

Vorwort

Seit den ersten Versuchen in den 1970er Jahren, den Zeitraum der Bildung der Ter-rassenlandschaft der Traun-Enns-Platte mittels paläomagnetischer Untersuchungen einzuengen (FINK et al., 1976), ist die Methode weit fortgeschritten. Durch die Kenntnisse über kurzzeitige geomagnetische Exkursionen und deren zeitliche Stellung während der Brunhes Chron schien es Erfolg versprechend die ca. 12 m mächtigen, reich gegliederten Deckschichten der Lehmgrube Würzburger (Aschet/Wels) noch-mals detailliert nach den modernen Standards zu untersuchen. Zusätzliche Information zur zeitlichen Einstufung von hangenden Teilen der Lössablagerungen versprach auch der Einsatz der Lumineszenz Datierung, zumal erste Versuche (STREMMER et al., 1991) viel versprechend waren.

Als Grundlage der angestrebten Verknüpfung der Entwicklung der Deckschichten mit den glazialen (Endmoränen) und fluvioglazialen (Terrassen) Ablagerungen im Vorland der Ostalpen waren die Detailkartierungen für die Blätter 49 Wels, 64 Straßwalchen, 65 Mondsee, 66 Gmunden und 67 Grünau im Almtal der Geologischen Spezialkarte 1:50.000. Sie erlauben ein geschlossenes Bild über die geologisch-sedimentologischen Zusammenhänge der Ablagerungen durch die Eiszeiten in ihrer regionalen Verteilung. Ein wesentlicher Aspekt war noch, dass die Lage der ehemaligen Lehmgrube eine direkte Verknüpfung der Bildung der Terrassenlandschaft der Traun mit der Entwicklung der Sequenz der Lösslehmlagen und Paläoböden versprach. Außerdem bestand noch die Möglichkeit in unmittelbarer Nähe der früher bearbeiteten Profile (FINK et al., 1976, 1978) die alte Abbauwand wieder zugänglich zu machen. Die durch die Kommission für Quartärforschung der ÖAW ermöglichte Grabung erschloss das Profil, das durch Terhorst (Würzburg) pedologisch und Scholger (Leoben) paläomagnetisch untersucht wurde. Die OSL Proben wurden von Fiebig (Wien) im Aufschluss entnommen und von Preusser (Bern) bearbeitet.

Die in den Einzelarbeiten dargelegten Ergebnisse der Untersuchungen zeigen ein gut übereinstimmendes Bild der Entwicklung der Eiszeiten und Deckschichten mit der globalen Klimaentwicklung.

Der Beitrag zur geologischen Entwicklung (van Husen & Reitner) zeigt auf, dass die beginnende Erosion im Älteren Deckenschotter als Auslöser für die Löss-Sedimentation am Rand der Traun-Enns-Platte dient. Dadurch ist eine direkte Verbindung mit der Chronologie der Vergletscherung möglich. Das Muster der Abfolge von Lösslehmlagen und Paläoböden erlaubt eine Korrelation zu den bekannten vier Eiszeiten proportional zu ihrer Stärke, gemessen an der Eisausbreitung und Terrassenbildung. In Übereinstimmung mit globalen Paläoklimadaten (Tiefsee- und Eisbohrkerne) erfolgte nach Ablagerung des Älteren Deckenschotters im Günz (Marines Isotopenstadium (MIS) 16) die stärkste Löss-Sedimentation im Profil während MIS 12 (Mindel) gefolgt von MIS 6 (Riß) und 2 (Würm). Ein Grund warum sich diese Zyklen im Vorland der Ostalpen so deutlich in den Ablagerungen

widerspiegeln liegen wohl darin, dass die Gletscher der Ostalpen nur zum Höhepunkt der stärksten Eiszeiten Piedmontgletscher im Alpenvorland ausbildeten und somit die Lössbildung begünstigten. Dabei haben teilweise übermäßig große Eiszungen im Kremstal lokal zu besonders günstigen Verhältnissen geführt. In schwächer ausgebildeten Eiszeiten, (MIS 10, 8) ohne Gletscherzungen und Terrassenbildung im Vorland waren diese hingegen wesentlich weniger günstig.

