

Das Quartär

Von Hermann Kohl

Aufbauend auf das bis zum heutigen Tage für die eiszeitliche Vergletscherung der Alpen richtungweisende Werk von A. PENCK & E. BRÜCKNER* (1901/1909) schaffte sich vor mehr als 50 Jahren G. GÖTZINGER neben seinen Untersuchungen in niederösterreichischen Lößgebieten (1935 b) mit umfangreichen Geländeaufnahmen im Bereich des eiszeitlichen Salzachgletschers und der Vöckla-Ager-Pforte (Ber. 1930–1936, 1935 a; Geol. Spezialkarte 1 : 75 000 Bl. Mattighofen, 1928, und Bl. Tittmoning, 1929) die Grundlagen für den von ihm anlässlich der 3. Konferenz der Internationalen Quartärvereinigung in Wien verfaßten, für Quartärfragen lange Zeit maßgebenden Exkursionsführer (1936). Während er auf dieser Exkursion in Niederösterreich bereits das Thema der Lößgliederung demonstriert, beschränkt er sich in Oberösterreich auf die Terrassengliederung, die Moränengürtel und die spätglazialen Abschmelzungserscheinungen im Trauntal (dazu auch 1938). Ergänzend folgen weitere Arbeiten von ihm zur Abschmelzungsfolge des Traungletschers (1937 a, 1937 b) und dessen westlicher Zweige (1940, 1941) bis ins Ischltal (1939) sowie über Zeugen der Eiszeit auch aus dem Salzachgletschergebiet (1942). Gletscherschliffe im Salzachtal beschreibt F. UHL (1930, 1932), Erscheinungen im Zungenbecken dieses Gletschers E. STUMMER (1936, 1938, 1942, 1947).

Im südöstlichen Grenzgebiet des Bundeslandes kann damals O. AMPFERER die geologische Aufnahme des Blattes Admont–Hieflau 1 : 75 000 (1933) abschließen, das nach den damaligen Gesichtspunkten eine gute Übersicht über die quartärgeologischen Verhältnisse dieses Raumes bietet.

Gegen Ende der dreißiger Jahre gelingt es G. LAHNER, für die von ihm herausgegebenen Mitteilungen für Erdkunde u. a. auch für die zusammenfassende Darstellung der Eiszeitablagerungen in Oberösterreich bedeutende Mitarbeiter zu gewinnen, so für das obere Innviertel L. WEINBERGER (1938, 1957 a), die Zweige des Traungletschers im Alpenvorlande R. BERNER (1937) und die Traun-Enns-Platte J. ROHRHOFER (1938).

Unmittelbar nach dem Kriege setzt zunächst G. GÖTZINGER seine geologi-

* Die Literaturzusammenstellung befindet sich in »Bibliographie zur Landeskunde von Oberösterreich 1930–1980«, Jb. Oö. Mus.-Ver., Band 128/I, Ergänzungsband 2.

schen Aufnahmen im oberen Innviertel und im anschließenden Flachgau Salzburgs fort (Ber. 1950/51, 1956–1960) und veröffentlicht das Blatt Salzburg 1 : 50 000 (1955). Damals beginnt auch die große Zeit L. WEINBERGERS, der im österreichischen Teil des eiszeitlichen Salzachgletschers grundlegende neue Erkenntnisse vorlegen kann. Schon 1948 gibt er auch einen Überblick über 100 Jahre Eiszeitforschung in Oberösterreich, es folgt die sehr logische neue Gliederung der Altmoränen, wobei er erstmals im Siedelberg eine Endmoräne der Günzeiszeit im Sinne A. PENCKs erkennt (1950). Spezielle Beiträge widmet er der Entstehung des Oichtentales (1951), dem subglazialen Rinnensystem am Gletscherende (1952), den Periglazialerscheinungen (1954), dem Ibmer- (1957 b) und dem Filzmoos (1965). Aber auch die mehrfach gegliederten Löße des Mattigtals entgehen nicht seiner Aufmerksamkeit (1953). Überzeugend demonstriert er auf der Exkursion der Deutschen Quartärvereinigung (DEU-QUA) seine Erkenntnisse (1955 b), u. a. auch zur Frage der Unterscheidung der Mindel- und Rißmoränen und über die seiner Meinung nach prägünzeitlichen ältestquartären Eichwaldschotter des nordwestlichen Kobernauserwaldes. Fruchtbar wirkt sich dabei sein enger Kontakt mit der Bearbeiterin des bayerischen Teiles des Salzachvorlandgletschers E. EBERS (siehe DEL NEGRO ET AL. 1966) und der Arbeitsgemeinschaft am Haus der Natur in Salzburg aus, der u. a. W. del Negro und Th. PIPPAN angehören; daraus resultiert auch seine Mitarbeit am Salzburg-Atlas (Bl. 8, 1955). W. DEL NEGRO bringt noch nach Weinbergers frühem Tod Arbeiten von ihm über den eiszeitlichen Salzachgletscher (1966) und die westlichen Zweige des Traungletschers (1969) heraus.

