordanz ?

Schmelzwasserschotter, hochwürmzeitlich (?)

- 2,30 m gG, u, s, t'
- 4,50 m mG bis gG, s, mit Lagen von G (matrixarm)
- 5,00 m Wechsellagerung aus fS und gS, u' (OSL-Probe Le08/7)
- > 5,50 m fG bis gG, gs

A7: Kiesgrube nördlich von Kaufering, „Fa. Riebel“, im Abbau

Lage: R: 44 14 509, H: 53 30 332, Ansatzhöhe: 579 m ü. NN

Untere Epfachstufe (qha1₂)

Geologisches Profil (Aufnahme: GESSLEIN 2008):

Flusschotter, altholozän, qha1₂

- 0,15 m Boden entfernt
- 3,60 m fG bis gG, teilweise x/ (< 0,20 m Ø); vereinzelt Skelettschotter; horizontale und troggeschichtet, im basalen Bereich verbreitet schräggestellte humose Lehmschollen (Korngröße: schluffiger Ton) mit einer horizontalen Erstreckung von maximal 1 m

Diskordanz

Schmelzwasserschotter, hochwürmzeitlich (?)

- 6,60 m fG bis gG, u, s, t', horizontal und troggeschichtet

5. Bohrungen

Nachfolgend sind einige wichtige Bohrungen im Blattgebiet aufgeführt. Die vorangestellten Nummern (**B1** usw.) sind in der Geologischen Karte wiedergegeben. In eckigen Klammern steht die Identifikationsnummer aus dem Bayerischen Bodeninformationssystem (BIS, www.bis.bayern.de). Dort sind jeweils unter Beachtung des Datenschutzes ggf. zusätzliche Informationen erhältlich. Lage und Zweck der Bohrung sind aus datenschutzrechtlichen Gründen mit reduzierter Genauigkeit wiedergegeben oder nicht erwähnt.

B1 [7831BG000001]: Kolonie Hurlach

Lage: R 44 13 500, H 53 32 510; Ansatzhöhe: 573 m ü. NN

Stufe von Unterigling (NT2)

Endteufe: 72,00 m

Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht; Deutung GESSLEIN 2010)

Pleistozän, Würm, spätes Hochglazial

- 2,0 m Karbonatkies in toniger Matrix
- 30,00 m Karbonatkies

Obere Süßwassermolasse

- 34,00 m Schluffmergel
- 36,00 m Karbonatischer Feinsand
- 72,70 m Karbonatischer Sand
- 10,70 m Ton bis Schluff

B2 [7831BG000008]: Nördlich Kaufering-West, Kläranlage

Lage: R 44 15 025, H 53 30 860; Ansatzhöhe: 574 m ü. NN

Endteufe: 15,00 m

Obere Lorenzbergstufe (qhm₂,)

Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht 2001; Deutung GESSLEIN 2010)

Holozän

- 0,40 m Lockergestein
- 5,20 m Kies

Obere Süßwassermolasse

- 5,50 m Feinsand
- 7,50 m Schluff
- 8,70 m Feinsand
- 10,70 m Ton bis Schluff
- 11,00 m Feinsand
- 12,10 m Ton bis Schluff
- 14,30 m Feinsand
- 15,00 m Ton bis Schluff

B3 [Pritt004]: Südwestlich von Prittriching

Lage: R 44 19 677, H 53 39 929; Ansatzhöhe: 538,5 m ü. NN

Stufe von Mundraching (qhm₁)

Endteufe: 9,00 m

Geologisches Profil (Aufnahme: Firmenbericht; Deutung GESSLEIN 2010)

Holozän

- 0,80 m Sand, stark schluffig
- 1,00 m Kies, stark sandig, stark schluffig
- 8,20 m Kies, schwach sandig, schwach schluffig

Obere Süßwassermolasse

- 9,00 m Sand, schwach schluffig bis schluffig

Literatur

BRUNNACKER, K. (1959): Zur Kenntnis des Spät- und Postglazials in Bayern. – *Geologica Bavarica*, **43**: 74–150; München.

BRUNNACKER, K. (1964): Die geologisch-bodenkundlichen Verhältnisse bei Epfach. – *Münchner Beitr. Vor- und Frühgeschichte*, **7**: 140–156; München.

BÜRGER, A. (1991): Geographie und Flussbettmorphologie des Lechs. – *Augsburger Ökologische Schriften*, **2**: 31–36; Augsburg.

DIEZ, T. (1968): Die würm- und postwürmglazialen Terrassen des Lechs und ihre Bodenbildungen. – *Eiszeitalter und Gegenwart*, **19**: 102–128; Öhringen.

DIEZ, T. (1973): Geologische Karte von Bayern 1:25.000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 7931 Landsberg am Lech. – 78 S.; München (Bayerisches Geologisches Landesamt).

DOPPLER, G., HEISSIG, K. & REICHENBACHER, B. (2005): Die Gliederung des Tertiärs im süddeutschen Molassebecken. – *Newsl. Stratigr.*, **41** (1-3): 359–375.