TERHORST, OTTNER & HOLAWE präsentieren einerseits eine detaillierte Neugliederung des Deckschicht-Profiles bestehend aus einer Abfolge von Lösslehmen und überwiegend interglazialen Paläoböden. Mit Hilfe von Verwitterungsintensitäten insbesondere basierend auf mineralogischen aber auch granulometrischen Daten werden vor allem die Bodenbildungsphasen nach der Ablagerung des Älteren Deckenschotters (MIS 16) charakterisiert und mit den bekannten Interglazialen (MIS 5e, 7, 9, 11, 13 und 15) korreliert.

Die geochemische Charakterisierung der Verwitterungsintensität (REITNER & OTTNER) stellt eine wesentliche Ergänzung zu den pedologischen und mineralogischen Untersuchungen nur mit größerer Feinauflösung dar und ergab ein ähnliches Bild der Intensitäten wie diese.

Die paläomagnetischen Untersuchungen (SCHOLGER & TERHORST) zeigen, dass die gesamte Abfolge von der Bodenbildung auf dem Älteren Deckenschotter beginnend in der normal polarisierten Brunhes Chron liegt. Die festgestellten geomagnetischen Exkursionen werden aufgrund sedimentologischer Überlegungen in das Zeitintervall von 570 ka (Emperor - Big Lost - Calabrian Ridge) bis 110 ka (Blake) gestellt.

Der Versuch, die Deckschichten mit Optisch Stimulierter Lumineszenz (OSL) zu datieren (PREUSSER & FIEBIG), ergab eine gute Übereinstimmung mit den Ergebnissen der anderen Untersuchungen für die beiden jüngsten Zyklen MIS 2 (Würm) und MIS 6 (Riß). Die in den tiefer liegenden Lösslehmlagen und Paläoböden gewonnenen Daten führten zu einem anderen Altersmodell, das die untersten ~ 60% der Lössablagerungen als Produkte der schwach ausgebildeten kalten Phasen innerhalb MIS 7 und der relativ schwächeren Kaltzeit MIS 8 ausweist. Eine Erklärung für diese, den Ergebnissen der anderen Untersuchungen widersprechenden, asynchrone Sedimentation wird einerseits in einem möglichen räumlich wie zeitlich von den großen Inlandseismassen abgekoppelten Verhalten der Alpengletschern gesucht. Andererseits bestünde, trotz geringer Erfahrung bei älteren OSL-Daten, methodisch kein Grund daran zu zweifeln, dass diese Daten den Ablagerungszeitraum der Lösslagen widerspiegeln.

Wir möchten uns bei Christoph Spötl (Innsbruck) für die Durchsicht und Korrektur, die den gesamten Band wesentlich verbessert hat, herzlich bedanken.

Die in der Verantwortung der einzelnen Autoren liegenden Arbeiten stellen das Ergebnis der gemeinsam im Gelände durchgeführten Untersuchungen dar und geben den heutigen Stand der Vorstellungen zur Entstehung der Landschaft im östlichen Alpenvorland mit allen offenen Fragen dar.

Preface

First attempts to date the “Ältere Deckenschotter” in the Traun-Enns region by paleomagnetic measurements started in the 1970ies and suggested a deposition within the Brunhes Chron. Meanwhile, improvements of the method and progress in the understanding of geomagnetic excursions made it suitable to reinvestigate in detail the 12 m-thick sequence of weathered loess and paleosols in the brickyard Würzburger at Aschet/Wels.

In addition to paleomagnetic studies, optically stimulated luminescence (OSL) measurements were carried out because earlier thermoluminescence (TL) work (STREMME et al., 1991) had shown promising results in the upper part of the sequence.

Detailed mapping over the past 30-40 years provided the basis for correlating the loess sequence with glacial (terminal moraines) and fluvio-glacial (terraces) deposits on the northern rim of the Eastern Alps. These observations lead to a coherent picture of the geological-sedimentological relationships of glacial (terminal moraines) and fluvio-glacial (gravel terraces) sediments.

Importantly, the position of the old brickyard on the edge of a terrace allows to unambiguously correlate the loess sequence with the terrace of the river Traun. In addition, it was possible to access the site of the previously investigated profiles (FINK et al., 1976, 1978). This study was supported by the Commission of Quaternary Investigations of the Austrian Academy of Sciences.