W. DEL NEGRO dehnt aber auch seine eigenen Arbeiten in den oberösterreichischen Raum aus, die neben kleineren Mitteilungen (1955) auch auf die wesentlichen Fragen des Raumes eingehen, wie das Problem der Beckenbildung, des Laufener Schotters und auf die Tatsache, daß die traditionell als interglazial bezeichneten Beckenfüllungen in Wahrheit jeweils spätglaziale Schüttungen darstellten (1967). TH. PIPPAN wendet sich in diesem Raum damals (1969) vor allem geomorphologischen Fragen zu. Palynologische Untersuchungen führen H. GAMS im Ibmer Moos (1947, 1949) und dann E. LÜRZER in kleineren Mooren (1954) durch. Letztere mit dem Versuch einer Rekonstruktion der postglazialen Waldgeschichte des Raumes (1956).

Weiter östlich befaßt sich S. PREY mit Aufnahmen auf den Blättern Ried-Vöcklabruck (1947), Gmunden und Kirchdorf (1948). Spezielle Arbeiten widmet er der Quartärgliederung bei Ohlsdorf im Trauntal (1949) und den eiszeitlichen lokalen Gletschern des Traunstein-Zwillingskogel-Kammes mit dem eigenartigen Phänomen sehr tiefliegender Moränen im Almtal (1956).

Im oberösterreichischen Zentralraum sind es die fast geschlossen von Quartärsedimenten aufgebaute Traun-Enns-Platte und der Linzer Raum, die mit ihren alten Moränen, Schottern, den Lößen, aber auch dem Holozän des

Donautales, begünstigt durch neue Aufschlüsse, vielseitige Anregungen für eine moderne Quartärforschung bieten. So versucht J. ROHRHOFER schon 1938 eine Neugliederung des Quartärs in der Traun-Enns-Platte, wobei er zwar die Einheit der hohen Moränenwälle beiderseits des Kremstales richtig erkennt, aber ihr Alter infolge seines Zweifels an eigenständigen mindelzeitlichen Sedimenten als rißzeitlich interpretiert.

H. KOHL stößt bei seiner Dissertation auf die Fragen der Löß- und Terrassengliederung des Linzer Raumes (1952), Fragen, die bald infolge seiner Mitarbeit am Oberösterreich-Atlas zur Weiterverfolgung und Klärung der wenigen, aber widersprüchlichen Darstellungen des Quartärs in der Traun-Enns-Platte herausfordern.