GESSLEIN, B. & SCHELLMANN, G. (in diesem Band): Quartärgeologische Karte des Lechtals im Landkreis Landsberg am Lech – Kartierungsergebnisse aus den Jahren 2007 und 2008. – *Bamberger Geographische Schr.*, SF **12**; Bamberg.

GROTTENTHALER, W. (2009): Geologische Karte von Bayern 1:25 000, Erläuterungen zum Blatt Nr.

- 8131 Schongau. – München (Bayer. L.-Amt f. Umwelt).
- JERZ, H. & MANGELSDORF, J. (1989): Die interglazialen Kalksinterbildungen bei Hurlach nördlich Landsberg am Lech. – *Eiszeitalter u. Gegenwart*, **39**: 29–32; Hannover.
- KNAUER, J. (1929): Geognostische Karte von Bayern 1:100.000, Blatt München-West (Nr. XXVII), Teilblatt Landsberg mit Erläuterungen. – München (Geol. L.-Untersuch. Bayer. Oberbergamt).
- KNAUER, J. (1938): Blatt München Nr. 692. Erläuterungen zur geologischen Karte von Bayern 1:25.000. – Nr. XXIV, **85**, München (Geol. L.-Untersuch. Bayer. Oberbergamt).
- KÖPPEN, W. P. (1923): *Die Klimate der Erde* – 369 S.; Berlin (de Gruyter).
- KOVANDA, J. (1989): Fossile Mollusken in Kalksinterbildungen (Dauchen) am Lechufer östlich von Hurlach (nördlich Landsberg/Lech). – *Eiszeitalter u. Gegenwart*, **39**: 33–41; Hannover.
- LEMCKE, K. (1988): Das bayerische Alpenvorland vor der Eiszeit. *Erdgeschichte, Bau, Bodenschätze. – Geologie von Bayern*, **1**: 175 S.; Stuttgart (Schweizerbart).
- MICHELER, A. (1950): Geochronologische Tabelle des Mittleren und Südlichen Lechrains. – In: FISCHER, H. (Hrsg.): *Ber. Naturforsch. Ges. Augsburg*, **3**: 3–24; Augsburg.
- PENCK, A. (1884): Ueber Periodicität der Thalbildung. – *Verh. Ges. f. Erdkunde*, **XI**: 39–59; Berlin.
- PENCK, A. & BRÜCKNER, E. (1901/09): *Die Alpen im Eiszeitalter*. – 3 Bde.: 1199 S.; Leipzig (Tauchnitz).
- PIEHLER, H. (1973): Die Entwicklung der Nahtstelle von Lech-, Loisach- und Ammergletscher vom Hoch- bis Spätglazial der letzten Vereisung. – *Inaug.-Diss. LMU München*; München.
- SCHAEFER, I. (1957): Erläuterungen zur geologischen Karte von Augsburg und Umgebung 1:50.000. – München (Bayer. Geol. Landesamt).
- SCHELLMANN, G. (1988): Jungquartäre Talgeschichte an der unteren Isar und der Donau unterhalb von Regensburg. – *Inaug.-Diss. Univ. Düsseldorf*: 332 S., 16 Beil.; Düsseldorf.
- SCHELLMANN, G. (1990): Fluviale Geomorphodynamik im jüngeren Quartär des unteren Isar- und angrenzenden Donautales. – *Düsseldorfer Geogr. Schr.*, **29**: 131 S.; Düsseldorf.
- SCHIRMER, W. (1983): Die Talentwicklung an Main und Regnitz seit dem Hochwürm. – In: *Holozäne Talentwicklung – Methoden und Ergebnisse*. – *Geol. Jb.*, **71**: 11–43; Hannover.
- SCHREIBER, U. (1985): Das Lechtal zwischen Schongau und Rain im Hoch-, Spät- und Postglazial. – *Geol. Inst. Univ. Koeln, Sonderveröff.*, **58**: 192 S.; Köln.
- SCHREIBER, U. & HERPIN, R. (1992): Korngrößenanalysen an kalt- und warmfluvialen Sedimenten des Lechtals – Bayerisch-Schwaben. – *Eiszeitalter u. Gegenwart*, **42**: 40–51; Hannover.
- SCHWERD, K., DOPPLER G. & UNGER H. J. (1996): Gesteinsfolge des Molassebeckens und der inneralpinen Tertiärbecken. – Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:500.000: 141–187; München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- TROLL, K. (1925): Die Rückzugsstadien der Würmeiszeit im nördlichen Vorland der Alpen. – *Mitt. Geograph. Ges. München*, **18**: 281–292; München.
- TROLL, K. (1926): Die jungglazialen Schotterfluren im Umkreis der deutschen Alpen. – *Forsch. dt. Landes- u. Volkskunde*, **24** (4): 158–256; Stuttgart.
- WILKE, B. M. (1975): Bodenchronosequenzen aus Lockersedimenten der Lechterrassen. – *Z. Pflanzenernährung und Bodenkunde*, **2**: 153–171; Weinheim.