

Die eiszeitlichen Seeablagerungen im Zungenbecken des Iller-Vorlandgletschers bei Kempten (Allgäu, Bayern)

von Herbert Scholz ^{*}), Michael Noel ^{**}), Philipp Stojakowits ^{***})

Was ist der „Kemptener See“ ?

Als „Kemptener See“ wird von KELLENBERGER (1924, 1928, 1931) und SIMON (1926) ein eiszeitlicher, längst verlandeter Schmelzwassersee bezeichnet, der sich in einem der beiden Zungenbecken des Iller-Vorlandgletschers gegen Ende des Würm-Hochglazials gebildet hatte. Das Seebecken und die Verbreitung der Seesedimente wurden im Rahmen von einer Reihe von Diplomkartierungen und Diplomarbeiten, die seinerzeit von H. Scholz vergeben und betreut worden waren, eingehender untersucht, speziell von Ingeborg Forster, Angelika Hautum, Stefanie Hurst und Irene Weiland (FORSTER 1991, HAUTUM 1991, HURST 1989, WEILAND 1991). Die Ergebnisse dieser Arbeiten wurden, zusammen mit denen eigener Untersuchungen, in einer Arbeit von SCHOLZ & PETER (1995), ausführlicher dargestellt, sowie im Rahmen der Erläuterungen für die Geologische Karte Blatt 8227 Kempten (SCHOLZ & FRIELING, in Druckvorbereitung) nochmals zusammengefasst. Trotzdem blieben damals einige Dinge ungeklärt, z.B. die Frage, ob die Verlandung des Sees schon im Hochglazial, erst im Spätglazial oder vielleicht sogar erst in der frühen Nacheiszeit erfolgt war.

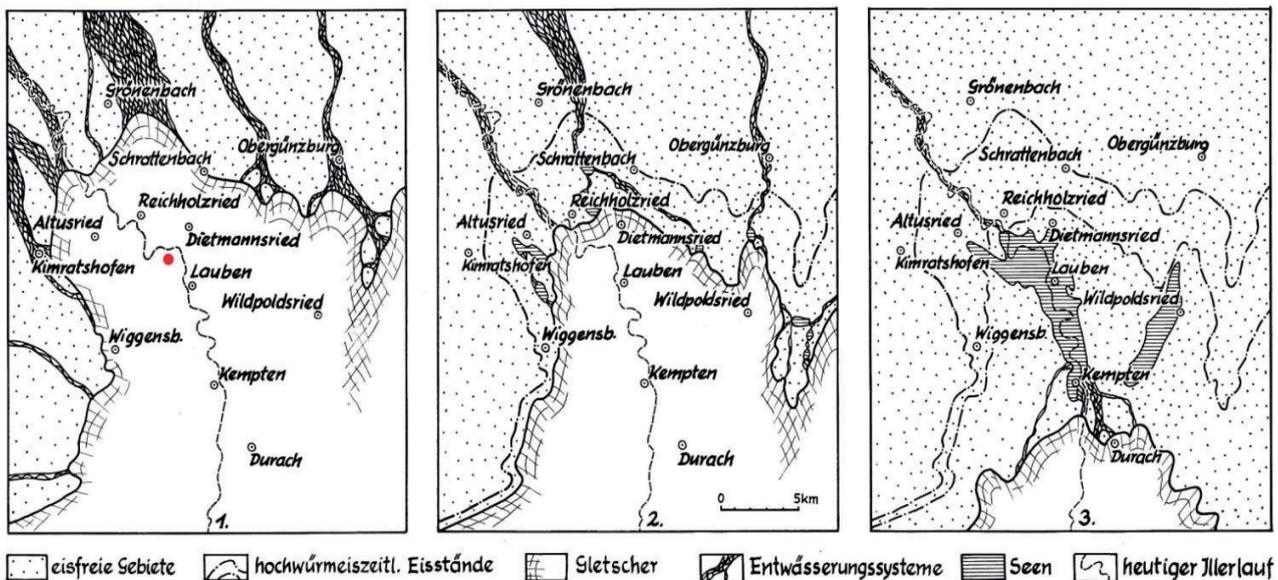


Abb. 1: Zurückschmelzen des Iller-Vorlandgletschers im Hochglazial der Würmeiszeit: Nach ELLWANGER (1980a), HABBE (1985) und SCHOLZ & PETER (1995), aus Scholz (2016).

- 1. Links:** Der Iller-Vorlandgletscher während des Vereisungsmaximums (Ziegelberg-Phase). Über zahlreiche terminale Rinnen und Sanderflächen werden die Schmelzwässer abgeführt. Roter Punkt: Krugzell
- 2. Mitte:** Der Iller-Vorlandgletscher ist ein Stück weit zurückgeschmolzen (Käsers-Phase). Nur noch 3 Rinnen und Sanderflächen drainieren den Eisrand, erste Schmelzwasserseen sind entstanden.
- 3. Rechts:** Der Iller-Vorlandgletscher ist bis in den Süden von Kempten zurückgeschmolzen (Kottern-Phase). Im Norden des Zungenbeckens ist nur noch eine einzige Schmelzwasserrinne in Funktion, der Überlauf des Kemptener Sees; das Einschneiden des Illercanyons bei Altusried beginnt.

Die Füllung des Seebeckens

In der ausgehenden Würmeiszeit entstanden in den beiden Zungenbecken des zurückschmelzenden Iller-Vorlandgletschers zwei große Schmelzwasserseen: der „Kemptener See“ im Illertal zwischen Kempten und Dietmannsried und der „Wildpoldsrieder See“ im Leubastal zwischen Betzigau und Wildpoldsried (KELLENBERGER 1924, SIMON 1926, SCHOLZ 2016). Das Becken des Kemptener Sees war von der Dietmannsrieder Zunge, das des Wildpoldsrieder Sees von der Wildpoldsrieder Zunge des Iller-Vorlandgletschers ausgeschürft worden. Beide wurden noch im

ausgehenden Hochwürm mit Beckensedimenten und Deltakiesen verfüllt (FORSTER 1991, HAUTUM 1991). Der größere von beiden, der Kemptener See, war 13 km lang und 4 bis 5 km breit. Wie bislang unveröffentlichten geophysikalischen Untersuchungen im Illertal von BADER (1987 in SCHOLZ & FRIELING, in Druckvorbereitung) gezeigt haben, hatte das Seebecken eine ursprüngliche Tiefe von mindestens 120 m; seine Füllung besteht allerdings nur teilweise aus Seeablagerungen aus der letzten Eiszeit.

