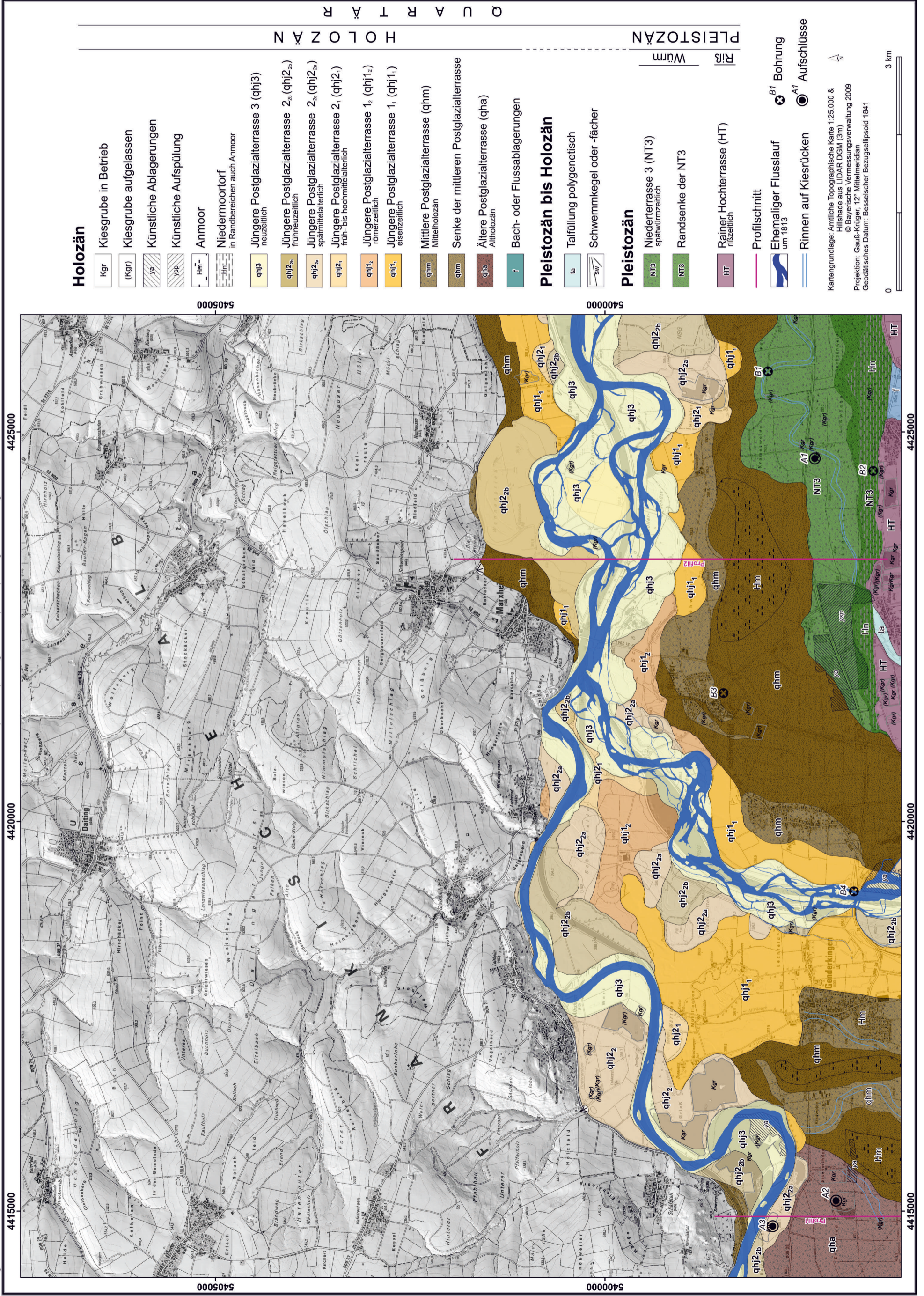


# Quartärgeologische Karte 1: 25.000 Blatt Nr. 7231 Genderkingen

7231 GENDERKINGEN

GIS-Kompilation: Dipl. Geogr. Karl Gumpel & Dipl. Geogr. Silke Schwieger 2009

Geologische Aufnahme: PATRICK SCHIELEIN & GERHARD SCHELLMANN 2008 - 2009



## Holozän

- Kgr Kiesgrube in Betrieb
- (Kgr) Kiesgrube aufgelassen
- ya Künstliche Ablagerungen
- ysa Künstliche Aufspülung
- Hm Anmoor
- Hm Niedermoortorf in Randbereichen auch Anmoor

- qhj3 Jüngere Postglazialterrasse 3 (qhj3) neuzeitlich
- qhj2<sub>2b</sub> Jüngere Postglazialterrasse 2<sub>2b</sub> (qhj2<sub>2b</sub>) frühneuzeitlich
- qhj2<sub>2a</sub> Jüngere Postglazialterrasse 2<sub>2a</sub> (qhj2<sub>2a</sub>) spätmittelalterlich
- qhj2<sub>1</sub> Jüngere Postglazialterrasse 2<sub>1</sub> (qhj2<sub>1</sub>) früh- bis hochmittelalterlich
- qhj1<sub>2</sub> Jüngere Postglazialterrasse 1<sub>2</sub> (qhj1<sub>2</sub>) römischzeitlich
- qhj1<sub>1</sub> Jüngere Postglazialterrasse 1<sub>1</sub> (qhj1<sub>1</sub>) eisenzeitlich

- qhm Mittlere Postglazialterrasse (qhm) Mittelholozän
- qhm Senke der mittleren Postglazialterrasse
- qha Ältere Postglazialterrasse (qha) Altholozän
- f Bach- oder Flussablagerungen

## Pleistozän bis Holozän

- ta Talfüllung polygenetisch
- sw Schwemmkegel oder -fächer

## Pleistozän

- NT3 Niederterrasse 3 (NT3) spätwürmzeitlich
- NT3 Randsenke der NT3
- HT Rainer Hochterrasse (HT) rifiszzeitlich

- Profilsschnitt
- B1 Ehemaliger Flusslauf um 1813
- A1 Rinnen auf Kiesrücken
- B2 Bohrung
- A2 Aufschlüsse

Kartengrundlage: Amtliche Topographische Karte 1:25.000 & Hillshade aus LIDAR DGM (3m)  
 © Bayerische Vermessungsverwaltung 2009  
 Projektion: Gauß-Krüger, 12° Mittelmeridian  
 Geodätisches Datum: Besselscher Bezugseipsoid 1841



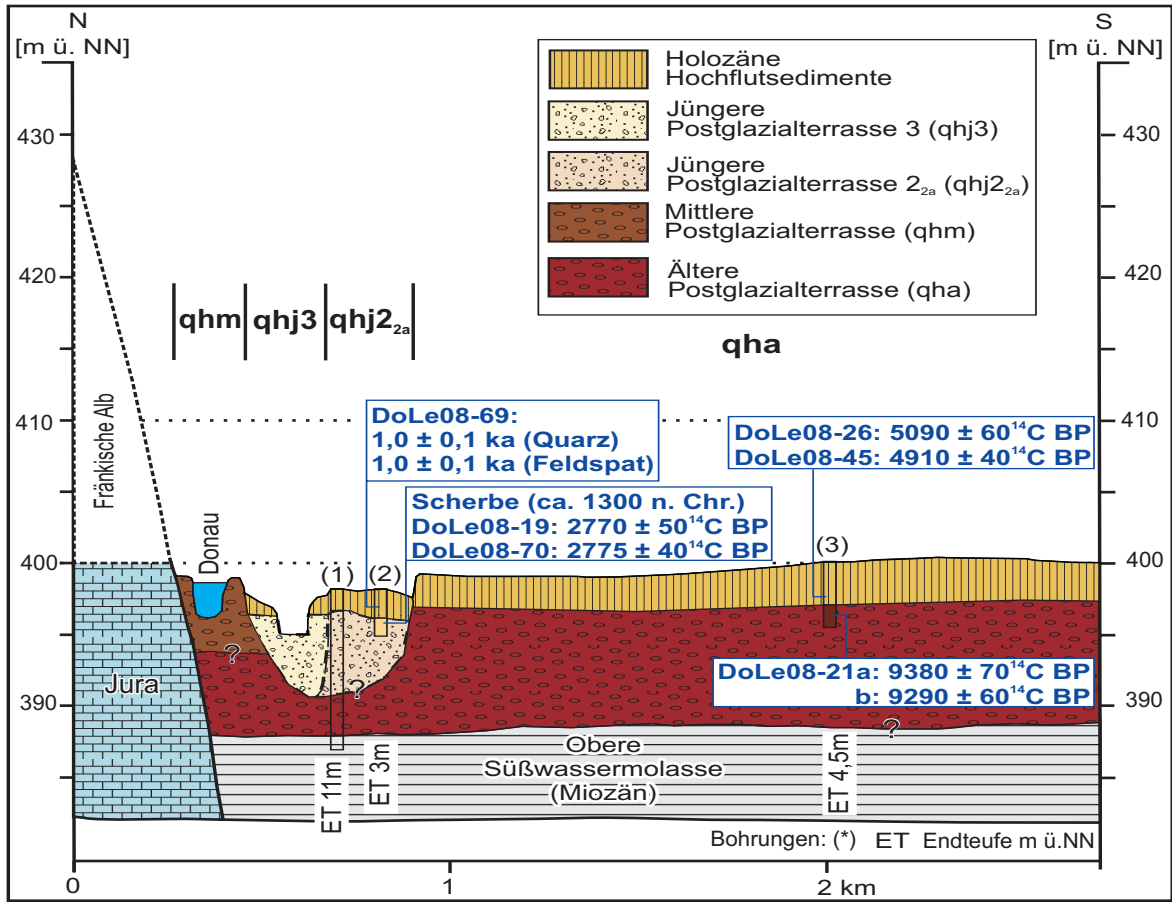
H O L O Z Ä N

P L E I S T O Z Ä N  
Würm

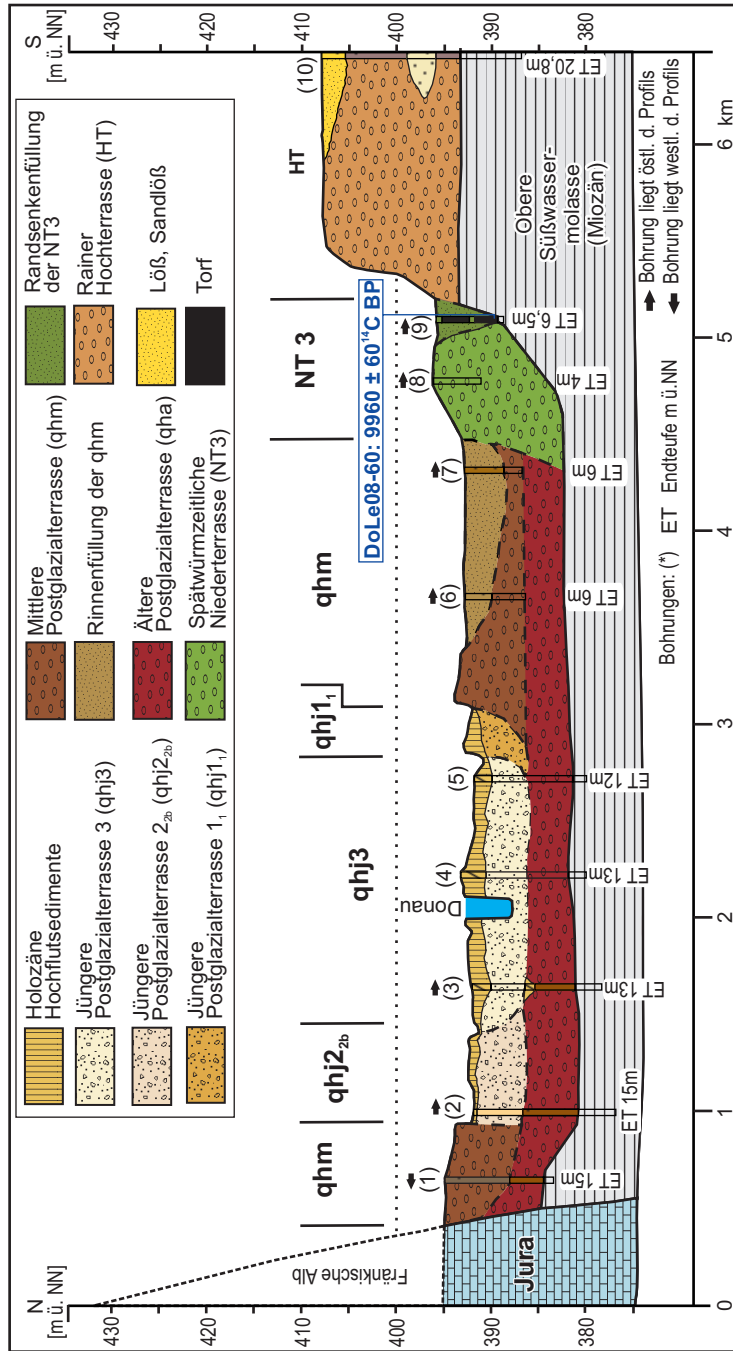
4415000 4420000 4425000  
 5400000 5405000



7231 Genderkingen Beilagen



Beilage 1: Talquerprofil 1 (Quellenverzeichnis der Bohrungen in Beilage 3).