Für die sich anbahnende Entwicklung einer intensiven und modernen Quartärforschung sind die Fortschritte in der Bodenkunde sehr entscheidend, die J. FINK in der damals in ganz Österreich neu aufgebauten landwirtschaftlichen Bodenkartierung erzielt hat. J. FINK, vom Wiener und niederösterreichischen Raum her mit Fragen der Löß- und Terrassengliederung vertraut, sieht gerade in Oberösterreich die besondere Gunst, die Lößgliederung mit Hilfe der Paläoböden auf den hier mit den Moränen verschiedener Eiszeiten verknüpften Schotterterrassen besser lösen zu können. Sein Einfluß wird daher für seine lokalen Mitarbeiter richtungweisend für die weitere Erforschung des Gebietes und die Koordination mit anderen Räumen. Er setzt immer wieder neue Impulse und sorgt für die Möglichkeit der Anwendung aller modernen Forschungsmethoden, die Oberösterreich in die internationale Quartärforschung einbinden. Fach- und Arbeitsexkursionen führen zu einer sehr fruchtbaren Zusammenarbeit weit über die Grenzen des Landes hinaus; das zweifellos für die Quartärforschung eine Reihe von Vorzügen aufweist. Den Anlaß dazu gibt unmittelbar die Exkursion der DEUQUA 1955, die von Laufen a. d. Salzach aus durch die Moränen des Salzachgletschers (L. WEINBERGER 1955 b) das Ager-Traun-Tal (S. PREY 1955) zu den später zu Standardprofilen gewordenen (J. FINK 1969) Lößaufschlüssen von Linz (H. KOHL 1955 a) und weiter zu den klassischen Lößprofilen von Göttweig, Krems und Stillfried a. d. March in Niederösterreich führt. Durch die Mitarbeit an den Vorbereitungen zu dieser Exkursion angeregt, hat sich V. JANIK neben seinen umfangreichen Bodenkartierungen in der Folge speziell mit der Lößfrage befaßt und, ausgehend vom unteren Trauntal, zahlreiche Analysen durchgeführt, die eine wesentliche Grundlage für weitere Untersuchungen darstellen (1965, 1967, 1969, 1974, 1975). Seine immer starrer davon abgeleitete Folgerung, daß der Löß in Oberösterreich nur als Hochwassersediment zu deuten sei, ist keineswegs zwingend und findet daher keine Zustimmung.

Die systematischen Kartierungen und auch speziellen Untersuchungen H. KOHLS in der Traun-Enns-Platte bringen eine Reihe neuer Erkenntnisse, wie auch hier die Feststellung von Günzmoränen im Sinne A. PENCKs längs der

Autobahntrasse bei Sattledt und bei Vorchdorf, ferner die Existenz präglänzeitlicher Eiszeitschotter im Höhenzug Reuharting-Schnelling nördlich Vorchdorf sowie eine klare Unterscheidung zwischen Mindel- und Rißmoränen bzw. Jüngerem und Älterem Deckenschotter (1955 b, 1958).

Von besonderer Bedeutung für die Quartärgliederung sind die mit LOTZE (1945) beginnenden und von E. BRAUMÜLLER (1959) und H. KOHL (1958, 1962 a und b, 1971) fortgesetzten Untersuchungen im Bereich der Altmoränen des oberösterreichischen Kremstales, wobei die schon von J. ROHRHOFER (1938) angenommene Einheit der hohen Moränenwälle bestätigt wird, für die aber nach Entdeckung der mehrgliedrigen, in das Zungenbecken eingelagerten Rißmoränen ein mindelzeitliches Alter angenommen werden muß. Dabei werden auch spätrißzeitliche Gletscherstände bei Krift und Wartberg a. d. Krems festgestellt, wie sie auch im Bereich des Traunseegletschers erkannt werden können (H. KOHL 1976 a). Besondere Aufmerksamkeit wird dabei der Weißen Nagelfluh geschenkt, die als kaltzeitliche Ablagerung zwischen Günz- und Mindelsedimenten, von beiden durch warmzeitliche Verwitterungs- bzw. Bodenreste getrennt, erkannt wird (KOHL 1971) und diesen Raum zu einer Schlüsselstelle für die Quartärstratigraphie im Nördlichen Alpenvorland werden läßt (KOHL 1977 b). Hydrogeologische Untersuchungen für die Städte Linz und Wels (Manuskripte KOHL 1967–1969, 1970, 1972) führen in der westlichen Traun-Enns-Platte auch zu einer sorgfältigen Analyse des subquartären Reliefs, das eine Rekonstruktion des von einer Eiszeit zur anderen beträchtliche Veränderungen aufweisenden quartären Flußnetzes zuläßt (KOHL 1974).