Inzwischen lassen sich die auf seismischen Daten fußenden Vermutungen aufgrund von Bohrungen verifizieren. So wurden 2024 zwei nahe beieinanderliegende, 70 m tiefe Imloch-Hammer-Bohrungen mit Druckluft für Erdwärmesonden im Ortskern von Krugzell (Mesnergasse/Ortsstr. 2) niedergebracht (Koordinaten 47.79587/10.27334) (Abb. 2).

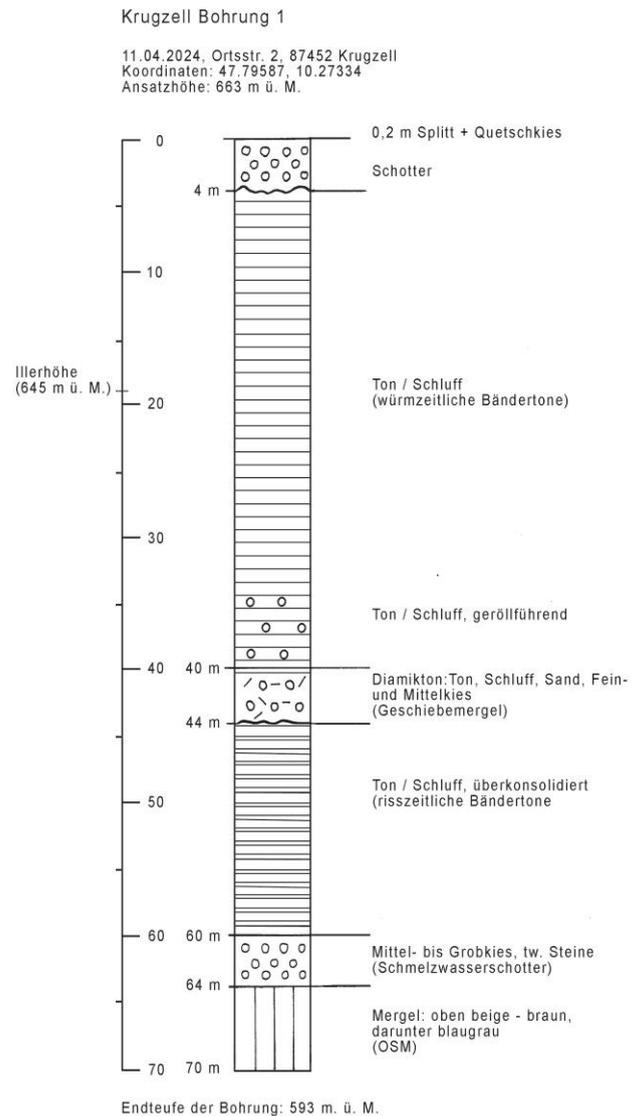


Abb. 2:

links: Ein auf einem Lastwagen montiertes Bohrgerät führte im Frühjahr 2024 im Ortskern nahe der Kirche von Krugzell eine 70 m tiefe Bohrung für eine Erdwärmesonde aus. Die Imloch-Hammer-Bohrung stand auf dem ehemaligen Boden des Kemptener Sees. Der Ansatzpunkt lag in einer Höhe von 663 m ü. NN. (Foto M. Noel).

rechts: Bohrprofil der Erdwärmesonde im Ortskern von Krugzell, die die eiszeitliche Beckenfüllung des Kemptener Sees durchteuft hat. Oben würmeiszeitliche und unten hoch verdichtete risszeitliche Seeablagerungen (Entwurf M. Noel, gezeichnet von D. Frieling).

Sie lagen etwa 700 m westlich des Beckentiefsten im Illertal, hatten eine Ansatzhöhe von 663

m und durchteuften die ganze quartäre Beckenfüllung. Die Bohrung für die Erdwärmesonde wurde von der Fa. Baugrund Süd aus Bad Wurzach durchgeführt. Die Dokumentation der Bohrungen durch ein geologisches Gutachten gemäß den wasserrechtlichen Auflagen wurde von Dipl.-Geologin Frau Simone Nickel von der Fa. GeoOffice, Altusried, (www.geooffice.eu) durchgeführt.

Unter einer 20 cm mächtigen Schicht aus Split und Quetschkies liegen 4 m in beiden Bohrungen aus geschichtetem Grobkies, der hier über dem ehemaligen Seeboden liegt und von der Iller abgelagert wurde, unmittelbar bevor sie sich in die Seeablagerungen einzuschneiden begann. Darunter folgen ca. 36m weiche, feinschichtige, tonig-schluffige Sedimente des Kemptener Sees, feinschichtige Bändertone, die im Würmglazial während des Eisrückzuges im Zungenbecken des Illergletschers entstanden sind ([Abb. 2](#)).

Ganz ähnliche Bändertone waren auch in der ehemaligen Tongrube Vocken westlich Krugzell oder beim Bau der Umgehungsstraße von Krugzell sichtbar, hier aber ohne Kiesbedeckung. Diese dünn-schichtigen Seetone kommen momentan auch unter einer Kiesbank der Iller heraus, wo sie unterhalb der neuen Riederau-Illerbrücke auf der östlichen Illerseite in Kempten freigelegt sind (SCHOLZ & MEIER 2023: Halt 11). In den untersten Metern dieser Seeablagerungen treten in der Bohrung immer wieder Sand und Gerölle auf, vermutlich IRM (ice rafted material), also im Gletschereis eingefrorene Feststoffe und „dropstones“, die von schmelzenden Eisbergen auf dem Kemptener See abgeregnet worden sind.



Abb. 3: Fein geschichtete, tonig-schluffige Seeablagerungen (Bändertone) aus dem hochglazialen Kemptener See, angeschnitten in einer Baugrube im Ortskern von Krugzell. Darüber liegen etwa 3 m mächtige Flusskiese der Iller, die hier kurz nach dem Auslaufen des Sees abgelagert wurden. Ganz in der Nähe hat man auch die Bohrung für die Erdwärmesonde ([Abb. 2](#)) abgeteuft (Foto M. Noel).

Unter diesen Bändertonen folgen in den Bohrungen ca. 4 m schluffig-sandig-kiesige Ablagerungen, bei denen es sich um hoch verdichtete Geschiebemergel handeln dürfte, die während des würmeiszeitlichen Maximalstandes an der Basis des Illergletschers als „Grundmoräne“ (lodgement till) unter hohem Druck ausgeschmolzen waren.