Field and laboratory work were carried out by B. Terhorst, F. Ottner and F. Holawe (paleopedology), R. Scholger (paleomagnetism) and M. Fiebig (OSL sampling) and F. Preusser (OSL measurements). The results show a picture of glaciations, periods of terrace accumulation, and loess deposition consistent with the known pattern of global climate change during the Pleistocene.

The paper by VAN HUSEN & REITNER explains the connection of the beginning of the loess deposition on the edge of “Traun-Enns-Platte” with erosion into the “Ältere Deckenschotter”. Thus, loess accumulation may be correlated with the development of the glaciers and starts with the most extensive glaciation (Mindel). The pattern of loess layers and paleosols can be correlated with the known four glaciations according to their relative strengths which are reflected by the extent of the paleoglaciers and their related fluvio-glacial terraces. Consistent with global paleoclimate data from deep-sea sediments and Antarctic ice cores the most extensive period of loess accumulation, following the deposition of the “Ältere Deckenschotter” during Marine Isotope Stage (MIS) 16 (Günz), occurred during MIS 12. Younger loess-depositional periods during MIS 6 (Riß) and 2 (Würm) were less intensive.

One of the reasons for this clearly documentation of these cycles in the foreland deposits is that glaciers in the Eastern Alps only developed piedmont glaciers at the climax of the strongest glaciations. This was favouring loess development in their surroundings. Therefore partly very huge ice tongues in the Krems Valley led locally to especially good conditions. Lesser developed glaciations

like MIS 10 and 8 without tongues and terrace forming in the foreland only provided significantly less good conditions.

TERHORST, OTTNER & HOLAWA present a new and detailed interpretation of the profile of weathered loess and paleosols. Using mineralogical and granulometric data as indicators of weathering intensity the paleosols above the “Ältere Deckenschotter” are characterized and correlated with interglacials of MIS 5e, 7, 9, 11, 13, and 15.

A study of the weathering intensity using geochemical methods (REITNER & OTTNER) supports and refines this interpretation.

The paleomagnetic investigations (SCHOLGER & TERHORST) confirm that the entire sequence above the “Ältere Deckenschotter” was deposited during the Brunhes Chron. Geomagnetic excursions identified in this section are correlated with the interval between 570 ka (Emperor-Big Lost - Calabrian Ridge) and 110 ka (Blake) based on sedimentological observations.

OSL data (PREUSSER & FIEBIG) for the two younger cycles (MIS 2, 6) are in good accordance with the results of the other investigations. The data obtained in the older weathered loess and paleosols suggest a different chronology, though. Thus, the lowest ~ 60 % of the loess deposits are believed to have been accumulated during the moderately cold phases within MIS 7 and the rather weak climatic deterioration of MIS 8. This discrepancy may have been caused by a different behaviour of the Alpine glaciers compared to the large Scandinavian ice sheet. On the other hand, and despite that fact that such old OSL data are difficult to interpret – there is little reason to question the validity of these dates as sedimentation ages of the loess layers.

Many thanks to Christoph Spötl (Innsbruck) for reviewing the papers which improved the volume essentially. The presented papers are the result of joint field and laboratory investigations and reflect the current the state-of-the-art of landscape evolution in the eastern part of the alpine foreland.

Literature

- FINK, J., FISCHER, H., KLAUS, W., KOCI, A., KOHL, H., KUKLA, V., PIFFL, L. & RABEDER, G., 1976, 1978. Exkursion durch den österreichischen Teil des nördlichen Alpenvorlandes und den Donauraum zwischen Krems und Wiener Pforte. — Mitt. Komm. Quartärforsch. Österr. Akad. Wiss., 1:1-113; Ergänzungsbd., 1-31, Wien.
- STREMME, H., ZÖLLER, L. & KRAUSE, W., 1991. Bodenstratigraphie und Thermolumineszenz-Datierung für das Mittel- und Jungpleistozän des Alpenvorlandes. — Sonderveröffentlichung Geol. Inst. Univ. zu Köln, 82:301-315, Köln.

Wien, im Februar 2010

Dirk van Husen
Jürgen M. Reitner