Dem mehrtägigen Besuch des mit vergleichenden Quartärstudien in den Alpen befaßten Generalsekretärs des VII. Internationalen Quartärkongresses 1965, G. M. RICHMOND, aus Denver/USA in Oberösterreich ist es zu danken, daß auf einer großen Exkursion in den Rocky Mountains auch über das Quartär in Oberösterreich referiert wird (H. KOHL & L. WEINBERGER 1968).

Weitere größere und sehr fruchtbare internationale Exkursionen veranstaltet J. FINK 1970 als Präsident der INQUA-Lößkommission, 1974 im Rahmen des UNESCO-Korrelationsprogramms (IGCP-Projekt 73/1/24) und 1978 als Präsident der DEUQUA. In den dazu erschienenen Führern (J. FINK ET AL. 1976, 1978) werden die in Oberösterreich von H. Kohl geführten Exkursionen eingehend beschrieben (H. KOHL 1976, 1978), wobei neben Karten 1 : 100 000 auch die Ergebnisse der vielseitigen Untersuchungen wie Analysen zur Granulometrie, über Ton- und Schwerminerale, die chemische Zusammensetzung (dazu auch K. METZGER 1974), von Lößschnecken, ¹⁴C- und Paläomagnet-Datierungen von Probenreihen der durch Paläoböden gegliederten Lößprofile über Älteren Deckenschottern in Linz und Wels vorgelegt werden. Von besonderer Bedeutung sind dabei im Vergleich zu den in den letzten Jahren in Bayern, der Schweiz und den Vogesen bekannt gewordenen Pollen-

Profilen die Ergebnisse der palynologischen Untersuchungen von W. KLAUS in den letztinterglazialen und früh- bis mittelwürmzeitlichen Seeablagerungen von Mondsee, die erst zum Teil veröffentlicht sind (1975, 1976).

Mit D. v. HUSEN setzt eine neue Welle intensiver Kartierungen und Untersuchungen ein, die ihre Schwerpunkte im ehemals vergletscherten Gebiet haben. Seine im steirischen Ennstal begonnenen Arbeiten (1968) werden talabwärts (1971 a u. b), anschließend auch im Steyrtal (1972, 1973 1975), fortgesetzt, wo bereits J. ZEITLINGER 1954 für den mittleren Talabschnitt den Versuch einer Gliederung der Eiszeitablagerungen unternommen hat. Zwischen Vorland und Alpen wird dabei eine Verstellung der Mindelterrasse um 20 m angenommen (D. v. HUSEN 1971 a).

Während im Trauntal H. KOHL, aufbauend auf Vorarbeiten von G. GÖTZINGER (1937 b, 1941) und K. WICHE (1949), der Moränengliederung und modellartigen Ausbildung der Landformen im Gletschervorfeld des Traunseebeckens vom Spättriß bis zu den ersten Abschmelzungsfolgen im Würm und der Bildung eines spät- und postglazialen Traunsees mit etappenweiser Spiegelabsenkung eine eingehende Studie widmet (1976 a), verfolgt D. v. HUSEN im Rahmen der Habilitationsarbeit (1977) die Eisstände des Traungletschers und seiner Abschmelzungsfolgen bis zum Einzugsgebiet auf den Dachstein und im Toten Gebirge. Er kann dabei die von A. PENCK (1901/09) und G. GÖTZINGER (1936) bekannten drei spätglazialen Eisstände auf fünf erweitern und diese mit Hilfe palynologischer Untersuchungen von I. Draxler und ¹⁴C-Datierungen auch altersmäßig präzisieren, woraus sich gute Vergleichsmöglichkeiten mit den neueren Erkenntnissen in Tirol (H. HEUBERGER & F. MAYER 1968; G. PATZELT 1972) ergeben. Sedimentologische Untersuchungen verdeutlichen den Unterschied zwischen Hoch- und Spätwürmmoränen.