Beilage 2: Talquerprofil 2 (Quellenverzeichnis der Bohrungen in Beilage 3).

Nr.	TERRASSE	ARCHIV	OBJEKTID	OBJEKTNAME	TK
<b>7231_Profil1</b>					
1	qhj2_2a	Landesamt für Umwelt Augsburg		Bagersee-Schäfstall	7231
2	qhj2_2a			Aufschluss Reichertswert	7231
3	qha			Aufschluss Eisenried	7231
<b>7231_Profil2</b>					
1	qhm	Wasserwirtschaftsamt Donauwörth	4110-7231-7	Brunnen 2	7231
2	qhj2_2b	Landesamt für Umwelt Augsburg	7231BG000178	Pegel Mx 74	7231
3	qhj3	Landesamt für Umwelt Augsburg	7231BG000133	se Marxheim, GW-Erkundung Lechfeld, Br. IV/1	7231
4	qhj3	Landesamt für Umwelt Augsburg	7231BG000202	Pegel Mx 124	7231
5	qhj3	Landesamt für Umwelt Augsburg	7231BG000209	Pegel Mx 138	7231
6	qhm	Landesamt für Umwelt Augsburg	7231BG000148	Pegelbohrung Ms 10 (1956)	7231
7	qhm	Landesamt für Umwelt Augsburg	7231BG000149	Pegelbohrung Ms 12 (1956)	7231
8	NT3			Aufschluss Staudheim S	7231
9	NT3 (Randsenke)			Sondierungsbohrung	7231
10	HT	Landesamt für Umwelt Augsburg	7331BG015012	e Rain, GW-Erkundung Lechfeld, Br. VIII/3	7231

Beilage 3: Verzeichnis der Bohrungen in den beiden Talquerprofilen auf Blatt 7231 Genderkingen. Genauere Informationen zu den in der Tabelle in Kurzform beschriebenen Bohrungen sind im Bodeninformationssystem (BIS) enthalten und können vom LfU unter Beachtung des Datenschutzes abgegeben werden.

**Erläuterungen zur quartärgeologischen Karte 1:25.000 des Lech- und Donautals  
auf Blatt 7231 Genderkingen  
– Kartierungsergebnisse aus den Jahren 2008 und 2009**

Patrick SCHIELEIN & Gerhard SCHELLMANN

**Vorwort**

Die jungquartären Anteile des Lech- und Donautales am Blatt Nr. 7231 Genderkingen der Geologischen Karte von Bayern 1:25.000 wurden zwischen September 2008 und November 2009 von Dipl.-Geogr. Patrick Schielein unter Anleitung durch Prof. Dr. Gerhard Schellmann (Universität Bamberg, Lehrstuhl für Physische Geographie) bearbeitet. Die hier publizierten Fassungen von Karte und Erläuterungen entsprechen weitgehend dem Projektabschluss im Dezember 2010. Die Gestaltung der Kartenlegende erfolgte überwiegend anhand der Generallegende für die Geologische Karte von Bayern 1:25.000. Die Kartierung ist Teil des mit EU-Mitteln geförderten LfU-Projektes „Informationsoffensive Oberflächennahe Geothermie 2008–2011“ (LfU = Bayerisches Landesamt für Umwelt).

Das Kartenblatt ist bisher nicht als geologische Karte im Maßstab 1:25.000 publiziert. Geologische Untersuchungen für das Arbeitsgebiet sind aber bereits mehrfach durchgeführt worden. Diese klammerten jedoch weitgehend die jungquartären Flussablagerungen von Donau und Lech aus. Das trifft auf die Geologische Übersichtskarte des Mindel-Lech-Gebietes im Maßstab 1:100.000 (BECKER-HAUMANN et al. 2001) und die Geologische Übersichtskarte der Aindlinger Terrassentreppe zwischen Lech und Donau im Maßstab 1:50.000 (TILLMANNs et al. 1983) zu. Das Blattgebiet ist weiterhin Bestandteil der Geologischen Übersichtskarte im Maßstab 1:200.000, Blatt Nr. CC 7926 Augsburg (DOPPLER & MEYER 2001) und der Geologischen Karte des Donautales im Maßstab 1:200.000 (HOMILIUS et al. 1983). Eine unveröffentlichte Manuskriptkarte des Kartenblattes im Maßstab 1:25.000 wurde von GROTTENTHALER (unveröffentlicht, Archiv des LfU) angefertigt. Großmaßstäbliche Karten mit geologischem Inhalt aus der Umgebung liegen nur für das östlich anschließende Blatt Nr. 7232 Burgheim Nord, im Maßstab 1:25.000 (STREIT 1978) vor. Die Arbeit von SCHREIBER (1985) behandelt die holozänen Ablagerungen des Lechs und nur am Rande die der Donau.

Das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) stellte Bohrunterlagen, topographische Karten, Moorkarten sowie ein hochauflösendes Geländemodell vom Bayerischen Landesamt für Vermessung und Geoinformation zur Verfügung. Weiterhin wurden Bohrunterlagen vom Wasserwirtschaftsamt Donauwörth, von der Stadt Rain am Lech, vom Staatlichen Straßenbauamt Augsburg, von der Bayerischen Elektrizitätswerke GmbH und vom Zweckverband Wasserversorgung Fränkischer Wirtschaftsraum verwendet. Außerdem dienten historische Karten aus dem Bayerischen Hauptstaatsarchiv

München, dem Staatsarchiv Augsburg, dem Vermessungsamt Donauwörth sowie aus der Bayerischen Staatsbibliothek in München und vom Landesamt für Vermessung und Geoinformation zur Kartierung der jüngsten Auenstufen. Vereinzelt Angaben zu historischen Siedlungsbefunden aus der Denkmaldatenbank des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege in Thierhaupten wurden zur Altersbestimmung von holozänen Terrassen hinzugezogen. Allen genannten Behörden und Firmen bzw. ihren Repräsentanten danken wir sehr für ihre Unterstützung.

Die  $^{14}\text{C}$ -Datierungen wurden bei Beta Analytic in Miami in Auftrag gegeben. Die Kalibrierung der Daten erfolgte mit dem Programm INTCAL04 (2-Sigma-Standardfehler). OSL-Messungen wurden unter Anleitung von Dr. F. PREUSSER (Universität Bern) und in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. M. FIEBIG und Dr. J. LOMAX am Institut für Angewandte Geologie der Universität für Bodenkultur in Wien durchgeführt. Für anregende Diskussionen zur jungquartären Flussgeschichte und hilfreiche Unterstützung bei der Durchführung des Projektes danken die Verfasser Dr. G. DOPPLER (LfU) und dem Bearbeiter des benachbarten Blattes 7230 Donauwörth, Dr. E. KROEMER (LfU).

Einen besonderen Dank gebührt auch den Studenten und Mitarbeitern des Lehrstuhls für Physische Geographie (Universität Bamberg), darunter insbesondere Dipl. Geogr. Karl GÜMPEL und Dipl. Geogr. Silke SCHWIEGER, die in überaus bewährter Weise ihren großen Sachverstand im GIS- und Grafikbereich eingebracht haben.

## 1. Naturräumlicher Überblick

Das Blatt Genderkingen hat Anteil an zwei großen Landschaftseinheiten (Abb. 1). Der nördliche Bereich gehört zur Fränkischen Alb, die ca. 60% des Blattgebietes einnimmt. Das Donautal mit seinen Ablagerungen begrenzt die Fränkische Alb im Süden und bildet zusammen mit dem einmündenden Lechtal eine morphologische Einheit. Diese nimmt knapp 40% des Blattes ein. Die Lechmündung liegt auf einer Höhe von 393 m ü. NN und somit über 150 m tiefer als die höchsten Erhebungen im nördlichen Teil des Kartenblattes (Kirche Hafenreut: 554 m ü. NN). Der tiefste Punkt des Blattgebiets findet sich mit 389 m ü. NN dort, wo die Donau das Blattgebiet im Osten verlässt.

Nach Süden tauchen die Schichten des Juras unter die tertiären Molasseablagerungen ab, die vorwiegend aus sandig-schluffigen und tonig-mergeligen Sedimentgesteinen bestehen. Letztere sind im Lech- und im Donautal durchgehend von quartären Ablagerungen überdeckt. Nur in einer schmalen Zone am Nordrand des Donautals liegen die Terrassenkörper direkt jurazeitlichen Gesteinen auf.

Die Oberflächenformen des Donautals sind vor allem das Ergebnis holozäner Erosions- und Akkumulationsprozesse. Jung- und mittelpleistozäne Terrassen

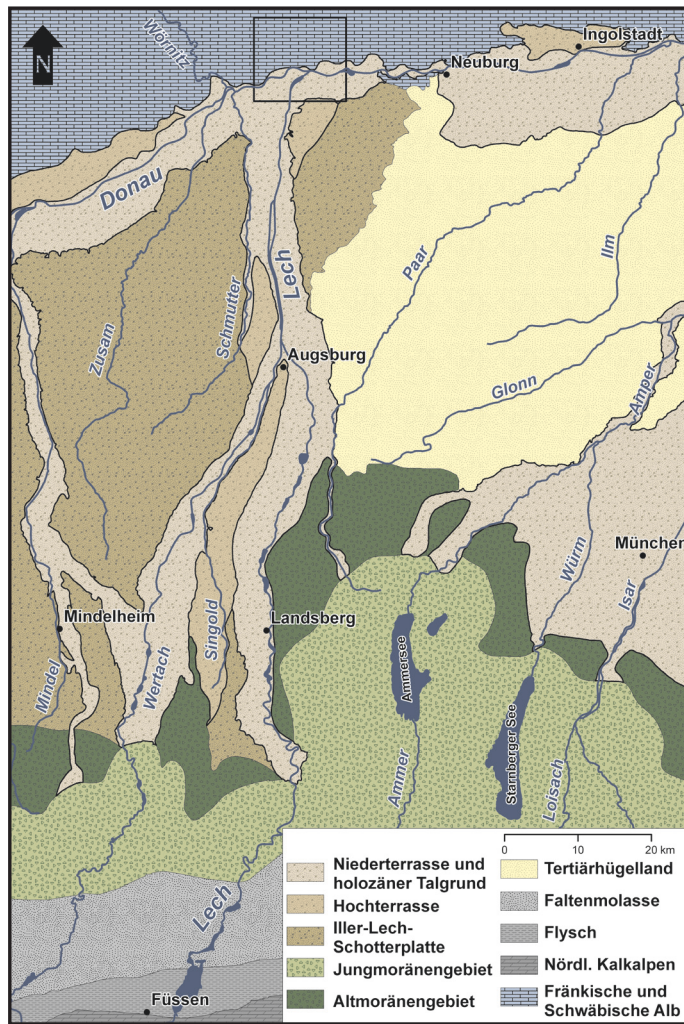


Abb. 1: Geologische und geomorphologische Übersicht. Die umrandete Fläche bezeichnet die Lage des Gradabteilungsblattes Nr. 7231 Genderkingen.

morphologisch deutlich mehrere langgestreckte Rücken hervor. Die dazwischenliegenden Senken sind mit mehreren Metern mächtigen Hochflutsedimenten verfüllt, auf denen Anmoore ausgebildet sind.

