

Die interglazialen Kalksinterbildungen bei Hurlach nördlich Landsberg am Lech

HERMANN JERZ & JOACHIM MANGELSDORF *)

Pleistocene, tufa, interglacial environment,
sections, geophysical profiles, Th/U, absolute age, fluvial erosion

Bavaria, Alpenvorland.

Kurzfassung: Von Hurlach nördlich Landsberg a. Lech werden Sinterkalk mit vielfältiger Ausbildung beschrieben. Sie zeichnen sich durch humose Lagen und durch eine reiche Molluskenfauna aus (vgl. Beitrag KOVANDA, i. ds. Bd.). Nach der geologischen Situation und aufgrund weiterer Ergebnisse (Palynologie, Malakologie, U/Th-Datierung) besitzen sie ein interglaziales Alter (Riß/Würm).

Die Kalkabsätze sind heute isoliert, durch Seiten- und Tiefenerosion von den am östlichen Lechsteilhang austretenden Quellen abgeschnitten. Der Lech hat demzufolge hier in den letzten hunderttausend Jahren sein Steilufer bis zu 200 m weit nach E zurückverlegt.

[The Interglacial Calcareous Freshwater Sediments near Hurlach North of Landsberg/Lech]

Abstract: On the western bank of the Lech river near Hurlach there are calcareous freshwater sediments with a great variety of features. The sinterformations are associated with organic layers and they contain a rich molluscan fauna (see KOVANDA, in this vol.). According to the geological situation and from further investigations (palynology, malacology, U-Th-dating) it can be concluded that they are interglacial (Riß/Würm).

The calcareous deposits are now isolated from the springs on the eastern slope of the Lech valley by lateral and deep fluvial erosion. From this we deduce that the Lech river has moved about 200 metres eastwards during the past one hundred thousand years.

1. Einführung

Im bayerisch-schwäbischen Grenzgebiet am Lech ist seit längerem ein bislang noch nicht näher beschriebenes größeres Vorkommen mit Sinterkalken bekannt,

das in mehrfacher Hinsicht als einzigartig bezeichnet werden kann:

- in einem Profil sind vielfältige Quellenkalk ausgebildet, mit einer arten- und individuenreichen Molluskenfauna (s. Beitrag KOVANDA, in diesem Band);
- sie unterscheiden sich von den häufigen postglazialen Kalksinterbildungen im Alpenvorland durch ihr interglaziales Alter;
- sie wurden durch starke Seitenerosion des Lech im Hoch- und Spätglazial von kalkreichen Quellen abgeschnitten, aus denen sie ausgefällt wurden. Sie bildeten lange Zeit im Flußbett eine natürliche Schwelle, die kurz nach dem ersten Weltkrieg aus Gründen der Abflußbeschleunigung gesprengt wurde (lt. Unterlagen des Wasserwirtschaftsamtes Weilheim i. Oby.). Bei der jüngsten Tiefenerosion wurden die Kalkabsätze durchschnitten und somit im Profil aufgeschlossen (Abb. 1).

Das Vorkommen befindet sich am linken Lechufer ca. 8 km nördlich Landsberg zwischen den Lechstaustrufen 18 Kaufering und 19 Schwabstadl. Der direkte Zugang zu dem Uferprofil verläuft auf dem „Lechweg“, der von der Bundesstraße 17 Landsberg-Augsburg in Höhe von Hurlach in Richtung Lechauen abzweigt.

Die Sinterkalk bilden am linken Flußufer eine steile Uferböschung von etwa 150—200 m Länge und 2,5—3 m Höhe. Das Liegende bildet ein schluffiger Sand über sandigem Kies, das Hangende ein grober Flußschotter. Am rechten Flußufer sind die Sinterkalk ausgeräumt.