Diese „glazigenen“ Ablagerungen werden wiederum von ca. 16 m mächtigen, tonig-schluffigen, eiszeitlichen Seeablagerungen unterlagert, die durch den Druck des später darüber lastenden Gletschereises überkonsolidiert, also hoch verdichtet worden sind (Abb. 3).

Nach ELLWANGER (1980a) lag die Oberfläche des Iller-Vorlandgletschers bei Krugzell während des Eishöchststandes in einer Höhe von über 900 m, woraus sich eine Eismächtigkeit von fast 250 m ergibt, die hier einmal auf dem Untergrund gelastet hat. Diese älteren, eisüberfahrenen Bändertone dürften aus der ausgehenden Risseiszeit stammen und sind folglich älter als 130 000 Jahre.

Unter diesen festen, älteren Seeablagerungen folgen ca. 4 m mittel- bis grobkörnige Kiese, die vom fließenden Wasser abgelagert worden sein dürften, vielleicht von gespannten Schmelzwässern, die in Tunnelsystemen unter dem Gletschereis geflossen sind. Diese quartären Kiese sind die ältesten Teile der Beckenfüllung: ihre Untergrenze ist die Quartärbasis.

Im Liegenden hiervon wurden bis zu einer Endteufe von 70 m (593 m ü. NN) feste, gelbliche bis hellbraun, weiter unten grau gefärbte Mergel der Oberen Süßwassermolasse erbohrt, die den Felsuntergrund des vom Gletscher übertieften Zungenbeckens bilden.

Nach Untersuchungen von BADER & JERZ (1978) sind die Füllungen auch aller anderen pleistozänen Seebecken des Illertals ganz ähnlich aufgebaut. Auch in übertieften Wannen bei Waltenhofen (Raunser See), bei Immenstadt (Seifener See), zwischen Immenstadt und Oberstdorf (Sonthofener See) sowie im Konstanzer Tal westlich des Alpsees, ist die pleistozäne Beckenfüllung zweigeteilt: auf Molassegesteinen liegt in allen diesen Becken eine Folge hoch verdichteter, eisüberfahrener, älterer Seesedimente, überlagert von jüngeren, unverdichteten Bändertonen, die stellenweise durch eine Lage überkonsolidierter Geschiebemergel voneinander getrennt sind.

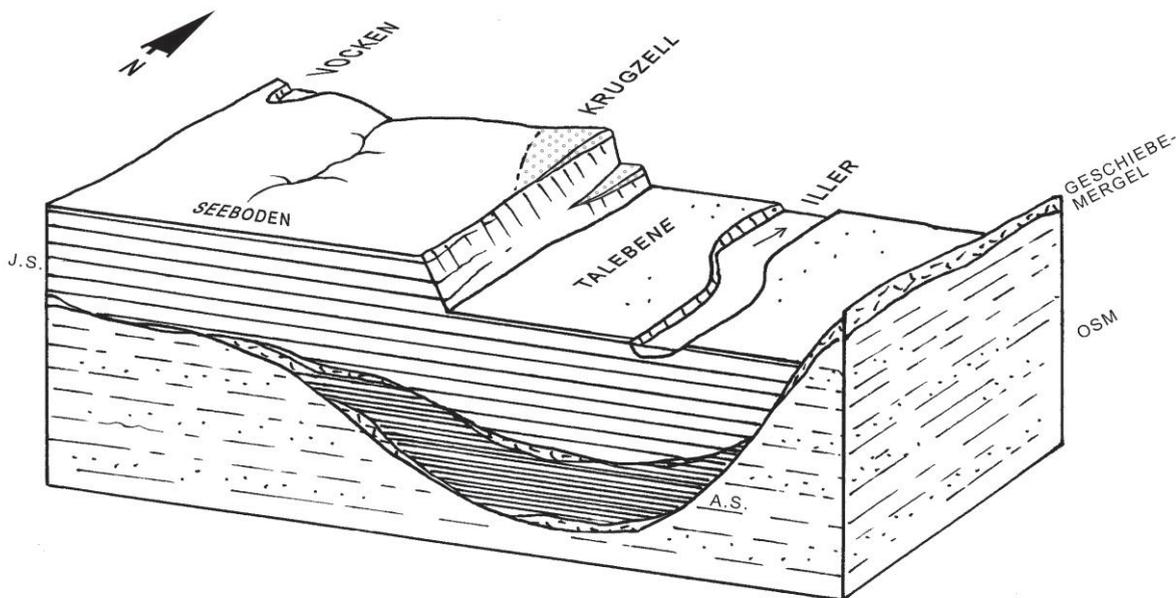


Abb. 4: Die geologischen Verhältnisse um Krugzell, schematisch als Blockbild dargestellt. Im Zungenbecken sind Ablagerungen durch OSM durch den Illergletscher tief ausgeschürft worden, Hier liegen zwei unterschiedlich alte Seeablagerungen übereinander: Oben jüngere (JS), würmeiszeitliche, unten ältere (AS), vermutlich risseiszeitliche. In der weiteren Umgebung von Krugzell ist der ehemalige Boden des Kemptener Sees als Terrasse erhalten geblieben, 18 m über der Talebene der Iller (Zeichnung H. Scholz).

Höchststand und Verlandung des Kemptener Sees

Als die würmeiszeitlichen Gletscher vor ca. 25 000 Jahren, nach HABBE (1985) in der sog. „Ziegelberg-Phase“, ihre maximale Ausdehnung erreicht hatten, wurden die Zungen des Iller-Vorlandgletschers von mehreren Entwässerungsrinnen und Sanderflächen drainiert (ELLWANGER 1980a). Die Entwässerung erfolgte während des Maximalstandes v.a. über die Täler der Westlichen und Östlichen Günz, das Memminger Trockental, die Legauer Rinne, das Kürnachtal sowie die Täler der Wengener und Unteren Argen. Das Zurückschmelzen der Gletscherzungen geschah nicht gleichmäßig, sondern war durch Perioden mit stagnierenden oder neuerlich vorrückenden Eisrändern mehrfach unterbrochen. Wie ELLWANGER (1980a), HABBE (1985) sowie SCHOLZ & PETER (1995, 1996) gezeigt haben, werden die wichtigsten „Rückzugshalte“ der Gletscherloben von deutlichen Wallsystemen nachgezeichnet (z.B. Ziegelberg-, Käfers-, Dietmannsrieder, Leubas- und Kotterner Phase). Allerdings halten einige der von ELLWANGER (1980a) zur Rekonstruktion der Gletscherloben verwendeten Moränenwälle einer kritischen Überprüfung nicht stand und sind auf hillshade-Aufnahmen klar als eisüberfahrene, drumlinähnliche Stromlinienkörper zu erkennen (FRIELING & SCHOLZ, in Druckvorbereitung).