Die heutigen Flussläufe von Lech und Donau wurden durch die Flusskorrekturen in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts und den Staustufenbau im 20. Jahrhundert ihrer natürlichen Dynamik vollständig beraubt (Abb. 4).

Die klimatischen Verhältnisse des Untersuchungsgebietes können nach KÖPPEN (1923) wie in weiten Teilen Deutschlands als feuchttemperiertes Klima mit warmen Sommern (Cfb) eingestuft werden. Das langjährige Mittel der Jahrestemperatur an der im Lechtal, etwa 30 km südlich der Lechmündung gelegenen Klimastation „Augsburg-Mühlhausen“ (462 m ü. NN) lag im Zeitraum 1961–1990 bei 8,0°C. Der Mittelwert des Jahresniederschlags betrug dort zwischen 1961 und 1990 750 mm, in Rain am Lech (409 m ü. NN) unmittelbar südlich des Blattrandes 719 mm (DEUTSCHER WETTERDIENST 2009).

sind nur unterhalb der Lechmündung erhalten. Am Südrand des Blattgebietes befindet sich ein kleines Areal der mittelpleistozänen Rainer Hochterrasse. Nördlich schließt sich eine würm-spätglaziale Donauterrasse an. Holozäne Terrassenreste sind beiderseits der Donau verbreitet. Sie unterscheiden sich durch geringe Niveauunterschiede und ihre Außenränder sind durch deutliche, teilweise vernässte oder wassergefüllte Paläomäander gekennzeichnet.

Im Gegensatz zur mäandergewandten Donauaue wird das Relief der jungholozänen Lechauen von zahlreichen, stark verzweigten Paläoflussarmen dominiert. Auf den weit verbreiteten mittelholozänen Terrassen im Lechmündungsgebiet treten

Die bis zu 15 m mächtigen, auf wasserstauenden Molasseschichten liegenden quartären Ablagerungen von Lech und Donau stellen einen hydrogeologisch bedeutsamen Grundwasserleiter dar. Der „Zweckverband Wasserversorgung Fränkischer Wirtschaftsraum“ betreibt nahe der Lechmündung drei Horizontalfilterbrunnen und ein Wasserwerk zur Trinkwasserversorgung des Großraums Nürnberg.

Im Blattgebiet befinden sich mehrere ausgedehnte Kiesgrubenareale. Dabei ist in der holozänen Talau wegen des hohen Grundwasserspiegels nur Nassabbau der Flusskiese möglich, während auf der Hochterrasse Trockenabbau betrieben wird. Außerdem existieren im Blattgebiet zahlreiche aufgelassene oder teilweise verfüllte Kiesgruben.

Siedlungsspuren und Lesefunde (Silices) am Anstieg zur Fränkischen Alb belegen eine Besiedlung des nördlichen Blattabschnitts seit dem Mittelpaläolithikum. Zahlreiche Befunde belegen zudem eine ausgeprägte römische Siedlungstätigkeit (Denkmaldatenbank des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege, persönl. Korrespondenz).

Im Talgrund von Donau und Lech wird vorwiegend Ackerbau betrieben. In Senken lassen die anmoorigen Böden oftmals nur eine Grünlandnutzung zu. Ausgedehnte Auwaldbestände mit einer Gesamtfläche von etwa 21 km<sup>2</sup> sind noch entlang des heutigen Lechlaufes, wie auch entlang der Donau unterhalb der Lechmündung vorhanden. Dagegen bestehen an der Donau oberhalb der Lechmündung kaum noch Auwälder. Der Lechstausee Feldheim, ein Altarm der Donau bei Altisheim und der Auwald am östlichen Blattrand sind als Naturschutzgebiete ausgewiesen.

## 2. Quartäre Erdgeschichte

Die quartäre Landschaftsgenese in Süddeutschland ist bestimmt durch den Wechsel von Kalt- und Warmzeiten. Während des Pleistozäns traten die alpinen Gletscher mehrfach aus den Alpen. Sie und ihre Schmelzwässer gestalteten durch Erosion und Akkumulation weite Teile des Alpenvorlandes.

Das vorliegende Kartenblatt wurde jedoch nie von Gletschern erreicht. Gespeist von deren Schmelzwässern schotterten Donau und Lech als verwilderte Flüsse (*braided river*) große Akkumulationskörper auf. Das älteste Zeugnis dieser Prozesse ist im Blattgebiet die Rainer Hochterrasse (Tab. 1). Sie entstand vermutlich während der vorletzten Kaltzeit (Riß). Der Zusammenfluss von Lech und Donau befand sich damals östlich des Blattgebietes noch vor dem Neuburger Engtal (SCHAEFFER 1966: 65ff.).

Ablagerungen der letzten Kaltzeit (Würm) sind nur unterhalb der Mündung fragmentarisch erhalten, da der Lech im Holozän die älteren Terrassen wieder ausgeräumt hat.

Tab. 1: Stratigraphische Übersicht.

Age (Ka)	International			Bavaria		Donautal
	Marine Isotop. Stage	Magnetostr.	System (Sub-)Beres	Stratigraphie	Terrassen	
11,5	1		Holocene	Holozän		Postglazialterrassen qhj3, qhj2 <sub>2b1</sub> , qhj2 <sub>2a1</sub> , qhj2 <sub>1</sub> , qhj1 <sub>2</sub> , qhj1 <sub>1</sub> , qhm und qha
30	2		Pleistocene	Jungpleistozän	Wü r m	Niederterrasse 3 (NT3) und NT3-Randsenkenverfüllung
70	3-4		Upper (Late) Pleistocene			
115	5a-5d					
130	5e					
	6		Middle Pleistocene	Mittelpleistozän	R i ß	Rainer Hochterrasse (HT)
10						
11					Mindel/Riß	

In den Kaltzeiten wurden unter periglazialen Dauerfrostbodenbedingungen aus den breiten Flussbetta-realen von Donau und Lech Feinsedi-mente ausgeblasen, welche auf höher gelegenen Ter-rassen und auf den Hochflächen der Fränkischen Alb als

Lößdeckschichten wieder abgelagert wurden. Letztere wurden durch Solifluktion und Abluation oftmals wieder umgelagert.

Ein Zeugnis der Riß/Wü r m-Warmzeit (Tab. 1) ist mit hoher Wahrscheinlichkeit ein von wü r mzeitlichen Lößdeckschichten begrabener fossiler Unterboden (Bt-Horizont) einer Parabraunerde am Top des Kieskörpers der Rainer Hochterrasse, wie er auf dem südlichen Nachbarblatt 7331 Rain weiter verbreitet ist.

Am Ende der letzten Kaltzeit erfolgte eine Umstellung des Donaulaufs von einem verwilderten zu einem mäandrierenden Fluss. Der Lech hat dagegen aufgrund seines alpinen Abflussregimes mit großen Abflussspitzen vor allem im Frühsommer und auf-grund des stärkeren Talgefälles von 1,4‰ im Blattgebiet (Donau: 0,7‰) auch in der Warmzeit eine Tendenz zur Bildung zahlreicher, sich kräftig verlagernden Flussver-zweigungen beibehalten. Bis in das jüngste Holozän ist der Lech überwiegend durch Verzweigungen und kurzfristige Laufverlagerungen gekennzeichnet (Abb. 4), während eine Konzentration des Abflusses auf einen sich mäanderartig verlagernden Hauptarm seltener ist.

Unterhalb der Lechmündung (Talgefälle: 1‰) ändert sich mit der Erhöhung des Talgefälles und aufgrund des starken Eintrages grobklastischer Sedimente durch den Lech auch das flussmorphologische Erscheinungsbild der Donau. Anstelle eines groß-bogig mäandrierenden Donaulaufes oberhalb der Lechmündung (Talgefälle: 0,5‰) tritt nun ein in mehrere Haupt- und Nebenarme gegliederter Flusslauf (Abb. 4). In Karten aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts sind hier zwei Hauptströme zu erkennen, die sowohl Mäander ausbauen als auch Verzweigungen aufweisen. In diesem Zeitraum beträgt der Mäandrierungsfaktor, das Verhältnis von Flusslauflänge zu Tallänge, an der Donau oberhalb der Mündung 1,7. Am Lech hingegen liegt der

Mäandrierungsfaktor nur bei 1,1 bis 1,2 und an der Donau unterhalb der Mündung bei 1,3. Nach LEOPOLD & WOLMAN (1957: 60) kennzeichnen Werte von 1,5 oder höher einen typischen Mäanderfluss.

Im Jungholozän ist der Einfluss des Menschen auf die fluviale Morphodynamik erkennbar. Während ältere Kieskörper meist nur einige Dezimeter mächtige Auenmergel tragen, besitzen die jungholozänen Auenterrassen beider Flüsse eine teilweise mehrere Meter mächtige Auenmergeldecke, vermutlich das Resultat rodungsbedingter Bodenerosion in den Einzugsgebieten von Donau und Lech.

Spätestens seit Anfang des 20. Jahrhunderts sind Donau und Lech durch Flusskorrektionsmaßnahmen und dem Staustufenbau seit den 1950er Jahren weitgehend in ihrem heutigen Flussbettareal festgelegt.

### 3. Schichtenfolge

#### 3.1 Quartär

##### 3.1.1 Pleistozän

###### 3.1.1.1 Rainer Hochterrasse, HT

*Mittelpleistozän, Riß*

Die Rainer Hochterrasse ist nur im äußersten Süden des Blattgebietes in einer Höhenlage von etwa 404 m ü. NN verbreitet. Sie ist durch eine 5 bis 10 m hohe Geländestufe markant vom angrenzenden jungquartären Talgrund der Kleinen Paar und dem Donau abgesetzt (Abb. 2). Mehrere Dellentälchen zerschneiden diese Geländestufe.

Eine morphologische Untergliederung der Hochterrasse im Sinne SCHAEFERS (1966: 101 ff.) in eine 7 m, 14 m und eine 21 m hohe Terrassenfläche ließ sich weder im Blattgebiet noch auf dem südlich anschließenden Gradabteilungsblatt 7331 Rain bestätigen (SCHIELEIN & SCHELLMANN, in diesem Band: 7331 Rain).

