JAHRBUCH
DES
OÖ. MUSEALVEREINES
GESELLSCHAFT
FÜR
LANDESKUNDE

142. Band

1. Abhandlungen

Linz 1997

Inhaltsverzeichnis

Karina Grömer: Urgeschichtliche Besiedlung in Lungitz, Gemeinde Katsdorf, OÖ. 7

Thomas Hiesmayr: Der Burgstall-Oberblasenstein in St. Thomas am Blasenstein, Bezirk Perg, OÖ. 45

Alice Kaltenberger: Das Fundmaterial des Burgstalles Ober-Blasenstein in St. Thomas am Blasenstein, Bez. Perg, OÖ. 53

Benedikt Wagner: Das Wirken des Abtes Konrad II. von Mondsee nach den Quellen seiner Zeit 129

Gerd Pichler: Die Spielkarten des 16. und 17. Jahrhunderts in der Stiftssammlung St. Florian 173

Martin Czernin: Reste eines Augustiner-Chorherren-Antiphonares in der Bibliothek des Benediktinerstiftes Kremsmünster 199

Werner Telesko: Barocke Thesenblätter in der Sammlung von Prof. Adolf Karl Bodingbauer, Steyr 215

Johann Dietrich Pechmann: Im Dienste des Landes ob der Enns: Aufbau und Entwicklung eines eigenen oberösterreichischen Heerwesens 1618–1620 239

Wolfram Tuschner: Ein Wildschützenlied aus dem Mollnertal aus der Zeit um 1740 255

Walter Luger: Der heilige Adalbero in der Kunst 269

Brigitte Heinzl: Schwarz die Farbe, Gold im Herzen, treu bis in den Tod: Die Kunstsammlung des Hessenmuseums im Oberösterreichischen Landesmuseum 285

Hermann Kohl: Das Eiszeitalter in Oberösterreich 341

Gertrud Th. Mayer: Die Vögel des mittleren Steyrtales (OÖ.) und angrezender Gebiete 421

Nachruf 447

Besprechungen 455

Jb. Oö. Mus.-Ver.	Bd. 142/I	Linz 1997

DAS EISZEITALTER IN OBERÖSTERREICH

ABRISS EINER QUARTÄRGEOLOGIE VON OBERÖSTEREICH

Von Hermann Kohl
Mit 3 Abbildungen

Vorwort

Über Einladung des Präsidenten des OÖ. Musealvereins, Vereins für Landeskunde, Herrn Sen.-Rat Dr. Georg Wacha, habe ich die Aufgabe übernommen, den jüngsten Abschnitt der Erdgeschichte Oberösterreichs, die Geologie der Quartärzeit, des Eiszeitalters, in einer zusammenfassenden Abhandlung darzustellen. Damit wird auch den Bestrebungen der Kulturdirektion des Landes Oberösterreich Rechnung getragen, neben der Landesgeschichte auch andere Fachbereiche in größeren zusammenfassenden landeskundlichen Werken anzubieten. Es geht dabei um jenen für unser Dasein entscheidenden Zeitraum, in dem die heutige Landschaft ihre letzte wesentliche Ausgestaltung erfahren hat und somit auch unsere ökologischen Lebensgrundlagen geschaffen worden sind.

Damit soll nicht nur eine große Lücke in unserem landeskundlichen Schrifttum insoferne geschlossen werden, indem die Ergebnisse an sich zahlreicher, oft an schwer zugänglichen Stellen veröffentlichten Teilarbeiten zu einem Gesamtbild verarbeitet werden. Es wird auch zum Ausdruck gebracht, daß der oberösterreichische Raum gerade diesem Forschungsbereich manche Vorteile zu bieten vermag, die dazu beigetragen haben, daß die Eiszeitforschung hier sehr früh Eingang gefunden hat, sei es durch international bedeutende Persönlichkeiten wie Friedrich Simony, Albrecht Penck, Eduard Brückner u. a. sowie auch einheimische Forscher, die namhafte Beiträge dazu geleistet haben, obwohl im Lande kein einschlägiges Universitätsinstitut zur Verfügung steht.