2. Zur geologisch-morphologischen Situation (vgl. Profil in Abb. 2):

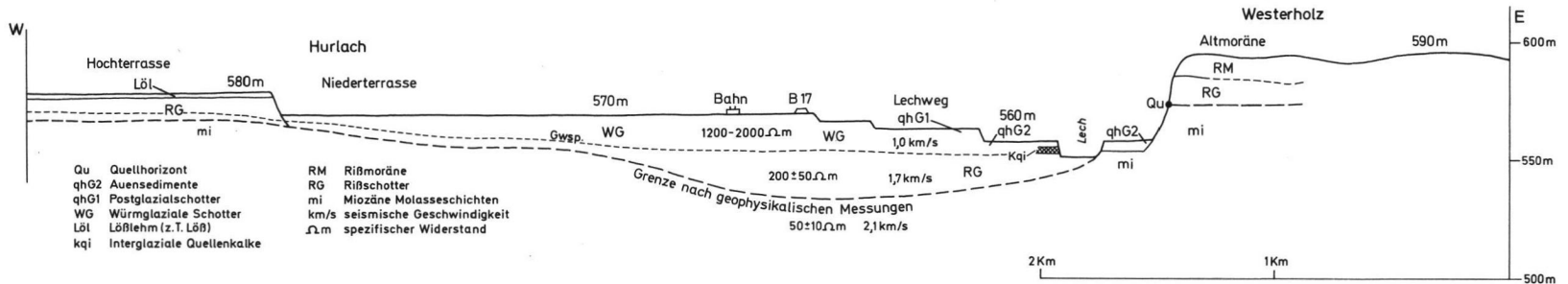
Der Lech besitzt nach Verlassen der Moränenlandschaft nördlich Schongau bis zu seiner Mündung in

*) Anschriften der Autoren: Dr. H. JERZ, Bayerisches Geologisches Landesamt, Heßstraße 128, D—8000 München 40. Dr. J. MANGELSDORF, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Lazarettstraße 67, D—8000 München 19.



Abb. 1:
Aufschlußprofil in den Kalksinterbildungen
am linken Lechufer östlich Hurlach.

Abb. 2:
Geologisches Profil (W—E) durch das Lechtal
nördlich Landsberg.



die Donau zwei sehr unterschiedlich aufgebaute und gestaltete Flußufer. Dies gilt besonders für den Abschnitt nördlich Landsberg in Höhe von Hurlach.

Den östlichen Talrand markiert ein ca. 30 m hohes Steilufer. Es ist in seinem oberen Teil von Moräne und Schotter (z. T. als Nagelfluh) aufgebaut, die der Rißzeit zugerechnet werden.

Im unteren Teil treten graugrüne bis graugelbe Mergel und Sande der Oberen Süßwassermolasse (Miozän) zutage. Die Grenze bei 575 m ü. NN wird durch einige starke Schichtquellen gekennzeichnet. Vorgelegt ist eine Auenterrasse mit jungholozänen Schottern und Sanden, die unmittelbar den Molasseschichten auflagern. Das „Tertiär“ ist bei niedrigem Flußwasserstand am rechten Ufer sichtbar (vgl. Abb. 2).

Am westlichen Lechufer endet eine von Hurlach zum Lech absteigende Terrassentreppe (Hochterrasse bis Auenstufe). Sinterkalk bilden den Unterbau der jüngsten Stufe. Es ist folgendes Uferprofil aufgeschlossen (vgl. auch KOVANDA 1989, in ds. Bd.):

Linkes Lechufer östlich Hurlach (R 4414700, H 5332650), mittlerer Abschnitt des Uferprofils

0,30 (0,50) m	holozäner Flußschotter
0,45 m	Moostuff mit humoser Lage, dunkelgrau
0,80 m	Strukturuff aus Moos- und Algentuff, fest, glbgr, mit pflanzlichen Strukturen und Algenkrusten, teils dicht, teil dünnlagig, in langsam fließendem Wasser entstanden, sowie mit „Warzensinter“ an der Unterseite von Tufflagen (epigenetische Ausfällung unter Beteiligung von Algen), stellenweise dünne humose Lagen
0,45 m	Strukturuff (Moos- und Algentuff) und Tuffsand mit Pflanzenabdrücken (<i>Carex</i> , <i>Juncus</i>) und Schnecken (v. a. <i>Lymnaea</i>)
0,02 (0,05) m	stark humoser Horizont, grauschwarz; U/Th-Datierung: rd. 120000 Jahre B.P.
0,50 m	Kalktuffsand, mergelig, mehr oder weniger humos, mit reichlich Mollusken (große Individuen), teilweise auch Schwemmtuff, locker bis schwach verkitet, mit Algenknollen durchsetzt
1,20 m	Sand, schluffig, grünlichgrau, mit Mollusken
>1,00 m	Kies, sandig.