**Mächtigkeit:** Der Kieskörper erreicht im nördlichen Randbereich der Rainer Hochterrasse Mächtigkeiten von zum Teil über 10 m (Abb. 2)

**Lithologie:** Die Rainer Hochterrasse besteht überwiegend aus kalkalpinen Kiesen in sandiger Matrix, die TILLMANNS et al. (1982: 94 f.) als Lech-Fazies bezeichnen. Im östlichen Teil der Hochterrasse unterscheidet GRAUL (1943: 12 ff.) eine periglaziale Schotterfazies, die hohe Anteile umgelagerter Schotter und Sande aus der Molasse und älterer Flussablagerungen besitzt und nach TILLMANNS et al. (1982: 95) von autochthonen Gewässern aus der Aindlinger Terrassentreppe abgelagert wurde.

Die Basis der Hochterrasse liegt etwa 10 m über der Quartärbasis im jungquartären Talgrund. In mehreren Bohrungen und Aufschlüssen wurden innerhalb des Kieskörpers 1 bis 2 m mächtige Sandschichten in einer Tiefe von 5 bis 8 m unter der Geländeoberfläche angetroffen. Sie könnten eventuell das Ergebnis einer mehr-

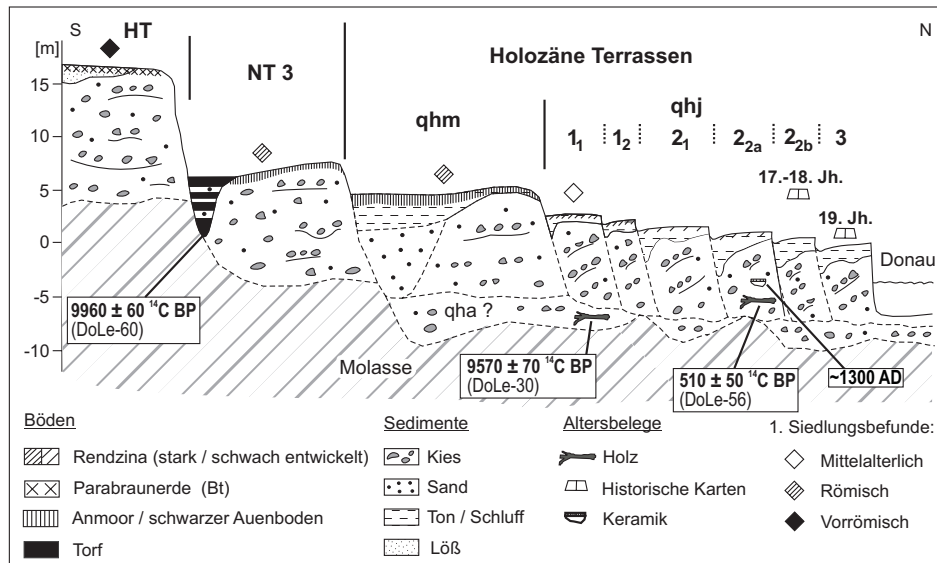


Abb. 2: Schematisches Talquerprofil durch das Donautal unterhalb der Lechmündung.

zyklischen Akkumulation des Terrassenkörpers sein. Letzteres wurde bereits von TILLMANNs et al. (1982: 82 ff.) in einer Kiesgrube südlich des Blattgebiets vermutet, wo ein „Mergelbatzenhorizont“ innerhalb des oberen Drittels des Kieskörpers beobachtet und als Hiatus der vertikalen Kiesakkumulation angesehen wurde. Auf dem südlich anschließenden Kartenblatt 7331 Rain waren bei der derzeitigen Aufschlusssituation nur isolierte Mergelbatzen in verschiedenen Niveaus und kein einheitlicher Horizont anzutreffen (SCHIELEIN & SCHELLMANN, in diesem Band: 7331 Rain).

Der Kieskörper der Rainer Hochterrasse reicht bis an die heutige Geländeoberfläche. Löss-Deckschichten und interglaziale Bodenreste, wie sie auf der Rainer Hochterrasse im Blattgebiet 7331 Rain verbreitet sind (SCHIELEIN & SCHELLMANN, in diesem Band: 7331 Rain), sind hier nicht mehr erhalten.

**Fazies:** fluviatil, kaltzeitlich.

**Alter:** Aus dem Blattgebiet liegen keine Altersbelege vor. Nach Befunden auf dem südlichen Nachbarblatt 7331 Rain wurde die Rainer Hochterrasse mindestens in der vorletzten Kaltzeit (Riß) aufgeschottert. Dort ist an der Oberkante der Hochterrasenkiese unter würmzeitlichen Lössdeckschichten ein letztinterglazialer Bt-Horizont erhalten. Zudem sind in Dellen bis zu 3 m mächtige Lössablagerungen verbreitet, teilweise mit begrabenen interstadialen Bodenbildungen (Nassböden und Humuszonen) der Würm-Kaltzeit. OSL-Datierungen aus den Lössdeckschichten und dem Hochterrassenkörper weisen dort auf ein mindestens vorletztaltzeitliches (rißzeitliches) Alter der Rainer Hochterrasse hin (SCHIELEIN & SCHELLMANN, in diesem Band: 7331 Rain).

**Aufschlüsse:** Ksg. Rain, R 44 21 520, H 53 96 250.

### 3.1.1.2 Spätwürmterrasse, NT3

*Oberpleistozän, Spätwürm*

Im Blattgebiet sind würmzeitliche Terrassen erst unterhalb der Lechmündung verbreitet. Am südlichen Rand des Donautalbodens ist eine spätglaziale Terrasse in etwa 3 m Höhe über den nach Norden angrenzenden holozänen Donauterrassen erhalten. Diese Spätwürmterrasse bzw. NT3 *sensu* SCHELLMANN (1988) besitzt an ihrem südlichen Rand unmittelbar entlang des Anstiegs zur Rainer Hochterrasse eine etwa 200 bis 700 m breite vermoorte Randsenke. Das Tal der Kleinen Paar und ein periglaziales Dellental münden von der Rainer Hochterrasse kommend in die Randsenke aus.

Die Oberfläche der würmzeitlichen Spätglazialterrasse ist von einer 30 bis 100 m breiten und bis zu 3 m tiefen Rinne durchzogen, die mit mehreren großen Mäanderbögen in etwa talparallel verläuft. Sie setzt unvermittelt am Ostrand der künstlichen Aufspülungen bei Mittelstetten ein und reicht über den östlichen Blattrand hinaus, wo sie nördlich von Burgheim an einem jungholozänen Donaumäander endet. Die Genese dieser Rinne ist unklar. Von ihrem Verlauf her könnte sie die Fortsetzung des oben beschriebenen, von der Rainer Hochterrasse auf die Spätglazialterrasse einmündenden periglazialen Dellentals sein. Letzteres würde bedeuten, dass die Spätglazialterrasse noch unter kaltzeitlichen Klimabedingungen durch das vom Talrand einmündende Dellental bzw. seines Bachlaufes zerschnitten wurde.

**Mächtigkeit:** Im Bereich der Spätglazialterrasse sind Kiesmächtigkeiten zwischen 10 und 13 m vorhanden (Abb. 2), wobei nach Bohrungen die kiesige Quartärbasis bei ca. 380 m ü. NN dem miozänen Sohlgestein aufliegt. Die kiesige Flussbettfazies reicht außerhalb der Randsenke häufig bis an die Geländeoberfläche oder ist von nur dezimetermächtigen Flussmergeln bedeckt. Dagegen besitzt die Randsenke eine feinklastische, bereichsweise torfige Füllung mit Mächtigkeiten von bis zu 7 m. Sie liegt bereichsweise direkt auf dem tertiären Untergrund (Kap. 6: Bohrung 2).

**Fazies:** fluviatil, kaltzeitlich.

**Lithologie:** In der Kiesgrube nördlich von Staudheim besteht der Schotterkörper aus sandigen Fein-, Mittel- und Grobkiesen kalkalpinen Ursprungs. Er ist horizontal und vereinzelt troggeschichtet. In verschiedenen Niveaus treten Bänder aus Skelettschottern sowie Verfärbungen durch Eisen- und Manganoxide auf. Bis in 30 cm Tiefe unter Geländeoberfläche sind die karbonatischen Kiese stark verwittert und besitzen eine kreideartige Oberfläche. Unterhalb dieses Schotteranwitterungshorizontes sind Karbonatausfällungen an den Geröllunterseiten zu erkennen. In den Aufschlüssen waren weder Molluskenschalen noch sonstige organische Reste auffindbar. Jedoch wurden bei Bohrungen in der oben beschriebenen Rinne auf der Terrassenfläche Torfreste innerhalb des Kieskörpers angetroffen (siehe Kap. 6: Bohrung 1).

Tab. 2:  $^{14}\text{C}$ -Datierungen auf dem Kartenblatt 7231 Genderkingen. Holzartenbestimmung durch F. STENGER (Universität Bamberg).

Probe	Material	Ort	Rechts- / Hochwert	Entnahmetiefe u. GOK	$^{14}\text{C}$ -Alter / kalibriertes Alter (2 sigma)	Terrasse / Fazies
DoLe-19	Baumstamm (Pappel)	Ksg. Reichertswert	44 14 825 53 97 852	2,8 m	$2770 \pm 50$ $^{14}\text{C}$ BP 2990 – 2760 cal BP	qhj2 <sub>2a</sub> Flussbettfazies
DoLe-21a	Baumstamm (Kiefer)	Ksg Eisenried	44 15 114 53 97 012	3,2 m	$9360 \pm 70$ $^{14}\text{C}$ BP 10760 – 10290 cal BP	qha Flussbettfazies
DoLe-21b	Baumstamm (Kiefer)	Ksg. Eisenried	44 15 114 53 97 012	4,2 m	$9290 \pm 60$ $^{14}\text{C}$ BP 10660 – 10270 cal BP	qha Flussbettfazies
DoLe-26	Holz	Ksg. Eisenried	44 15 240 53 96 895	2 m	$5090 \pm 60$ $^{14}\text{C}$ BP 5940 – 5660 cal BP	qha Auenmergel
DoLe-45f	pflanzliche Makroreste	Ksg. Eisenried	44 15 200 53 96 990	2,2 m	$4910 \pm 40$ $^{14}\text{C}$ BP 5720 – 5580 cal BP	qha Auenmergel
DoLe-30c	Baumstamm (Kiefer)	Ksg. Schnödhof	44 257 26 53 989 29	ca. 6 m	$9570 \pm 70$ $^{14}\text{C}$ BP 11170 – 10700 cal BP	qhj2 <sub>2a</sub> Sockelschotter
DoLe-56	Baumstamm (Kirsche)	Ksg. Nieder- schönenfeld	44 21 284 53 99 362	3,1 m	$510 \pm 50$ $^{14}\text{C}$ BP 650 – 480 cal BP	qhj2 <sub>2a</sub> Flussbettfazies
DoLe-60d	Pflanzen- häcksel	Bohrung N Staudheim	44 24 501 53 96 558	6,5 m	$9960 \pm 60$ $^{14}\text{C}$ BP 11710 – 11220 cal BP	Ws Füllung der Randsenke
DoLe-70	Baumstamm (Pappel)	Ksg. Reichertswert	44 14 807 53 97 859	3,3 m	$2775 \pm 40$ $^{14}\text{C}$ BP 2962 – 2778 cal BP	qhj2 <sub>2a</sub> Flussbettfazies

**Alter:** Die morphostratigraphische Position der Terrasse und die Ausmündung des jungpleistozänen Talbodens der Kleinen Paar im Terrassenniveau deuten auf eine kaltzeitliche Aufschotterung der Terrasse im Würm-Spätglazial hin. Dafür spricht auch das Auftreten eines oberflächennahen Schotteranwitterungshorizontes, der in dieser Weise den jüngeren Donauterrassen fehlt. Die  $^{14}\text{C}$ -Datierung eines Pflanzenhäcksels von der Basis der Randsenkenvermoorung in 6,5 m Tiefe unter Geländeoberkante (GOK) ergab ein Alter von  $9960 \pm 60$   $^{14}\text{C}$  BP (Abb. 2; Tab. 2: DoLe-60d). Als epigenetische Bildung ist die Vermoorung jünger als die fluviale Aufschotterung der angrenzenden Terrassenkiese. Insofern entstand die Spätglazialterrasse mindestens schon in der Jüngeren Dryas und dürfte der im Isartal (u.a. SCHELLMANN et al. 1994: 89) und im Donautal unterhalb von Regensburg (u.a. SCHELLMANN 2010) verbreiteten NT3 entsprechen.