Die folgende Abhandlung wird in drei Teilen erscheinen, von denen der erste in memoriam Friedrich Simony unter dem Titel „150 Jahre Eiszeitforschung in Oberösterreich" hiermit vorgelegt wird. Der zweite Teil wird „Die eiszeitliche Vergletscherung in Oberösterreich" und der dritte „Das eiszeitliche Geschehen in den nicht vergletscherten Gebieten (Periglazialraum) und die nacheiszeitliche Entwicklung (Holozän)" zum Inhalt haben.

Linz 1997, Hermann Kohl

TEIL 1

150 JAHRE EISZEITFORSCHUNG IN OBERÖSTERREICH

Inhaltsübersicht

		Seite
1	Allgemeine Einführung	342
2	Die Erforschungsgeschichte	350
2.1	Das Pionierzeitalter 1846–1885	351
2.2	Das klassische Zeitalter 1885–1918	353
2.3	Die Zeit der Vertiefung (Zwischenkriegszeit 1918–(1940)1945	356
2.4	Die Zeit der Spezialisierung und Vervollkommnung 1946–1996 (bzw. 1997)	359
2.4.1	Räumliche Schwerpunktbereiche	360
2.4.1.1	Die Region der eiszeitlichen Salzachgletscher	360
2.4.1.2	Der oberösterreichische Zentralraum	364
2.4.1.3	Die Alpinregion der eiszeitlichen Traun-, Alm-, Steyr- und Ennsgletscher mit Lokalvergletscherung	367
2.4.1.4	Die Periglazialgebiete, der nicht von Gletschern und deren unmittelbaren Schmelzwässern gestaltete Raum	371
2.4.2	Thematische Schwerpunktbereiche	374
2.4.2.1	Lößforschung und Bodenkunde	374
2.4.2.2	Holozänforschung	376
2.4.2.3	Fortschritte in der Paläontologie des Pleistozäns	380
2.4.2.4	Der eiszeitliche Mensch in Oberösterreich	384
2.4.2.5	Angewandte Quartärgeologie (Hydrogeologie und Baugeologie)	385
	Schriften- und Kartenverzeichnis	387

1. ALLGEMEINE EINFÜHRUNG

Zum besseren Verständnis der Erforschungsgeschichte des Eiszeitalters in unserem Lande seien einige einführende Worte vorausgeschickt. Das Eiszeitalter umfaßt die als Quartär bezeichneten letzten 2 bis 2,4 Mio. Jahre unserer Erdgeschichte. Dieser jüngste Abschnitt ist durch wiederholte kurz- und längerfristige Klimaschwankungen gekennzeichnet, die alle Übergänge von extremen arktischen bis warmgemäßigten Verhältnissen, etwa wie in der Gegenwart und noch etwas wärmer, umfassen. Die ausgeprägten Kaltzeiten werden als Glaziale, die Warmzeiten als Interglaziale, die kleineren Kälte-