3. Zur zeitlichen Einstufung der Sinterbildungen

Die Kalkausfällungen am Lech östlich Hurlach wurden zunächst als postglazial angesehen. Radio-

kohlenstoff-Datierungen an zwischengeschalten humosen Horizonten ließen erste Zweifel aufkommen. Die Altersuntersuchungen mit den nachstehenden ^{14}C -Daten erbrachten ein nicht erwartetes Ergebnis (vgl. GEYH & HENNIG 1983: 180, Tab. 1).

Unterprofil am Lech östlich Hurlach (s. o.):

Obere humose Lage (0,9 m u. Gel.)

16165 ± 235 Jahre vor 1950

Unterer humoser Horizont (rd. 2 m u. Gel.)

30795 ± 785 Jahre vor 1950

35960 ± 1020 Jahre vor 1950.

Die Proben erwiesen sich als wesentlich älter als zunächst vermutet. Aus heutiger Kenntnis (s. u.) muß darüberhinaus angenommen werden, daß die Bildungen noch bedeutend älter sind und daß Infiltrationen von Huminsäuren von der Oberfläche zu kleine ^{14}C -Alter verursacht haben.

Weitere Altersdatierungen mit der Elektronen-Spin-Resonanz-(ESR-) Methode an Molluskenschalen (v. a. von *Lymnaea peregra*), im Profil aus einer Lage zwischen 1,6 und 1,8 m u. Gel., ergaben Werte zwischen 30000 und 36000 Jahre B.P. (schriftl. Mitt. von Dr. G. J. HENNIG; vgl. auch GEYH & HENNIG 1983: 181). Nach dem Klimagang in den letzten 100000 Jahren und nach dem Befund, daß es sich bei den Wasserschnellen um Arten einer Warmzeit handelt, die in einem pleniglazialen Interstadial keinesfalls existieren konnten, muß auch dieses Datum als zu jung angesehen werden.

Palynologische Untersuchungen (Prof. Dr. E. GRÜGER, Göttingen) an einigen Proben ergaben keine für stratigraphische Vergleiche geeigneten Pollendiagramme. Trotz des hohen Humusgehaltes erwies sich die Pollenerhaltung als schlecht und die Pollendichte als gering. Die Bestimmungen ergaben aber zumindest soviel, daß die Kalkabsätze nicht in einem der pleniglazialen Interstadiale entstanden sein können. Die Pollenspektren weisen vielmehr auf Waldzeiten (mit Hainbuche) hin, wie sie in (wärmeren) Frühwürm-Interstadialen und im letzten interglazial nachgewiesen sind. Besonders bemerkenswert ist das Fehlen von Rotbuche in allen untersuchten Proben. (Für eine Einstufung ins Postglazial müßte neben der Hainbuche auch die Rotbuche vorhanden sein.)

Malakologische Untersuchungen bestätigten ebenfalls, daß es sich bei den reichlich Schneckenführenden Kalkabsätzen um Bildungen einer ausgeprägten Warmzeit handelt. Leitformen hierfür sind vor allem *Aegopsis verticillus* (LAM.) und *Pagodulina pagodula* (DESM.). — (Vgl. Beitrag von J. KOVANDA in diesem Band). Aus dem heutigen Fehlen dieser Molluskenarten wird abgeleitet, daß die genannten

Arten an der Fundstelle am Lech am ehesten dem letzten Interglazial angehören.

Damit im Einklang steht auch eine neuere Datierung eines Sinterkalkes mit der *U / T h - M e t h o d e*. Die Altersbestimmung einer Probe aus dem festen Kalktuff ca. 1 m u. GOK ergab ein Datum um $120\,300 \pm 5\,750$ Jahren B. P., womit letztlich ein Reiß/Würm-interglaziales Alter bestätigt wird (frdl. schriftl. Mitt. von Dr. RUTH HAUSMANN und Dr. UDO SCHREIBER, Univ. zu Köln).