**Aufschlüsse:** Ksg. Staudheim, R 44 24 660, H 53 97 310.

### 3.1.2 Pleistozän bis Holozän

#### 3.1.2.1 Talfüllung, polygenetisch, ta

##### *Pleistozän bis Holozän*

Polygenetische Talfüllungen treten im Bereich des Dellentals auf der Rainer Hochterrasse sowie im Bereich zahlreicher Trockentäler auf der Fränkischen Alb auf. Die Anlage und Überformung erfolgte überwiegend bereits im Pleistozän, wobei auch holozäne Prozesse beigetragen haben können.

**Mächtigkeit:** Die Füllungen dieser Tälchen können Mächtigkeiten von nur einigen Dezimetern bis zu mehreren Metern erreichen.

**Lithologie:** Die Talfüllungen setzen sich aus sehr heterogenen Sedimenten zusammen. Abhängig vom Liefergebiet können umgelagerte Sande mit einzelnen Kieslagen, Lößderivate, Kolluvien, umgelagerte Sedimente aus der Oberen Süßwassermolasse (OSM), umgelagerte Trümmermassen des Ries-Impakts sowie Malmkalke enthalten sein.

### 3.1.2.2 Schwemmkegel oder -fächer, sw

*Pleistozän bis Holozän*

Entlang der Jurastufe zur Fränkischen Alb sind am Ausgang kleiner Seitentäler mehrere kleinere Schwemmfächer verbreitet.

**Mächtigkeit:** Ihre Sedimentmächtigkeiten sind unbekannt, dürften aber kleinräumig stark schwanken und bereichsweise mehrere Meter betragen.

**Lithologie:** Die Einzugsgebiete der Tälchen reichen bis auf die Frankenalb. Daher führen die Schwemmkegel neben Kolluvien und Ablehmen auch zahlreiche umgelagerte Juragesteine und Ries-Trümmermassen.

**Alter:** Diese Schwemmkegel sind relativ junge Bildungen, da sie holozänen Donauterrassen aufliegen.

### 3.1.3 Holozän

#### 3.1.3.1 Ältere Postglazialterrasse, qha

*Altholozän (Präboreal bis Boreal)*

Altholozäne Flussablagerungen sind im Blattgebiet oberhalb der Lechmündung inselartig erhalten. Sie werden hier von mittelholozän angelegten Rinnen des Lechs und von jungholozänen Donaumäandern begrenzt.

**Mächtigkeit, Lagerung:** Nach Bohrungen auf dem südlich benachbarten Kartenblatt 7331 Rain wird die Quartärbasis zwischen 7 und 12 m unter der Geländeoberkante erreicht (SCHIELEIN & SCHELLMANN, in diesem Band: 7331 Rain). Meist liegen den Flusskiesen mehrere Meter mächtige Auenmergeldecken auf. Nur vereinzelt steht der Kieskörper oberflächlich an.

**Lithologie:** In der Kiesgrube Eisenried westlich des Flughafens Donauwörth war die Ältere Postglazialterrasse an mehreren Stellen bis zum Grundwasserspiegel aufgeschlossen. Der im Kiesgrubenareal meist nur wenige Dezimeter über den Grundwasserspiegel reichende Kieskörper ist von etwa 3 m mächtigen feinklastischen Auenmergeln bedeckt (Abb. 3). Letztere sind in etwa 1,8 m Tiefe unter Geländeoberfläche durch fossile Anmoorhorizonte zweigeteilt. Während die hangenden

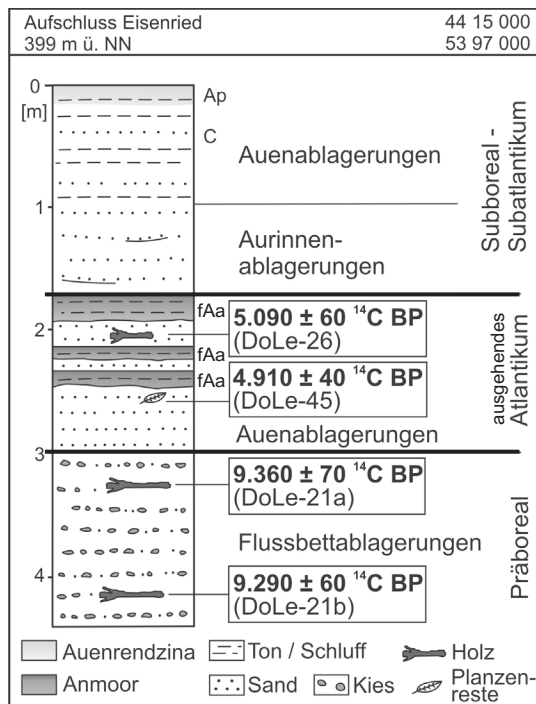


Abb. 3: Die Ältere Postglazialterrasse in einem Aufschluss der Kiesgrube Eisenried.

Auenmergel stark schluffig ausgebildet sind und zahlreiche Schnecken- und Muschelschalen führen, besitzen die liegenden Auenmergel hohe Feinsandanteile und zahlreiche organische Makroreste. Die Basis dieser feinklastischen Sedimente bilden kiesige Flussbettsedimente, die nur stellenweise bis zur Geländeoberfläche reichen. Eine Geröllanalyse ergab eine deutliche Dominanz alpiner Kalke (66,9%) und Dolomite (25,7%). Daneben sind aber auch kristalline Gerölle, Sandsteine und Malmkalke enthalten. Letztere verweisen auf eine Herkunft aus dem Donau-Einzugsgebiet. Dieser altholozäne Kieskörper entspricht dem liegenden Sockelschotter in der Kiesgrube Eggelstetten (vgl. 3.1.3.2), der nach SCHREIBER (1985) geröllpetrographisch

ebenfalls in Donau-Lech-Mischfazies ausgebildet ist.

**Fazies:** fluviatil, warmzeitlich.

**Alter:** Römerzeitliche Siedlungsfunde nördlich der Kiesgrube Eisenried (Denkmaldatenbank des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege, persönl. Korrespondenz) belegen ein vorrömisches Alter der Älteren Postglazialterrasse.

Aufgrund der morphostratigraphischen Lage oberhalb der Mittleren Postglazialterrasse ist von einer mindestens altholozänen Altersstellung auszugehen. Dieses wird durch die Datierung von zwei Kiefernstämmen aus dem Schotterkörper mit präborealen Altern von  $9290 \pm 60$  <sup>14</sup>C BP und  $9360 \pm 70$  <sup>14</sup>C BP (Abb. 3) bestätigt.

Nachfolgend kam es im Laufe der Hochwasserüberformung dieser Terrasse zur Ablagerung von häufig mehreren Metern mächtigen Hochflutsedimenten. In der Kiesgrube Eisenried wurden die durch schwarze Anmoore gekennzeichneten liegenden Auenmergel (Abb. 3) vor allem am Ausgang des Atlantikums abgelagert. So ergab die Datierung eines Holzstücks, das zwischen zwei fossilen Anmoor-Horizonten in 2 m Tiefe u. GOK eingelagert war, ein Alter von  $5090 \pm 60$  <sup>14</sup>C BP sowie die Datierung pflanzlicher Makroreste unterhalb der Anmoorhorizonte ein Alter von  $4910 \pm 40$  <sup>14</sup>C BP (Abb. 3, Tab. 2).

**Aufschlüsse:** Ksg. Eisenried, R: 44 15 144, H: 53 97 042.

### 3.1.3.2 Mittlere Postglazialterrasse, qhm

*Mittelholozän (Subboreal)*

Die Mittlere Postglazialterrasse ist im Kartenblatt weiträumig erhalten. Südlich der Donau nimmt die Mittlere Postglazialterrasse im Talraum westlich von Genderkingen und östlich von Feldheim ausgedehnte Gebiete ein. Als Mittlere Postglazialterrasse wurden ebenfalls isolierte Terrassenreste im Raum Marxheim nördlich der Donau eingestuft.

Das Oberflächenrelief der Mittleren Postglazialterrasse prägen mehrere hundert Meter breite langgestreckte Rücken durchzogen von einzelnen schmalen Paläoflüssen. Sie sind durch bis zu einem Kilometer breite und etwa 1 bis 2 m tiefer gelegene Senken getrennt. Auf den Rücken liegen die Ortschaften Genderkingen, Feldheim, Niederschönenfeld und Hunzendorf.

Diese morphologische Zweiteilung der Mittleren Postglazialterrasse in ausgedehnte, mit mächtigen Hochflutablagerungen verfüllte und durch anmoorige Böden geprägte Senken auf der einen Seite sowie weitgehend kiesige Rücken auf der anderen Seite wurde bereits von SCHREIBER (1985: 91ff.) und von GROTTENTHALER (unveröffentlichte Manuskriptkarte des LfU) festgestellt.

**Mächtigkeit:** Die Quartärbasis liegt im Bereich der Mittleren Postglazialterrasse in einer Tiefe von 10 bis 14 m unter Geländeoberfläche (Abb. 2). Aus dem Blattgebiet (s.u.) und dem südlichen Nachbarblatt 7331 Rain (SCHIELEIN & SCHELLMANN, in diesem Band: 7331 Rain) liegen aus Bohrungen und Aufschlüssen Befunde für eine Stapelung unterschiedlich alter Flussbetsedimente („Terrassenstapelung“) vor. Nur der hangende, etwa 3 bis 5 m mächtige Kieskörper wurde im Mittelholozän abgelagert. Die darunter liegenden Kiese sind altholozäner, evtl. auch spätglazialer oder noch älterer Genese (Abb. 2).

**Lithologie:** Im Blattgebiet befinden sich auf der Mittleren Postglazialterrasse keine Aufschlüsse. Auf dem südlich anschließenden Blatt 7331 Rain sind in der Kiesgrube Eggelstetten beide morphologischen Einheiten der Terrasse, die Rücken- als auch die Senkenposition, aufgeschlossen (SCHIELEIN & SCHELLMANN, in diesem Band: 7331 Rain). Die Senken sind mit feinklastischen Auenmergeln verfüllt. Darunter folgen ältere sandige Auenablagerungen (Abb. 2), in denen manchmal fossile Torfe und Anmoore erhalten sind.

Auf den Rücken reicht der mittelholozäne, bis zu 5 m mächtige Kieskörper meist bis an die Oberfläche oder ist nur von geringmächtigen Auenmergeln bedeckt (Abb. 2). Er besteht nach SCHREIBER (1985: 100) überwiegend aus Kalken und Dolomiten, einem sehr geringen Anteil an kristallinen Geröllen und vereinzelt kieseligen Kalken, Horn- und Sandsteinen. Im Liegenden können sandige Auenmergel mit

Torfen und Anmooren auftreten. Darunter folgen bis zur Quartärbasis noch etwa 7 m mächtige Flussschotter, die mindestens im Altholozän abgelagert wurden. Diese Terrassenstapelung wurde bereits von SCHREIBER (1985: 99ff.) angenommen. Er differenziert zwischen einem liegenden Schotter mit Donau-Lech-Mischfazies und einem hangenden Schotterkörper mit Lech-Loisach-Fazies. Auch unterhalb der Lechmündung deuten einige Meter mächtige feinklastische Zwischenschichten in einzelnen Bohrungen die Trennung zweier Kieskörper an (siehe Kap. 6: Bohrung 3).