Schon bald nach dem Beginn der Deglaziation des Allgäuer Alpenvorlandes fiel ein Teil der ursprünglich aktiven Entwässerungsrinnen trocken. Am Ende der Käfers-Phase wurden die Schmelzwässer nur noch über drei terminale Rinnen abgeführt, die nach den Vorstellungen von ELLWANGER (1980a) und HABBE (1985) Überläufe von drei initialen Eisrandstauseen (icedammed lakes) waren. Ihre Seespiegel lagen unterschiedlich hoch, mit Stauhöhen zwischen 690 und 770 m.

Als der nördliche Teil des Zungenbeckens sukzessive eisfrei wurde, sammelten sich die Schmelzwässer der Dietmannsrieder und der Altusrieder Zunge schließlich alle in einem einzigen, größeren Schmelzwassersee. Dieser frühe Kemptener See, zunächst eine Zeitlang noch ein sog. „ice-contact lake“, auf dem Eisberge herumschwammen, hatte nach ELLWANGER (1980a) und HABBE (1985) überhaupt nur noch einen einzigen Überlauf, der an seinem nördlichen Ende lag, im Gebiet des im Folgenden entstandenen Illercanyon bei Luiblins, zwischen Reichholzried und Altusried.

Das kräftige und sukzessive Einschneiden des Überlaufes war von der Entstehung komplexer Terrassensysteme nördlich des Illercanyons begleitet (ELLWANGER 1980b, HABBE 1985, FORSTER 1991a). Die Höhenlage der ältesten dieser Terrassen zeigt, dass der Ausfluss des Kemptener Sees bei Luiblins niemals höher als 675 bis 680 m ü. NN gelegen haben kann. Dafür spricht auch das Gebiet um Luiblins, wo Wallstrukturen und Toteislöcher erhalten sind, auf denen keinerlei Seeablagerungen zu finden sind, obwohl sie deutlich tiefer liegen als 690 m ü. NN, der Höhe des Seespiegels, der sich am Süden des Kemptener Sees sehr genau rekonstruieren lässt (siehe unten).

Als die Front des immer weiter zurückschmelzenden Iller-Vorlandgletschers schließlich im Gebiet des heutigen Kempten den Südrand des Zungenbeckens erreichte und der Schmelzwassersee nicht mehr länger an den Eisrand grenzte, entstanden hier große, glazilakustrine Deltas. Die Schmelzwässer drainierten Eisränder, die eine Zeit lang bei Durach, Oberkottern (Gemeinde St. Mang), Steufzgen und Albris unmittelbar südlich Kempten lagen (Kotterner Phase, SCHOLZ & PETER 1995). Von hier aus wurden große Mengen Sand und Kies von Süden, Südosten und Südwesten her in den Schmelzwassersee geschüttet.

Die typische Delta-Schrägschichtung dieses sehr einfach gebauten sog. Gilbert-Deltas war früher im Stadtgebiet von Kempten, in der Kiesgrube an der Engelhalde, in der Schmidtschen Kiesgrube an der Lindenberger Ösch und am Lotterberg am Ausgang des Rottachtals hervorragend aufgeschlossen (KELLENBERGER 1924, 1928, 1931, SCHOLZ &

ZACHER 1983, SCHOLZ & PETER 1995; Abb. 5). Trotz langdauernder Erosion durch die Iller und intensiven Kiesabbaus sind proximale Abschnitte der Deltasedimente bis heute erhalten geblieben. In den Jahren 1999 und 2000 waren die Deltakiese auch in Bauaufschlüssen, an der Boleite unterhalb der Tierzuchthalle in Kempten sichtbar (SCHOLZ & FRIELING in Druckvorbereitung).