Im Windischgarstener Becken faßt, abgesehen von einigen geographischen Arbeiten, die auch die eiszeitliche Vergletscherung der benachbarten Gebirgsgruppen berücksichtigen, S. PREY seine Kartierungsergebnisse zum Quartär (1963, 1964) in Erläuterungen zum geologischen Lehrpfad Windischgarsten zusammen (1974). Über quartärgeologische Beobachtungen am Nordabfall der Haller Mauern berichtet B. PLÖCHINGER (1963, 1965, 1968). H. EICHER deutet innere Würmmoränen des Beckenraumes als »Neuen Hochstand« im Sinne H. SPREITZERS (1961), was einen späteren vom Maximalstand durch eine deutliche Abschmelzphase getrennten Vorstoß im Hochglazial voraussetzt (1979, 1980).

Bei neueren Untersuchungen auf der bayerischen Seite des eiszeitlichen Salzachgletschers (H. EICHLER & P. SINN 1974, W. D. GRIMM ET AL. 1979 und H. ZIEGLER 1977) sowie laufenden Arbeiten zur geophysikalischen Auslotung der übertieften Gletscherbecken im Grenzgebiet wird über die notwendigen zwischenstaatlichen Verbindungen hinaus ein enger und freundschaftlicher

Kontakt mit Quartärforschern der österreichischen Seite gepflegt. Ein interessantes, noch von würmeiszeitlichen Schottern überdecktes Lößprofil auf Reißschottern in Duttendorf bei Ach a. d. Salzach mit der Datierung 21650 ± 250 v. h. gibt Einblick in die Vorgänge während des Würmhochglazials (F. TRAUB & H. JERZ 1976). Die Frage, ob die Eichwaldschotter pleistozänes oder pliozänes Alter hätten, greift TH. PIPPAN wieder auf (1972).

Dem Periglazialbereich, dem nichtvergletscherten Gebiet Oberösterreichs, wird, von den glazifluviatilen Schmelzwasserschüttungen und den charakteristischen Lößdecken abgesehen, bisher vergleichsweise wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Doch seien dazu neben der einschlägigen Arbeit L. WEINBERGERS (1954) auch die Beobachtungen J. SCHADLERS über Frostschuttdecken im Bereich des Kartenblattes Linz-Eferding 1 : 75 000 (1938), ferner über Blockströme und Freilegung der Gipfelfelsen im westlichen Mühlviertel von TH. PIPPAN (1955) und W. DUNZENDORFER (1974), im mittleren von H. KOHL (1952) und im östlichen von J. ZÖTL (1951) und H. FISCHER (1965) erwähnt. Aber auch kaltzeitliche Aufschotterungen und Staubsedimentation kann H. KOHL im Kefermarkter Becken nachweisen (1957), wobei ähnliche, nicht näher beschriebene kaltzeitliche Akkumulationen auch an den autochthonen Flüssen und Bächen des Inn- und Hausruckviertels, ja selbst der Traun-Enns-Platte bekannt sind. Auch Froststauchungen (Kryoturbationen) fehlen nicht (H. KOHL 1968 u. H. KOHL & H. SCHILLER 1963) wie auch Frostspalten im Löß von Suben am Inn (G. BOTZ 1963); wenn auch diese Erscheinungen viel seltener auftreten als in kontinentaleren Klimaräumen. Mit morphometrischen Fragen im Periglazialgebiet des ehemaligen Salzachgletschers befaßt sich TH. PIPPAN (1967).

Arbeiten zur postglazialen (holozänen) Entwicklung werden, soweit die Geomorphologie im Vordergrund steht, im Beitrag zur Geographie berücksichtigt, weshalb hier nur zusammenfassend eine Auswahl geologisch oder glaziologisch betonter Arbeiten erwähnt werden kann. Mit Schwankungen der rezenten Dachsteingletscher befassen sich u. a. E. ARNBERGER und E. WILTHUM (1952, 1953), R. MOSER und Mitarbeiter (1954–1971). Bemerkenswert sind Beobachtungen und Berechnungen J. SCHADLERS über die Lebensdauer der Salzkammergutseen (1959).