**Fazies:** fluviatil, warmzeitlich.

**Alter:** Die mindestens mittelalterliche Anlage der Dörfer auf den Kiesrücken (KELLER 2009) sowie römische Besiedlungsspuren am östlichen Blattrand (Denkmaldatenbank des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege, persönl. Korrespondenz) verweisen auf ein vorrömisches Alter. Auf dem südlichen Nachbarblatt 7331 Rain (SCHIELEIN & SCHELLMANN, in diesem Band: 7331 Rain) belegen mehrere <sup>14</sup>C-Datierungen von Baumstämmen und Pflanzenresten an der Basis des hangenden Kieskörpers die Entstehung der Mittleren Postglazialterrasse im Subboreal.

### 3.1.3.3 Jüngere Postglazialterrassen 1 bis 3, qhj1<sub>1</sub>, qhj1<sub>2</sub>, qhj2<sub>1</sub>, qhj2<sub>2</sub>, qhj3

*Jungholozän (Spätes Subboreal bis Subatlantikum)*

Die verschiedenen jüngeren Postglazialterrassen im Blattgebiet konnten durch Niveauunterschiede, den jeweiligen Grad der Bodenbildung, diskordant verlaufende Rinnensysteme („morphologische Diskordanzen“), ihre Lagebeziehungen zueinander und historische Karten differenziert und stratigraphisch eingestuft werden. Terrassen, deren Oberflächen in ähnlichem Niveau liegen, werden nach SCHIRMER (1983) als „Reihenterrassen“ bezeichnet. Bei nicht zweifelsfreier stratigraphischer Zuordnung einzelner Reihenterrassen und isoliert liegender Terrassenreste wurde als Einstufung das morphostratigraphische Mindestalter gewählt.

Im Einzelnen sind auf dem Kartenblatt folgende jüngere Postglazialterrassen erhalten:

Jüngere Postglazialterrasse 3	qhj3	Neuzeit
Jüngere Postglazialterrasse 2 <sub>2</sub>	qhj2 <sub>2b</sub>	frühe Neuzeit,
	qhj2 <sub>2a</sub>	spätes Mittelalter
Jüngere Postglazialterrasse 2 <sub>1</sub>	qhj2 <sub>1</sub>	Mittelalter
Jüngere Postglazialterrasse 1 <sub>2</sub>	qhj1 <sub>2</sub>	Römerzeit
Jüngere Postglazialterrasse 1 <sub>1</sub>	qhj1 <sub>1</sub>	Eisenzeit

Die Reste dieser jüngeren Postglazialterrassen begleiten die heutigen Flussläufe von Lech und Donau mosaikartig. Eine kontinuierliche Abfolge der jüngeren Postglazial-

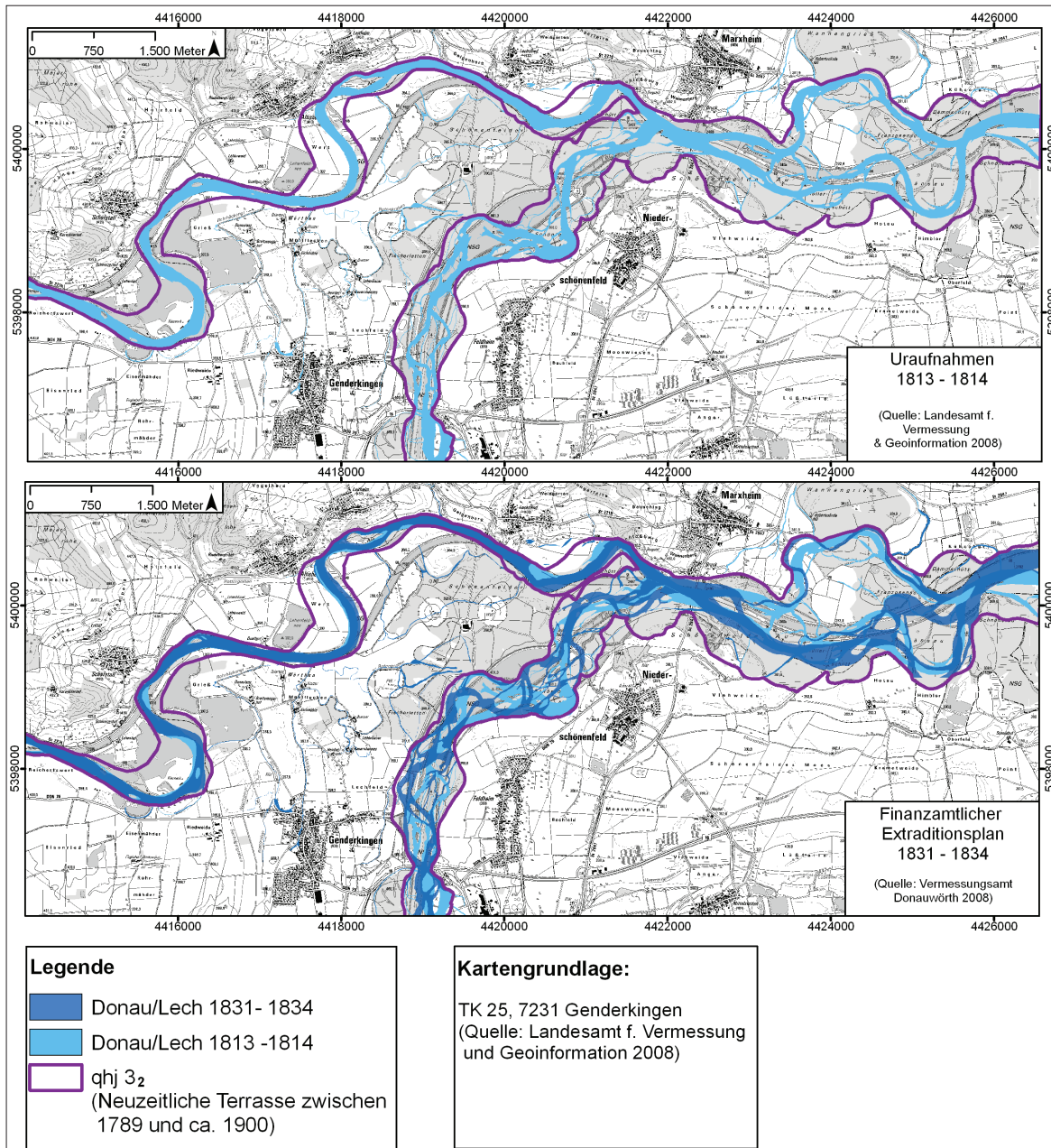


Abb. 4: Der Lech und die Donau im frühen 19. Jahrhundert (Kartengrundlage: Top. Karte 1:25.000 © Bayerische Vermessungsverwaltung 2008).

zialterrassen ist nur im Mündungsdreieck beider Flüsse erhalten. Das morphologische Erscheinungsbild der Lech- und Donauterrassen ist allerdings unterschiedlich. So hat die Donau auf dem Kartenblatt oberhalb der Lechmündung als Folge eines weitgehend einfadigen mäandrierenden Donaulaufs Mäanderterrassen geschaffen. Die Lechterrassen sind teilweise mäander-, oftmals aber durch einen stark verzweigten Flusslauf mit mehreren Nebenarmen geformt. Unmittelbar unterhalb der Lechmündung besitzen die jungholozänen Donauterrassen eine Übergangsmorphologie zwischen überwiegend Mäanderterrasse und untergeordnet verzweigter Flussterrasse. Historische Kartenwerke aus dem 16. bis 19. Jahrhundert zeigen den unkorrigierten Lauf von Lech und Donau mit den beschriebenen unterschiedlichen flussmorphologischen Grundrissen (Abb. 4; SCHIELEIN 2010).

**Mächtigkeit:** Die quartären Flussablagerungen besitzen in der Donauaue oberhalb der Lechmündung Mächtigkeiten von 11 bis über 13 m. Unterhalb der Lechmündung und im Lechtal selbst liegt die Quartärbasis meist in einer Tiefe von 9 und 12 m, teilweise auch in noch geringeren Tiefen unter Flur. Da in einzelnen Bohrungen Torfschichten den quartären Kieskörper unterteilen und  $^{14}\text{C}$ -Datierungen von Hölzern auf einen alt-holozänen Sockelschotter verweisen (s.u.), ist davon auszugehen, dass die Basis der jungholozänen Schotterkörper höher liegt als die Quartärbasis (Abb. 2; Kap. 6: Bohrung 4).

Die kiesigen Flussbettsedimente der jüngeren Postglazialterrassen beider Flüsse sind von Auenmergeln bedeckt, oberhalb der Lechmündung mit durchschnittlichen Mächtigkeiten von 2 bis 3 m im Donautal und meist nur einigen Dezimetern im Lechtal. Unterhalb der Lechmündung variieren die Mächtigkeiten zwischen wenigen Dezimetern bis zu einigen Metern. Feinklastische Rinnenfüllungen können in der jungholozänen Talaue beider Flüsse mehrere Meter mächtig sein.

**Lithologie:** Die Flussbettsedimente der jüngeren Postglazialterrassen des Lechs bestehen vorwiegend aus sandigen, kalkalpinen Kiesen. In der Ksg. Reichertswert an der Donau oberhalb der Lechmündung ergab eine Geröllanalyse der jüngeren Postglazialterrasse  $2_2$  dass wiederum alpine Kalke (70,2%) und Dolomite (13,2) den Hauptanteil der Schotterzusammensetzung bilden. Vereinzelt Malmkalke aus der Fränkischen Alb und Granite mit roten Feldspäten aus dem Schwarzwald belegen den Einfluss der Donau im Geröllspektrum. Die Fein- bis Mittelkiese dieser Mäanderterrasse sind großbogig lateral geschichtet, wobei die sandige Matrix nach oben zunimmt. Der Kieskörper enthält mehrere Baumstämme, Schneckenschalen, abgerollte Ziegelreste und eine Keramikscherbe (Abb. 5). Auf dem Kieskörper lagern sandige, manchmal holzkohlenführende Aurinnenablagerungen. Darüber folgen etwa 1 m mächtige Auenmergel.

**Fazies:** fluvial, warmzeitlich.

**Alter:** Das Alter der beiden Jüngeren Postglazialterrassen  $1_1$  und  $1_2$  ist weitgehend offen. Nördlich von Genderkingen liegen auf diesen Terrassen mehrere Einzelhöfe, sogenannte Schwaighöfe, die zum Teil schon im Hochmittelalter gegründet wurden (KELLER 2009). Insofern sind die Jüngeren Postglazialterrassen 1 älter als das Hochmittelalter und vermutlich während der Eisen-/Römerzeit entstanden.

Die Jüngere Postglazialterrasse  $2_1$  kann aufgrund ihrer stratigraphischen Lage in das Hochmittelalter gestellt werden.