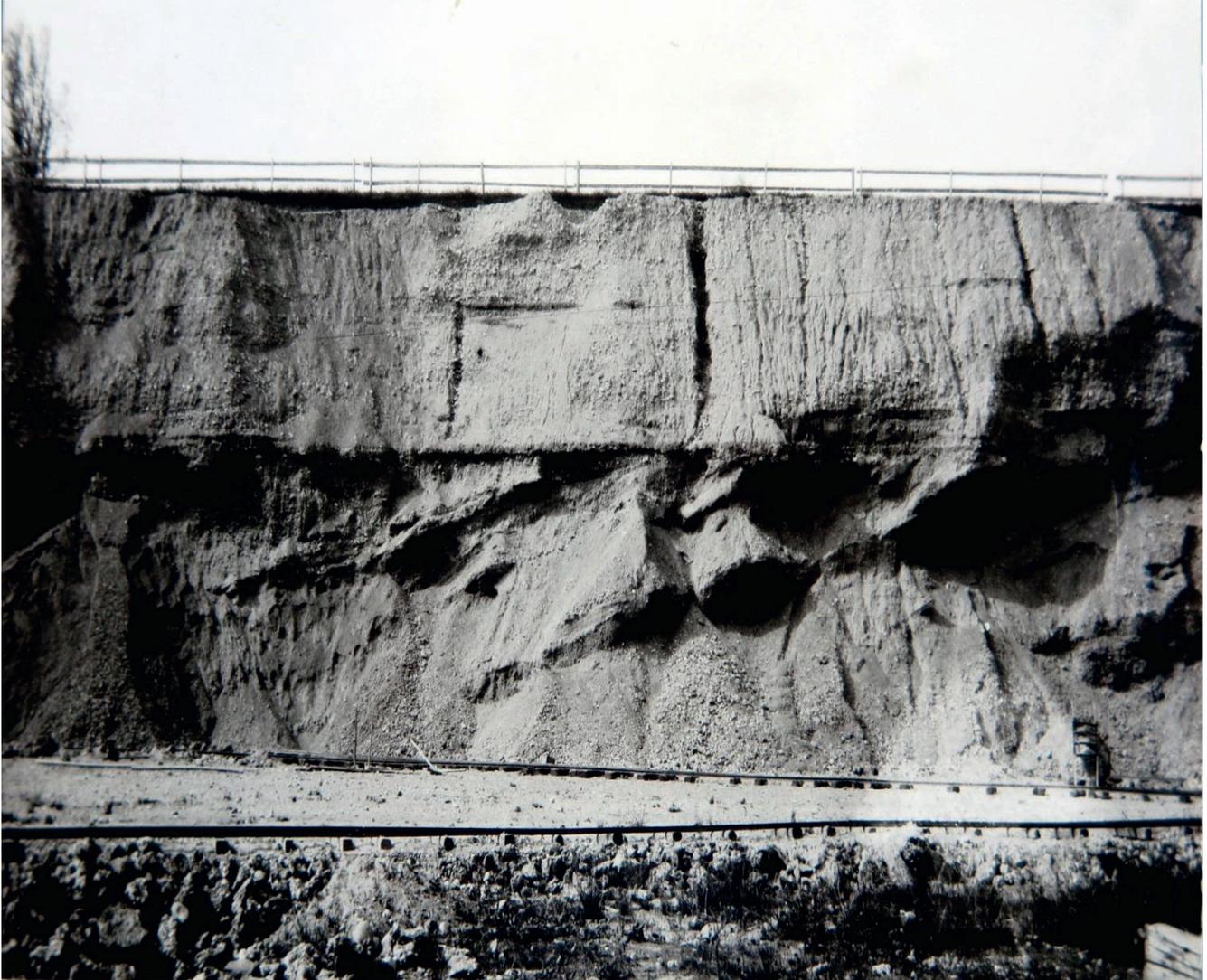


Abb. 5: Das Kiesdelta am Südennde des Kemptener Sees, angeschnitten in der ehemaligen Schmidtschen Kiesgrube an der Lindenberger Ösch in Kempten. Die Grenze zwischen den horizontal geschichteten „Dachschiehten“ (topsets) und den seewärts schrägeschichteten „Vorschüttschichten“ (foresets) entspricht einem Seespiegel von 690 m ü. NN. Die darunterliegenden, horizontal geschichteten, schluffig-feinsandigen Seeablagerungen (bottomsets) sind nicht aufgeschlossen. Historische Aufnahme von F. Müller aus den 20-er Jahren, aus SCHOLZ (2016).

Die Grenze zwischen den seewärts schräg einfallenden „Vorschüttschichten“ (foresets, large scale cross-bedding) und den diese überlagernden, horizontal geschichteten topsets („Dachschiehten“) dieser Gilbert-Deltas am Südennde des Kemptener Sees, hat an allen oben erwähnten Stellen eine Höhenlage von 690 bis 695 m (KELLENBERGER 1924). Da die Grenze zwischen topsets und foresets nach ASHLEY et al. (1985) die Höhenlage des Seespiegels vor einem progradierenden Delta angibt – folglich zur Rekonstruktion des Seespiegels herangezogen werden kann – muss der Spiegel des Kemptener Sees in dieser Zeit bei mindestens 690 m ü. NN gelegen haben. Leider ist die Delta-Schrägschichtung heute an keiner der oben erwähnten Stellen mehr dauerhaft sichtbar.



Abb. 6: Schmelzwässer des im Hintergrund liegenden Gletschers schütten Kies und Sand in einen Schmelzwassersee und bauen hier ein breites Kiesdelta vor. Ganz ähnlich wie auf diesem Foto vom Isunnguata Sermia in Westgrönland könnte auch das Delta an der Engelhalde in Kempten während seiner Bildung im Hochglazial der Würmeiszeit ausgesehen haben (Foto D. Frieling 2023).

Glazialisostatische Verkippung des Kemptener Sees

Die ursprüngliche Seespiegelhöhe des Kemptener Sees, die sich aus den Deltakiesen im Süden (690 m ü. NN) und den ältesten Flussterrassen im Norden nahe des Überlaufes bei Luiblings (675 bis 680 m ü. NN) rekonstruieren lassen, sind widersprüchlich und differieren um 10 bis 15 m. Wie kann das sein? Der Seespiegel kann ursprünglich unmöglich schief gewesen sein. Die einfachste Erklärung für diesen scheinbaren Widerspruch bietet die Annahme einer nachträglichen Verkippung des Landes durch Glazialisostasie (SCHOLZ & PETER 1995).

Glazialisostatische Senkungen und Hebungen sind aus Norddeutschland und Skandinavien bestens bekannt und hier auch zweifelsfrei nachweisbar (LIEDTKE 1992; [Abb 7](#)). Sie entstehen dadurch, dass das Gewicht der eiszeitlichen Gletscher zu einem Absinken des Festlandes führt, das umso größer ist, je dicker das Gletschereis an dieser Stelle war. Beim Abschmelzen des Eises kehrt sich diese Bewegung um und es kommt zu einer Hebung bzw. Ausgleichsbewegung, die umso größer ausfällt, je mächtiger ursprünglich die Eisüberlagerung war.

Bei Dietmannsried am Nordende des Kemptener Sees war die Dicke des Illergletschers während des Eishöchststandes deutlich geringer als an dessen Südende bei Kempten, deshalb dürfte das Gewicht des Eises das Festland auch unterschiedlich weit nach unten gedrückt haben. Nach dessen Abschmelzen dürfte das Festland bei Dietmannsried und Kempten im Laufe der Zeit auch unterschiedlich weit aufgestiegen sein, was zu einer glazialisostatischen Verkippung der Landoberfläche um 10 bis 15 m geführt hat (SCHOLZ & PETER 1995). Ähnliche Verkippungen, bei denen die Hebungsbeträge im Süden immer

deutlich höher sind als im Norden, lassen sich im Übrigen auch bei anderen eiszeitlichen Seen nachweisen, etwa beim Füssener See oder beim Ammersee.

Im Laufe der Zeit muss der Seespiegel dann tatsächlich abgesunken sein, was wohl durch das Einschneiden der Iller im Gebiet des Illercanyons bei Altusried verursacht worden ist. Im distalen Teil des Engelhalde-Deltas ließen sich Wasserstände rekonstruieren, die bei 685 m Höhe lagen. Ein offenbar noch etwas später entstandener Kiesschwemmfläche bei Härtnagel, der allerdings wohl nicht von Schmelzwässern, sondern eher vom periglazialen Kollerbach ins Illertal vorgeschüttet worden ist, liegt einer Erosionsfläche auf Seetonen auf, die einer alten Illertalebene entspricht. Diese liegt 10 bis 15 m über dem heutigen Talgrund der Iller und zeugt von einer fortschreitenden erosiven Ausräumung der Seeablagerungen im Illertal. Der Erosionshang der Iller zwischen Härtnagel und Hirschdorf, an dem die Seetone angeschnitten sind, ist äußerst instabil und zeigt entlang des Iller-Spazierweges zahlreiche Rutschungen und größere Hangbewegungen.