Im Donautal erlangen neben Untersuchungen von H. HÄUSLER (1956, 1958) die Holozänforschungen von H. KOHL über Oberösterreich hinaus Beachtung, die Rückschlüsse auf die Flußdynamik, die Terrassenbildung und speziell die rhythmischen Vorgänge verstärkter Akkumulation im Holozän und Pleistozän zulassen (1968, 1973). Mit Hilfe typologisch und dem Alter nach sehr verschiedener überdeckter Böden, zahlreicher ^{14}C -Datierungen postfossiler Baumstämme sowie der prähistorischen Grabungen des OÖ. Landesmuseums 1965–1974 in Gusen können sehr bedeutende holozäne Sedimentationsperioden nachgewiesen und altersmäßig abgegrenzt werden (KOHL 1978 b), die nicht

allein mit den verhältnismäßig geringfügigen Klimaschwankungen im Holozän erklärt werden können.

Nur kurz hingewiesen werden kann auf Beschreibungen und Untersuchungen zu zahlreichen größeren und kleineren spät- und postglazialen Berg- bzw. Felsstürzen und Rutschungen (z. B. G. GÖTZINGER & H. ZAPFE 1939, F. WIESER 1947, J. SCHADLER 1944, H. SALZER 1937, 1938, W. STRZYGOWSKI 1948, G. ABELE 1970, P. BAUMGARTNER & H. MOSTLER 1978, H. KOHL 1979).

Einen Überblick über die spät- und postglaziale Vegetationsentwicklung im Salzkammergut vermitteln R. SCHMID und H. BOBEK (1976) sowie R. SCHMID 1981, im Dachsteingebiet seit dem Subatlantikum auch F. KRAL (1972), im Bereich des Tannermoores (östliches Mühlviertel) S. BORTENSLAGER (1969).

Bezüglich der fossilen und postfossilen Fauna wird auf die Fundberichte des OÖ. Landesmuseums im Jb. Oö. Mus.-Ver. verwiesen, ferner auf K. EHRENBURGERS Bemerkungen über die Bestände an Höhlenfunden im OÖ. Landesmuseum (1962) und dessen Arbeiten zu Untersuchungen in Höhlen des Toten Gebirges (1953–1973) und des Dachsteins (1929). Eine vielfältige pleistozäne Fauna mit Holzfunden beschreiben E. HOFMANN und F. KIRNBAUER (1935) aus den Deckschichten über dem Kaolin von Kriechbaum. Grabungen des OÖ. Landesmuseums haben 1975 zum Mondsee-Interglazial Mollusken, Holz und andere pflanzliche Makrofossilien erbracht (KOHL 1978 a). Unter der wissenschaftlichen Leitung des Paläontologischen Institutes der Universität Wien und des Institutes für Höhlenkunde werden vom OÖ. Landesmuseum seit 1979 in den Sedimenten der Ramesch-Knochenhöhle noch nicht abgeschlossene vielseitige Untersuchungen durchgeführt, die neben zahlreichen Knochenfunden, vor allem des Höhlenbären, auch für Oberösterreich sehr bedeutende paläolithische Artefakte fördern. Die ursprünglich auf wenige unsichere Einzelfunde beschränkten Nachweise des paläolithischen Menschen in Oberösterreich, zu denen ein Hornsteinschaber aus der Ziegelei Reisetbauer in Linz (TH. KERSCHNER 1932) und wahrscheinlich ein artifiziiell bearbeiteter Höhlenbärenknochen aus der Dachstein-Riesenhöhle (W. FREH & Ä. KLOIBER 1956) hinzu kommen, werden außerdem anlässlich der archäologischen Grabungen des OÖ. Landesmuseums 1965–1974 in Gusen durch mousterioide und spätere Artefakte (Ä. KLOIBER & M. PERTLWIESER 1969 u. M. PERTLWIESER 1973) wesentlich bereichert. Prähistorische Arbeiten zum Holozän werden im archäologischen Beitrag behandelt.

Die 1976 eingerichtete Dauerausstellung im OÖ. Landesmuseum »Oberösterreich zur Eiszeit« gibt einen Überblick über die Bedeutung und die wesentlichen Erscheinungen des Eiszeitalters in diesem Raum (H. KOHL 1977 a).