Die jüngere Postglazialterrasse  $2_2$  kann stellenweise in zwei unterschiedliche Niveaus aufgeteilt werden:  $qhj2_{2a}$  und  $qhj2_{2b}$  (SCHIELEIN et al. 2011). Der Kieskörper der Jüngeren Postglazialterrasse  $2_{2a}$  enthält häufig abgerollte Ziegel. Eine

spätmittelalterliche Keramikscherbe (Altersbestimmung durch H. LOSERT, Universität Bamberg) aus der Ksg. Reichertswert und die Datierung eines subfossilen

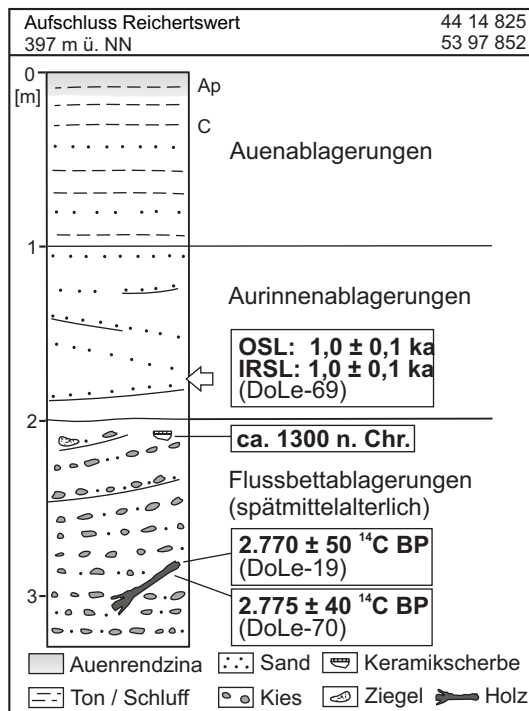


Abb. 5: Die jüngere Postglazialterrasse  $2_{2a}$  in einem Aufschluss der Kiesgrube Reichertswert. Altersbestimmung der Keramik durch H. LOSERT, (Universität Bamberg).

Baumstammes (Kirsche) aus der Ksg. Niederschönenfeld mit einem Alter von  $510 \pm 50$   $^{14}\text{C}$  BP (Abb. 2; Tab. 2: DoLe-56) weisen auf eine spätmittelalterliche Ablagerung der Flussbettsedimente der Postglazialterrasse  $2_{2a}$  hin. Die eisenzeitlichen Alter von  $2770 \pm 50$   $^{14}\text{C}$  BP und  $2775 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  BP (Abb. 5 und Tab. 2: DoLe-19 & DoLe-70) eines Baumstammes (Pappel), der in der Kiesgrube Reichertswert unterhalb des Grundwasserspiegels aus dem Kieskörper geborgen wurde, ist entweder das Ergebnis einer spätmittelalterlichen Umlagerung dieses Baumstammes aus eisenzeitlichen Flussablagerungen oder ein Hinweis auf eine Unterlagerung des spätmittelalterlichen Kieskörpers der Jüngeren Postglazialterrasse  $2_{2a}$  durch einen älteren eisenzeitlichen Sockelschotter.

Auf eine solche Stapelung unterschiedlich alter holozäner Kieskörper im Bereich der Jüngeren Postglazialterrassen deutet auch das präboreale Alter von  $9570 \pm 70$   $^{14}\text{C}$  BP eines Kiefernstammes, der in der Ksg. Schnödhof aus ca. 6 m Tiefe geborgen wurde (Abb. 2, Tab. 2: DoLe-30). Die jüngere Postglazialterrasse  $2_{2b}$  entstand nach historischen Karten im 16. und 17. Jahrhundert. Nach historischen Karten aus dem späten 18. und frühen 19. Jahrhundert war die Jüngere Postglazialterrasse 3 von Donau und Lech zu dieser Zeit in Ausbildung begriffen. Sie endete mit Beginn der Flusskorrekturen am Ende des 19. Jahrhunderts.

**Aufschlüsse:** Ksg. Reichertswert, R: 44 14 820, H: 53 97 850; Ksg. Niederschönenfeld, R: 44 21 280, H: 53 99 360; Ksg. Schnödhof, R: 44 25 580, H: 53 98 900.

### 3.1.3.3 Niedermoortorf, Hn

#### Holozän

Niedermoortorfe kommen im Blattgebiet nur in der Randsenke der Spätglazialterrasse vor. Randlich können sie in Anmoore übergehen.

**Mächtigkeit:** Die Torfe sind, unterbrochen von einigen feinklastischen Sedimentschichten, z.T. über 6 m mächtig (Kap. 6: Bohrung 2).

**Lithologie:** Niedermoortorfe bestehen aus abgestorbenem Pflanzenmaterial. Diese werden unter Sauerstoffabschluss nicht vollständig zersetzt. In frischem Torf sind Pflanzenreste daher noch gut erkennbar. Der Anteil an organischer Substanz beträgt über 30%.

**Alter:** Nach einer Datierung aus der Randsenke der Spätglazialterrasse nördlich von Mittelstetten setzte dort die Bildung des Torfes um  $9960 \pm 60$   $^{14}\text{C}$  BP (Abb. 2) ein und dauert bis heute an.

#### 3.1.3.4 Anmoor, Hm

*Holozän*

Anmoore sind im Blattgebiet auf den feinklastischen mittelholozänen Ablagerungen von Lech und Donau weit verbreitet.

**Mächtigkeit:** Sie besitzen Mächtigkeiten von einigen Dezimetern.

**Lithologie:** Anmoore enthalten etwa 15–30% organisches Material. Sie benötigen Standorte mit anhaltender Vernässung durch einen hohen Grundwasserstand. Auf dem Kartenblatt existieren neben rezenten Anmooren auch pechschwarze fossile Bildungen („Pechanmoor“ *sensu* BRUNNACKER 1957), die von Hochflutsedimenten begraben sind.

**Alter:** Absolute Datierungen direkt aus den Anmoorhorizonten liegen nicht vor. Pedostratigraphische Befunde aus dem Blattgebiet und dem Nachbarblatt Rain sowie die Datierung eines Holzes zwischen zwei fossilen Anmooren (Abb. 3) weisen auf mehrere Bildungszeiten schwarzer Anmoore hin:

- um ca. 5000  $^{14}\text{C}$  BP (vgl. Abb.3);
- nach Ausbildung der Mittleren Postglazialterrasse im ausgehenden Subboreal bis frühem Subatlantikum.

#### 3.1.3.6 Künstliche Ablagerungen, ya

*Jungholozän, Industriezeitalter*

Der Mensch hat in weiten Teilen des Kartenblattes durch Siedlungstätigkeit, den Bau von Verkehrswegen und durch Rohstoffabbau die geologischen Verhältnisse in Oberflächennähe stark verändert. Grubenareale und anthropogene Aufschüttungen sind in der Karte ausgewiesen, während sich weitere gestörte Flächen aus den topographischen Signaturen ergeben.

Besonders hervorzuheben sind die großen Gewächshausflächen nördlich der B16 und das Klärwerk von Rain.

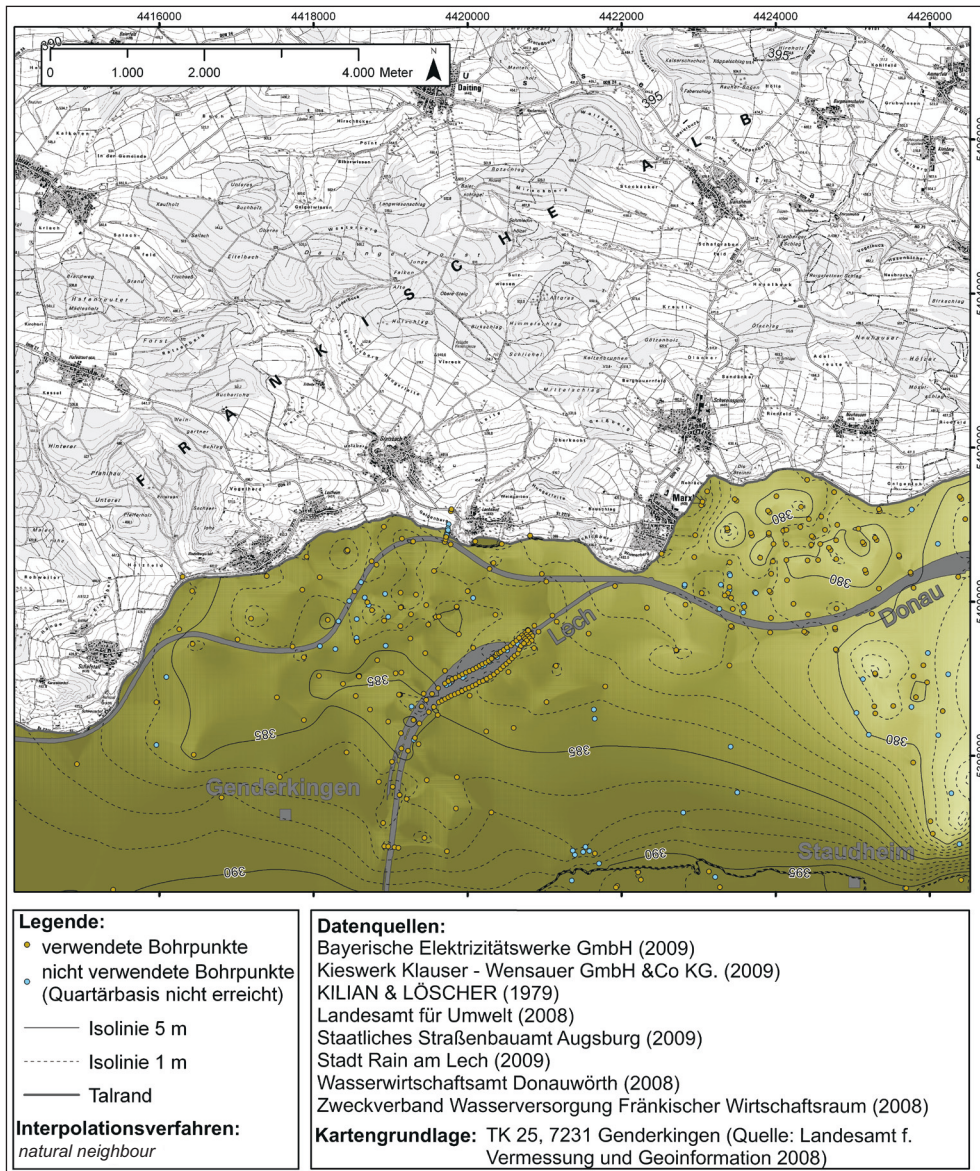


Abb. 6: Quartärbasismodell des Lech- und Donautals auf Blatt 7231 Genderkingen. Die Berechnung erfolgte mit Stützpunkten am Talrand und entlang der Hochterrasse.

### 3.1.3.7 Künstliche Aufspülung, ysp

*Jungholozän, Industriezeitalter*

Durch die Südzucker AG wird seit mehreren Jahrzehnten der bei der Verarbeitung der Zuckerrüben ausgewaschene Boden als Dickschlamm auf eine Deponie nördlich von Mittelstetten geleitet. Auf älteren, verfestigten Aufspülungen wird inzwischen wieder Landwirtschaft betrieben.

## 4. Quartärbasis

Die Quartärbasiskarte (Abb. 6) basiert auf Schichtenverzeichnissen von Bohrungen aus dem Bodeninformationssystem (BIS) des Bayerischen Landesamtes für Umwelt sowie von weiteren Ämtern und privaten Unternehmen.

Von den vorliegenden Schichtenverzeichnissen auf Blatt Genderkingen verfügen mehr als 300 Bohrungen über eine Angabe der Quartärbasis. Aus diesen wurden in einem Geographischen Informationssystem (ArcMap 9.3) unter Verwendung des „*natural-neighbor*-Interpolationsverfahrens“ ein flächendeckendes Modell der Quartärbasis errechnet (Abb. 5). Zum methodischen Vorgehen sei auf SCHELLMANN & GEBHARDT (2010) verwiesen. Da sich dieses Modell auf den jungquartären Talgrund beschränkt, wurden entlang des Talrandes Stützpunkte eingefügt, um das Modell auf die vorgegebenen Flächen einzuschränken. Entlang der Hochterrassenkante wurden Stützpunkte entsprechend der mutmaßlichen Tiefenlage der Quartärbasis eingefügt.