Wie lange hat der Kemptener See existiert ?

Wann das endgültige Verschwinden dieses Sees anzunehmen ist, war bisher nicht ganz klar. Seetonproben aus der ehemaligen Tongrube der Kemptener Kies- und Ziegelwerke in Vocken wurden 1995 durch Dr. A. Kleinmann an der TU München pollenanalytisch untersucht. Die Proben waren an der Grubensohle, etwa 12 m unterhalb des ehemaligen Seebodens, entnommen worden, stammten also nicht aus der Verlandungsphase des Sees.

In einer Baugrube in Krugzell waren 2021 vorübergehend die jüngsten Abschnitte der Seetone unmittelbar unter der Verebnungsfläche rund 663 m hoch liegenden, ehemaligen Seebodens aufgeschlossen. Hier werden die Bändertone von geringmächtigen Illerkiesen überlagert (siehe oben), die hier entstanden waren, bevor sich die Iller in den ehemaligen Seeboden einzuschneiden begann.

Unterhalb von Krugzell liegt heute die Talebene der Iller in einer Höhe von 645 m, 18 m tiefer als der ehemalige Seeboden in Krugzell. In den jüngsten erhaltenen Seesedimenten wurden durch Mitglieder des geologischen Arbeitskreises der vhs-Kempten dankenswerterweise mehrere Proben entnommen und durch Dr. P. Stojakowits pollenanalytisch untersucht, der damals noch an der Uni Augsburg beschäftigt war, heute jedoch am Geozentrum in Hannover arbeitet.

Beide Probenserien, die etwas älteren aus Vocken und die der allerjüngsten erhaltenen Seesedimente in Krugzell, enthielten v.a. Nichtbaumpollen (NBP) und so gut wie keine Baumpollen (BP). Überhaupt waren die Seeablagerungen äußerst pollenarm und lieferten nur wenige Pollenkörner von *Ericaceen* oder Gräsern. Baumpollen exotischer Baumarten, die in den untersuchten Proben gelegentlich auftreten, sind zweifelsfrei als fossile und bedeutend ältere, in die pleistozänen Seetone umgelagerte Pollen aus der Oberen Süßwassermolasse erkennbar

Diese Pollenspektren sind für das Hochglazial typisch, also für die Zeit zwischen 30 000 und 18 000 Jahren vor heute. Im Spätglazial, also in der Zeit zwischen rund 18 000 und 11 800 Jahren vor heute, nimmt der Pollengehalt von Seeablagerungen hingegen deutlich zu, und abschnittsweise kommen neben den NBP auch BP vor, v.a. Pollen von Birken und Kiefern. Folglich muss die Verfüllung des Kemptener Sees noch unter arktischen Klimaverhältnissen erfolgt sein, also noch im Hochglazial, bevor das Spätglazial vor rund 18 000 Jahren vor heute begonnen hatte. Das Spätglazial begann überhaupt erst, als sich die Vorlandgletscher schon bis zum Alpennordrand zurückgezogen hatten und das ganze Alpenvorland eisfrei war.

Tab. 1: Gliederung des Jungquartärs, vom Riss-Würm-Interglazial bis zum Holozän. Die Altersangaben sind kalibrierte C-14-Alter (Kalender-Jahre vor heute). Wärmere Klimaabschnitte sind gefettet. Die ungefähre Existenzdauer des Kemptener Sees ist eingetragen. Altersangaben kombiniert nach FRIEDRICH et al. (2004), IVY-OCHS et al. (2008), LITT et al. (2001, 2009) und REY et al. (2020). Altersangaben zusammengestellt von P. Stojakowits.

		heute			
		Subatlantikum	<i>menschlicher Einfluss dominiert</i>		
H O L O Z Ä N	POST-GLAZIAL	2900 Jahre vor heute	Subboreal	<i>zunehmender menschlicher Einfluss</i>	
		5600 Jahre vor heute	Atlantikum	<i>artenreiche Mischwälder, erste Buchen</i>	
	("NACH-EISZEIT")	8500 Jahre vor heute	Boreal	<i>immer artenreichere Mischwälder</i>	
		10 800 Jahre vor heute	Präboreal	<i>geschlossene Wiederbewaldung</i>	
	Pleistozän-Holozän-Grenze		11 600 Jahre vor heute		
		Jüngere Dryaszeit	<i>Waldtundren und -steppen</i>		
		12 680 Jahre vor heute	Alleröd-Interstadial	<i>Birken- und Kiefernwälder</i>	
S P Ä T - W Ü R M - G L A Z I A L	WÜR M - G L A Z I A L	13 350 Jahre vor heute	ältere Dryaszeit	<i>Waldtundren und -steppen</i>	
		13 540 Jahre vor heute	Bölling-Interstadial	<i>erste Birken- und Kieferndickichte</i>	
	WÜR M - G L A Z I A L	14 700 Jahre vor heute	älteste Dryaszeit	Alpenvorland eisfrei	<i>Tundren und Steppen</i>
		18 000 Jahre vor heute			
		HOCH-WÜR M - G L A Z I A L		Rückschmelzen der Gletscher im Vorland	<i>karge Tundren u. Steppen</i>
J U N G P L E I S T O Z Ä N	WÜR M - G L A Z I A L		Gletscher-Maximalstände um 25 000 J. v. h.	<i>karge Tundren u. Steppen</i>	
			Eisaufbau im Alpenvorland,	<i>Tundren und Steppen</i>	
		30 000 C-14-Jahre vor heute			
J U N G P L E I S T O Z Ä N	FRÜHWÜR M - G L A Z I A L		Alpentäler z. T. vergletschert, Vorland meist eisfrei		
		115 000 Jahre vor heute			
RISS-WÜR M - I N T E R G L A Z I A L (E E M)			Alpenvorland eisfrei	<i>artenreiche Mischwälder</i>	

Literatur

- ASHLEY, G. M., SHAW, J. & SMITH, N.D. (1985): Glacial sedimentary environments. – SEPM short course, **16**, 246 S.; Tulsa.
- BADER, K. & JERZ, H. (1978): Die glaziale Übertiefung im Iller- und Alpseeal (Oberes Allgäu). – Geol. Jb., **A 46**: 25-45; Hannover.
- ELLWANGER, D. (1980 a): Rückzugsphasen des würmeiszeitlichen Illergletschers. – Arb. Inst. Geol. Paläont. Univ. Stuttgart, N.F. 76, S. 93-126, 1 geomorphol. Karte 1: 25 000; Stuttgart.
- ELLWANGER, D. (1980 b): Die Terrassen der Iller zwischen Memmingen und Kempten. – Arb. Inst. Geol. Paläont. Univ. Stuttgart, N.F. 76, S. 127-167; Stuttgart.
- FORSTER, I. (1991): Erläuterung zur geologischen Karte der Umgebung von Krugzell nördlich von Kempten (Oberallgäu). – Diplomkartierung am Lehrst. f. Geologie der TU München, unveröffentlicht, 71 S., 1 geol. Karte 1 : 10 000; Garching.