4. Zur geologischen Situation zur Zeit der Kalksinterbildung

Die Quellenkalke sind heute isoliert, d. h. von Quellaustritten abgeschnitten. Nach ihrer heutigen Situation sind die Bildungsumstände nicht ohne weiteres zu erklären. Eine Lösung dieser Frage ergibt sich aus der Rekonstruktion der damaligen geologischen Verhältnisse, insbesondere des Verlaufs der Molasseobergrenze.

G e o p h y s i k a l i s c h e Untersuchungen (Dr. K. BADER, Bayer. Geol. L.-Amt, München) ergaben die im Profil der Abb. 2 dargestellte Situation zwischen dem Lechufer und Hurlach: Danach fällt die Tertiärobergrenze, die am rechten Lechufer noch sichtbar ist, nach W sehr rasch ab. Die tiefste Stelle liegt im Bereich der Bundesstraße 19 bei 30—35 m u. Gel. Weiter westwärts gegen die Hochterrasse steigt die Molasse langsam bis auf 8 m u. Gel. wieder an.

Die geoelektrischen Tiefensondierungen und refraktionsseismischen Messungen lieferten sich deutlich unterscheidende spezifische Widerstände und seismische Geschwindigkeiten.

Meßprofil Hurlach — Lechweg — Lechufer:

	spezifischer Widerstand	seismische Geschwindigkeit
Schotter über dem Grundwasser- spiegel	1200—2000 Ω m	1,0 km/s
Schotter unter dem Grundwasser- spiegel	200 \pm 50 Ω m	1,5—1,7 km/s
Molasse- schichten (Sande, Mergel und Tone)	50 \pm 10 Ω m	2,1—2,2 km/s

Die großen Unterschiede vor allem im spezifischen Widerstand in den Schottern sind in erster Linie grundwasserbedingt. Eine stratigraphische Grenze zwischen den oberen und den unteren Schottern läßt sich daraus nicht ablesen. Aus der geologischen Situation ergibt sich aber, daß die Sinterbildungen (0,5 km/s) rißzeitlichen Schottern auflagern und ihrerseits von postglazialen Schottern bedeckt sind.

Z u s a m m e n g e f a ß t erlauben die Einzelergebnisse den Schluß, daß vor dem letzten Hochglazial das rechte Lechsteilufer sich noch im Bereich des heutigen Flußbettes befand und daß einst die Quellenkalke von den am Steilhang in halber Höhe austretenden Quellen ausgefällt wurden. Der Lech ist demnach an dieser Stelle in den letzten hunderttausend Jahren rund 200 m nach E gewandert.

Im Laufe der letzten Kaltzeit, insbesondere während des letzten Hochglazials, wurden die Sinterkalke zugeschottert. Sie kamen erst im Zuge der postglazialen Tiefenerosion wieder zum Vorschein. Erst im jüngeren Holozän wurden die Kalkabsätze vom Lech weitgehend freigespült.

5. Schriftenverzeichnis

- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (Hrsg., 1984): 100 Jahre Wasserbau am Lech zwischen Landsberg und Augsburg. — Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft, 19: 126 S., München.
- DIEZ, TH. (1968): Die würm- und postwürmglazialen Terrassen des Lech und ihre Bodenbildungen. — Eiszeitalter u. Gegenwart, 19: 102—128, 6 Abb., 6 Tab., Öhringen.
- (1973): Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 7931 Landsberg a. Lech. — 78 S., 19 Abb., 3 Tab., München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- GEYH, M. A. & HENNIG, G. J. (1983): Datierungsversuche pleistozäner Proben aus dem Alpenvorland mit Hilfe mehrerer physikalischer Methoden. — Geologica Bavarica, 84: 177—184, 1 Abb., 3 Tab., München.
- KOVANDA, J. (1989): Fossile Mollusken in Kalksinterbildungen (Dauchen) am Lech-Ufer östlich von Hurlach (nördlich Landsberg/Lech). — Eiszeitalter u. Gegenwart, 39: 33—41; Hannover.
- SCHREIBER, U. (1985): Das Lechtal zwischen Schongau und Rain im Hoch-, Spät- und Postglazial. — Sonderveröff. Geol. Inst. zu Köln, 58: 192 S., 58 Abb., 4 Tab., 4 Beil., Köln (Selbstverl. Geol. Inst.).