Dieses stützpunktbasierte Modell zeigt deutlich die höhere Basisfläche der Hochterrasse. Innerhalb des Talgrundes ist keine Differenzierung der Terrasseneinheiten über deren Quartärbasis möglich. Im Lechmündungsgebiet schwanken die Tiefenwerte der Quartärbasis zwischen 390 und 383 m ü. NN. Erst in der Osthälfte des Kartenblattes fällt die Quartärbasis gemäß der Fließrichtung der Donau auf unter 380 m ü. NN. Anzumerken ist noch, dass in den meisten Bohrungen des Arbeitsgebietes die Sedimente der Oberen Süßwassermolasse das Liegende der quartären Ablagerungen bilden. Nur am nördlichen Talrand liegen die Donauschotter direkt dem Malm auf. Letzteres zeigen auch die geoelektrischen Messungen von HOMILIUS et al. (1983: 30ff.).

## 5. Geologische Aufschlüsse

**A1:** Kiesgrube nördlich Staudheim, in Abbau

Lage: R 44 24 660, H 53 97 310; Ansatzhöhe: 395 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme: SCHIELEIN 2008)

Quartär

Spätglazialterrasse, spätwürmzeitlich, NT3

Ah abgetragen

- 0,30 m verwitterte Mittel- und Grobkiese, mit Kalkausfällungen an den Unterseiten
- 3,00 m unverwitterte Mittel- und Grobkiese, einzelne Blöcke, in sandiger Matrix, stark karbonatisch, horizontal und troggeschichtet, einzelne Skelettschotterbänder, Verfärbungen durch Eisen- und Manganoxide

**A2:** Kiesgrube Eisenried westlich Genderkingen, Firma Wanner & Märker, in Abbau

Lage: R 44 15 144, H 53 97 042; Ansatzhöhe: 399 m ü. NN

(Aufnahme: SCHIELEIN 2008)

Beschreibung siehe Abb. 3.

**A3:** Kiesgrube Reichertswert westlich Genderkingen, Firma Wanner & Märker, in Abbau

Lage: R: 44 14 820, H: 53 97 850; Ansatzhöhe: 398 m ü. NN

(Aufnahme: Schielein 2009)

Beschreibung siehe Abb. 5.

## 6. 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 Bodenin-

formationssystem (BIS, [www.bis.bayern.de](http://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** [7231BG000037] Nördlich von Burgheim, Kieserkundung

Lage: R 44 25 786, H 53 97 910; Ansatzhöhe: 392 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme: Bohrfirma 1998; Deutung: SCHIELEIN 2009)

Quartär

Auffüllung

- 1,30 m anthropogene Hauptanteile, Kies, stark sandig, steinig, schwach schluffig, grau  
Spätglazialterrasse (NT3), spätwürmzeitlich, NT3
- 1,60 m Schluff, feinsandig, organisch, dunkelgrau
- 6,80 m Kies, sandig, schluffig, schwach steinig, grau
- 6,90 m Torf, dunkelbraun bis grau
- 7,00 m Schluff, organisch, schwach feinsandig, schwach kiesig, dunkelbraun bis grau
- 7,20 m Kies, humos, schwach sandig, dunkelbraun bis grau
- 7,60 m Sand, stark kiesig, schwach schluffig, schwach steinig, grau
- 11,60 m Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig, graubraun  
Obere Süßwassermolasse (OSM)
- 13,00 m Ton, schluffig, schwach feinsandig, grauoliv  
(= Endteufe)

**B2:** Nördlich von Staudheim

Lage: R 44 24 501, H 53 96 558; Ansatzhöhe: 395 m ü. NN

Handbohrung 2009

Geologisches Profil (Aufnahme & Deutung: SCHIELEIN 2009)

Quartär

Spätglazialterrasse, spätwürmzeitlich, NT3, Rinnenfüllung der Randsenke

Ap

- 0,50 m sandiger Lehm, vereinzelt Feinkies bis Mittelkies, stark karbonatisch, humos  
Niedermoortorf, holozän, Hn
- 1,10 m Torf, dunkelbraun bis schwarz, karbonatisch, Schneckenschalen  
Spätglazialterrasse, spätwürmzeitlich, NT3, Rinnenfüllung der Randsenke
- 3,85 m Sand und Feinkies, grau-braun-gelb, stark karbonatisch, mit schwarzen Torfen, z.T. mit  
Schneckenschalen
- 4,30 m sandiger Lehm, grau, stark karbonatisch, mit Schnecken und Pflanzenhäcksel
- 4,60 m sandiger Lehm, grau, stark karbonatisch, mit Schnecken und Pflanzenhäcksel, mit Torf
- 5,80 m Torf, dunkelbraun bis schwarz, schwach karbonatisch, mit Schnecken
- 6,50 m Torf, dunkelbraun bis schwarz, schwach karbonatisch, mit Schnecken, vereinzelte  
Sandbänder  
Obere Süßwassermolasse (OSM)
- 6,75 m Ton, grau-grün, karbonatisch, glimmerhaltig  
(= Endteufe)

**B3** [WWA 38:1131/7231/24] Niederschönenfeld 109B

Lage: R 44 21 650, H 53 98 480; Ansatzhöhe: 396, 38 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme: Bohrfirma 1985; Deutung: SCHIELEIN 2009)

Quartär

Mittlere Postglazialterrasse, mittelholozän, qhm

- 2,40 m Kies, sandig, tonig (schluffig), grau  
Ältere Postglazialterrasse, altholozän, qha
- 5,80 m Schluff, tonig  
Niedermoortorf, fossil
- 6,70 m Torf
- 7,20 m Ton, feinsandig, grau
- 10,40 m Kies, sandig, grau  
(= Endteufe)

**B4 [Stbaa 13] Rain Lechbrücke**

Lage: R 44 19 104, H 53 96 803; Ansatzhöhe: 399, 1 m ü. NN

Geologisches Profil (Aufnahme: Bohrfirma 2008; Deutung: SCHIELEIN 2009)

## Auffüllung

- 1,40 m Kies, sandig, schluffig, vereinz. Ziegelreste  
Jüngere Postglazialterrasse 3, jungholozän, qhj3
- 2,10 m Schluff, sandig, Wurzelreste
- 2,70 m Sand, schluffig, Wurzelreste
- 3,60 m Kies, sandig, schluffig
- 4,20 m Sand, schluffig, Holz- und Torfreste
- 4,80 m Kies, sandig, schluffig, Holzreste  
Ältere Postglazialterrasse, altholozän, qha
- 5,90 m Schluff, feinsandig, torfig
- 14,10 m Kies, sandig, schluffig  
Molasse
- 15,00 m Ton, schluffig, feinsandig
- 18,00 m Schluff, feinsandig, tonig  
(= Endteufe)

**Literatur**

- BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT [Hrsg.] (1996): Geologische Karte von Bayern 1:500.000. – München.
- BECKER-HAUMANN, R., AKTAS, A. & BRUNNACKER, K. (2001): Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte des Mindel-Lech-Gebiets. – *Geologica Bavarica*, **106**: 109–228; München.
- BRUNNACKER, K. (1957): Die Geschichte der Böden im jüngeren Pleistozän in Bayern. – *Geologica Bavarica*, **34**; München
- DEUTSCHER WETTERDIENST (2009): <http://www.dwd.de>, abgerufen am 30.11.2009.
- DOPPLER, G. & MEYER, R.K.F. (2001): Geologische Übersichtskarte 1 : 200.000 Nr. CC 7926 Augsburg. – Hannover (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe).
- FIEBIG, M. & PREUSSER, F. (2003): Das Alter fluviabler Ablagerungen aus der Region Ingolstadt (Bayern) und ihre Bedeutung für die Eiszeitenchronologie des Alpenvorlandes. – *Zeitschrift für Geomorphologie. N.F.*, **47/4**: 449–467; Berlin.
- GROTTENTHALER, W. (unveröffentlicht): Geologische Manuskriptkarte zum Blatt 7231 Genderkingen. – München (Bayerisches Landesamt für Umwelt).
- HOMILIUS, J., WEINIG, H., BROST, E. & BADER, K. (1983): Geologische und geophysikalische Untersuchungen im Donauquartär zwischen Ulm und Passau. – *Geol. Jb.*, **E25**: 3–73; Hannover.
- LEOPOLD, L. B. & WOLMAN, M. G. (1957): River Channel Patterns: Braided, Meandering and Straight. – *Geolog. Survey Prof. Paper*, **282-B**: 1–85; Washington.
- KELLER, J. (2009): Donauwörth. Der ehemalige Landkreis – Historisches Ortsnamenbuch von Bayern, **10**; München.
- KÖPPEN, W. P. (1923): Die Klimate der Erde. – 369 S.; Berlin (de Gruyter).
- SCHAEFER, I. (1966): Der Talknoten von Donau und Lech. – *Mitt. Geogr. Ges. München*, **51**: 59–111; München.
- SHELLMANN, G. (1988): Jungquartäre Talgeschichte an der unteren Isar und der Donau unterhalb von Regensburg. – Inaug.-Diss. Universität Düsseldorf, 332 S., 16 Beil.; Düsseldorf.
- SHELLMANN, G. (2010): Neue Befunde zur Verbreitung, geologischen Lagerung und Altersstellung der würmzeitlichen (NT 1 bis NT3) und holozänen (H1 bis H7) Terrassen im Donautal zwischen Regensburg und Bogen. – *Bamberger Geographische Schriften*, **24**: 1–77; Bamberg.

- SCHELLMANN, G. & GEBHARDT, C. (2010): Ein Quartärbasismodell der Donauterrassen zwischen Pfatter und Straubing. – *Bamberger Geographische Schriften*, **24**: 179 - 187; Bamberg.
- SCHELLMANN, G., BECKER, B., FELDMANN, L. & KROMER, B. (1994): Absolute Daten zur spätglazialen und altholozänen Flußgeschichte an der Isar. – *Düsseldorfer Geogr. Schr.*, **34**: 79–94; Düsseldorf.
- SCHIELEIN, P. (2010): Neuzeitliche Flusslaufverlagerungen des Lechs und der Donau im Lechmündungsgebiet – qualitative und quantitative Analysen historischer Karten. – *Bamberger Geographische Schriften*, **24**: 215–241; Bamberg.
- SCHIELEIN, P. & SCHELLMANN, G. (in diesem Band): Quartärgeologische Karte 1:25.000 des Lechtals auf Blatt 7331 Rain mit Erläuterungen – Kartierungsergebnisse aus den Jahren 2008 und 2009. – *Bamberger Geographische Schriften*, **SF 12**; Bamberg.
- SCHIELEIN, P., SCHELLMANN, G. & LOMAX, J. (2011): Stratigraphy of Late Quaternary fluvial terraces at the confluence of Lech and Danube valleys. – *E & G Quaternary Science Journal*, **60**: 414–424; Hannover.
- SCHIRMER, W. (1983): Die Talentwicklung an Main und Regnitz seit dem Hochwürm. – *Geol. Jb.*, **A 71**: 11–73; Hannover.
- SCHREIBER, U. (1985): Das Lechtal zwischen Schongau und Rain im Hoch-, Spät- und Postglazial. – *Geol. Inst. Univ. Köln, Sonderveröff.*, **58**: 191 S.; Köln.
- STREIT, R. (Hrsg.) (1978): Geologische Karte von Bayern 1:25.000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 7232 Burgheim Nord. – 222 S.; München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- TILLMANN, W., BRUNNACKER, K. & LÖSCHER, M. (1983): Erläuterungen zur Geologischen Übersichtskarte der Aindlinger Terrassentreppe zwischen Lech und Donau. – *Geologica Bavarica*, **85**: 3–31; München.