- FRIEDRICH, M., REMMELE, S. KROMER, B., HOFMANN, J. SPURK, M., KAISER, K. F., ORCEL, C. & KÜPPERS, M. (2004): The 12460-year Hohenheim oak and pine tree-ring chronology from Central Europe - a unique annual record for radiocarbon correlation and paleoenvironment reconstruction. – *Radiocarbon*, **46** (3, S. 111-1122; Tucson.
- FRIELING, D. & SCHOLZ, H. (in Druckvorbereitung): Geologische Karte von Bayern 1:25 000, Erläuterungen zu Blatt Nr. 8228 Wildpoldsried. – ca. 110 S., 1 geol. Kt., bisher unpubl. interner Bericht für den Geologischen Dienst im LfU, im Rahmen der „Initiative oberflächennaher Geothermie 2008-2011 (LfU 0413)“, abgegeben 2011; München.
- HABBE, K.-A. (1985): Erläuterungen zur geomorphologischen Karte 1 : 25 000 der Bundesrepublik Deutschland , GMK 25 Blatt 18 Nr. 8127 Grönenbach. – 80 S., 1 geomorphol. Karte 1 : 25 000.; Berlin.
- HAUTUM, A. (1991): Erläuterung zur geologischen Karte der Umgebung von Kimratshofen und Altusried im Allgäu im Maßstab 1 : 10 000. – Diplomkartierung am Lehrst. f. Geologie der TU München, unveröffentlicht, 68 S., 1 geol. Karte 1 : 10 000; Garching.
- HURST, St. (1993): Geologische Kartierung des Gebietes östlich der Iller bei Kempten. – Diplomkartierung am Lehrst. f. Geologie der TU München, unveröffentlicht, 61 S., 1 geol. Karte 1 : 10 000; Garching.
- IVY-OCHS, S., KRESCHNER, H., REUTHER, A., PREUSSER, F., HEINE, K., MAISCH, M., KUBIK, P. W. & SCHLÜCHTER, C. (2008): Chronology of the last glacial cycle in the European Alps. – *J. Quaternary Sci.*, **23**, S. 559-573.; London. =
- KELLENBERGER, M. (1924): Der Iller-Vorlandgletscher und seine Auswirkungen in der Umgebung von Kempten. – *Geol. Archiv*, **3**, S. 295-314; Königsberg.
- KELLENBERGER, M. (1928): Aus dem Eiszeitalter in der Umgebung der Stadt Kempten. – *Allgäuer Geschichtsfreund*, N.F., **28**, Beil., 38 S.; Kempten.
- KELLENBERGER, M. (1931): Neues vom Kemptener spätglazialen Stausee. – *Heimgarten*, **15** (5): S. 17-18; Kempten.
- LIEDTKE, H. (1992): Die Entwicklung der Ostsee als Folge ehemaliger Inlandeisbedeckung und anhaltender Hebung Skandinaviens. – *Geographische Rundschau*, **44** (11), S. 620-625; Braunschweig.
- LITT, T., SCHÖLZEL, C., KÜHL, N. & BRAUER, A. (2009): Vegetation and climatic history in the Westeifel Volcanic Field (Germany) during the past 11000 years based on annually laminated lacustrine Maar sediments. – *Boreas*, **38**, S. 679-690; London.
- LITT, T., BRAUER, A., GOSLAR, T., MERKT, J., BALAGA, K., MÜLLER, H., BALSKA-JASIEWICZOWA, M., STEBICH, M. & NEGENDANK, J. F. W. (2001): Correlation and synchronisation of Lateglacial sequences in northern Central Europe based on annually laminated lacustrine sediments. – *Quaternary Science Reviews*, **20**, S. 1233-1249; Amsterdam.
- REY, F., GOBET, E., SCHWÖRER, C., HAFNER, A., SZIDAT, S. & TINNER, W. (2020): Climate impacts on vegetation and fire dynamics since the last deglaciation at Moossee (Switzerland). – *Climate of the Past*, **16**, S. 1347-1367.
- SCHOLZ, H. (1995): Sedimentfüllungen instabiler Eisrandstauseen - aktuogeologische Untersuchungen am Rande des Inlandeises in Westgrönland. – Vortrags-Kurzfassung, *Nachr. Dt. Geol. Ges.*, **54**, S. 163-164; Hannover.
- SCHOLZ, H. (1997): Sedimente und Ablagerungsmechanismen in instabilen proglaziären Seen (Eisrandstauseen) in Westgrönland. – *Eiszeitalter u. Gegenwart*, **47**, S. 42-77; Hannover.
- SCHOLZ, H. (2016): Bau und Werden der Allgäuer Landschaft. Alpen und schwäbisches Alpenvorland zwischen Ammer und Bodensee. Eine Süddeutsche Erd- und Landschaftsgeschichte. – 3. Aufl., 354 S.; Stuttgart (Schweizerbart-Verl.).
- SCHOLZ, H. (2022): Exkursion zu Bausteinen, die in der Römerzeit, im Mittelalter und bis ins 19. Jahrhundert in und in der Umgebung von Kempten verwendet wurden.– In: SCHNEIDER, Th. [Hrsg.]: *Geographische Exkursionen im näheren und weiteren Umland von Augsburg*, *Geographica Augustana*, **12**, S. 39-61; Augsburg (Universität Augsburg, herausgegeben im Auftrag der Schwäbischen Geographischen Gesellschaft).
- SCHOLZ, H. (2024): Das Eiszeitalter im Allgäu.– In: BATZEL, K. [Hrsg.] (2024): *Kataloge und Schriften der Museen der Stadt Kempten (Allgäu)*, **32**, S. ?...?; Friedberg (Likias-Verl.).
- SCHOLZ, H. & FRIELING, D. (in Druckvorbereitung): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 8227 Kempten.– ca. 184 S., 1 geol. Karte, 1 : 25 000, bisher unpubl. interner Bericht für den Geologischen Dienst im LfU, im Rahmen der „Initiative oberflächennaher Geothermie 2008-2011 (LfU 0413)“, abgegeben 2016; München (LfU).
- SCHOLZ, H. & PETER, I. (1995): Sedimente und Sedimentationsgeschichte des späthochglazialen Kemptener Sees (Würmglazial, Südwest-Bayern). – *Geologica Bavarica*, **99**, S. 187-222; München.
- SCHOLZ, H. & PETER, I. (1996): Evidence of isostatic uplift within the basin of the Iller Piedmontglacier (South western Bavaria). – *International Geological Correlation Program IGCP 378: Circumalpine Quaternary Correlations, Field Trip & Meeting (June 3-8, 1996)*; *Geoscience in the service of society*; Freiburg.
- SCHOLZ, H. & MEIER, C. (2023): Spuren der Eiszeit in Kempten und seiner Umgebung. Eine Spurensuche mit Eisi, dem Gletscherfloh. – geologischer Exkursionsführer, erschienen anlässlich der Ausstellung „Eiszeit-Safari Allgäu“ im Marstall (Kempten), vom 28.10.2023–14.4.2024, 27 S.; Kempten (Selbstverlag Kulturamt Kempten).
- SCHOLZ, H. & Zacher, W. (1983): Quartär und Molasse östlich von Kempten (Exkursion A am 5. April 1983).– *Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver.*, N. F. **65**, S. 17-23; Stuttgart.
- SCHREINER, A. (1992): *Einführung in die Quartärgeologie*. – 257 S.; Stuttgart (Schweizerbart-Verl.).

SIMON, L. (1926): Der Rückzug des würmeiszeitlichen Allgäuvorlandgletschers. – Mitt. Geogr. Ges., **19** (2): S. 1- 37; München.

WEILAND, I. (1988): Die Geologie südlich von Wildpoldsried (Allgäu). – Diplomkartierung am Lehrst. f. Geologie der TU München, unveröffentlicht, 59 S., 1 geol. Karte 1 : 10 000; Garching.

Glossar

bottomsets, foresets und topsets: Bestandteile von einfach gebauten Deltas (Gilbert-Delta), Erklärung findet sich auf Abb. 5 und der zugehörigen Bildunterschrift

Glazialisostasie: Vertikale Ausgleichsbewegungen der Erdkruste bei Belastung und Entlastung durch das Entstehen oder Abschmelzen von Gletschern

glazigene Sedimente: Ablagerungen, die das Gletschereis hinterlassen hat, z. B. Geschiebemergel

glazilakustrines Delta: Delta, das von Schmelzwässern in einen Schmelzwassersee vorgebaut wird

Gletscherlobus: vorderer Teil einer großen, breiten Gletscherzunge

ice rafted material (IRM): im Gletschereis eingefrorener Sand, Kies und größere Steine, die aus Eisbergen ausschmelzen, die auf dem Wasser schwimmen, über dem Seeboden abgeregnet werden und so in die feinkörnigen Seeablagerungen gelangen

initialer Eisrandstausee: kleinerer Schmelzwassersee, der vor den zurückschmelzenden Loben der Gletscherzungen zwischen dem Eisrand und den Endmoränen entsteht

Obere Süßwassermolasse: jüngste Molasse-Schichtfolge im Untergrund des Alpenvorlandes, besteht v.a. aus Flussablagerungen, die hier im Neogen zwischen 18 und 10 Mio. Jahren entstanden sind

Pleistozän: eine Periode der Erdgeschichte, die durch starke Klimaschwankungen und dem mehrfachen Aufbau großer Eisschilde in Polnähe charakterisiert ist. Definitionsgemäß beginnt sie vor rund 2,6 Mio. Jahren und endet mit dem Beginn des Holozäns vor ca. 11 600 Jahren

Progradation: Das langsame Vorrücken der Deltafront in einen See, während ein Delta entsteht

terminale Entwässerungsrinnen: Täler und breite Sanderflächen am Ende einer großen Gletscherzunge, über die Schmelzwässer abgeführt werden

tonig-schluffig: Ton und Schluff sind Korngrößen von Sedimenten, Schluff hat Korndurchmesser von $< 60 \mu$, Ton solche von $< 2 \mu$

Kurzfassung

Eine 70 m tiefe Bohrung für eine Erdwärmesonde in Krugzell hat die komplette Sedimentfüllung im Zungenbecken des Illergletschers durchteuft. Sie besteht aus zwei übereinander liegenden, unterschiedlich alten Seeablagerungen, die durch eine Einschaltung von Geschiebemergeln getrennt werden. Die älteren Seesedimente sind vom Gletschereis überfahren worden, daher hoch verdichtet und stammen wohl aus der ausgehenden Risseiszeit. Die jüngeren, unverdichteten Seeablagerungen sind im würmeiszeitlichen Kemptener See entstanden. Die allerjüngsten, direkt unter dem ehemaligen Seeboden liegenden Bändertone sind noch während des Hochglazials unter arktischen Bedingungen entstanden.

*) Dipl.-Geol. Prof. Dr. Herbert Scholz, Hans-Holbein-Str. 10,82140 Olching – hansherbert.scholz@web.de

**) Polizeihauptkommissar Michael Noel, Ortsstr. 2, 87452 Krugzell, Mitglied im Geologischen Arbeitskreis der vhs-Kempten – noel-krugzell@web.de

***) Dipl.-Geogr. Dr. Philipp Stojakowits, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Stilleweg 2, 30655 Hannover (Geozentr.) – Philipp.Stojakowits@lbeg.niedersachsen.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Naturkundliche Beiträge aus dem Allgäu = Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten \(Allgäu\) der Volkshochschule Kempten](#)

Jahr/Year: 2024

Band/Volume: [59](#)

Autor(en)/Author(s): Scholz Herbert, Noel Michael, Stojakowits Philipp

Artikel/Article: [Die eiszeitlichen Seeablagerungen im Zungenbecken des Iller-Vorlandgletschers bei Kempten \(Allgäu, Bayern\) 75-85](#)