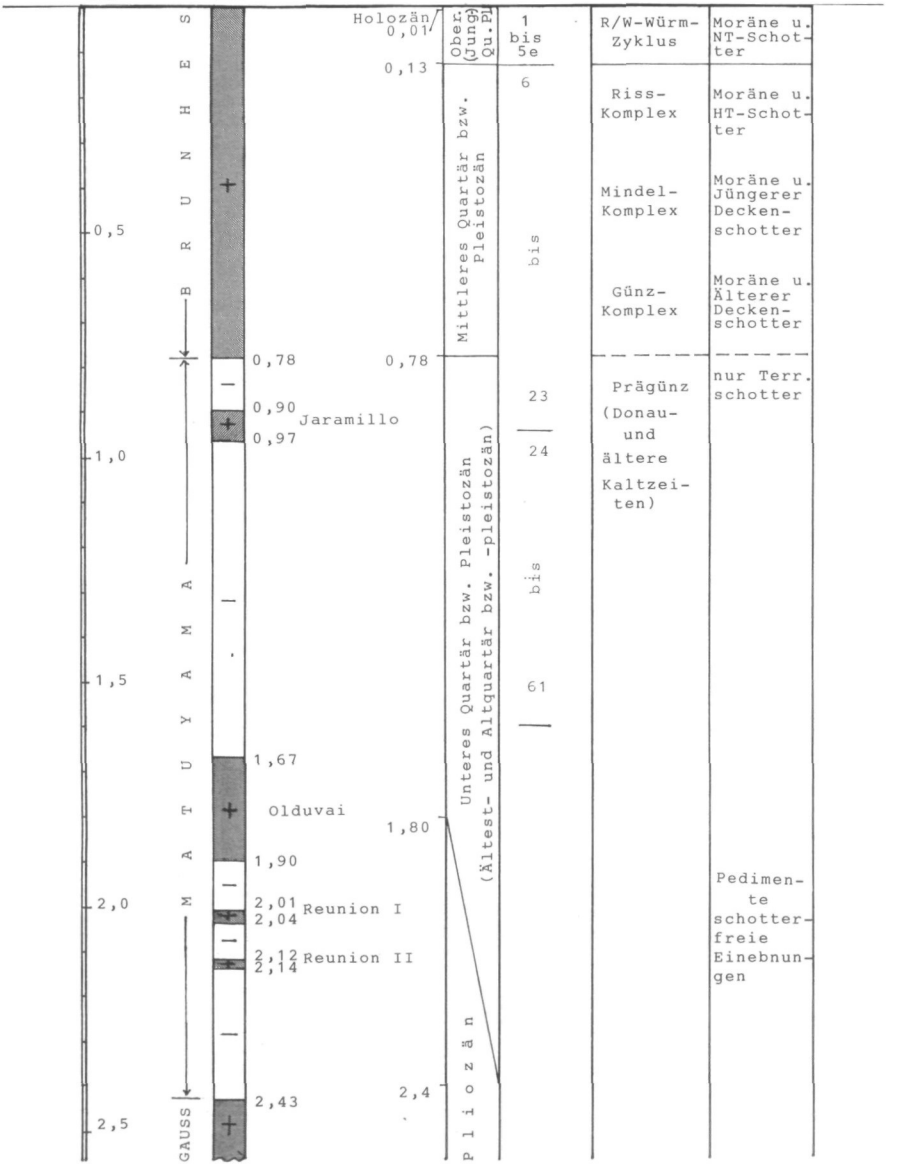
schwankungen als Stadiale und die entsprechenden milden Klimaabschnitte als Interstadiale bezeichnet. Dabei dauerten die jeweils extremen Klimabedingungen immer nur relativ kurze Zeit an, etwa um die 10.000 Jahre, längerfristige Schwankungen aber mehr als 100.000 Jahre. Diesen gegenüber der Tertiärzeit geänderten Lebensbedingungen mußten sich Pflanzen- und Tierwelt, sei es durch Wanderungen oder entsprechende Weiterentwicklung, anpassen. Mit dem Eiszeitalter tritt auch der Mensch in die Erdgeschichte ein. Die Abgrenzung des Quartärs von dem durch tropisches bis gemäßigt warmes Klima gekennzeichneten Tertiär ist auf dem Geologenkongreß 1948 in London nach marinen Sedimentfolgen in Italien mit dem Auftreten der ersten bis dahin im Mittelmeerraum nicht vorkommenden kaltzeitlichen Fossilien festgesetzt worden. In den Niederlanden gelang eine Abgrenzung mit Hilfe der Pollenanalyse, wobei gewisse zeitliche Differenzen noch nicht völlig geklärt sind.

In der Geologie wird das Quartär in die beiden sehr ungleich langen Abschnitte des Pleistozäns, des Eiszeitalters i. e. S. d. W. und des Holozäns, der geologischen Gegenwart, gegliedert, das nur die letzten 10.000 Jahre umfaßt. Die sehr ungleiche Zeitdauer einerseits, aber auch die Tatsache, daß das Pleistozän z. T. noch stärker ausgeprägte und wohl auch längere Wärmeperioden umfaßt, läßt diese Unterteilung des Quartärs heute problematisch erscheinen, denn es spricht viel dafür, daß das Holozän auch nur eine Warmzeit innerhalb des Eiszeitalters darstellt.

Im Pleistozän sind im Zuge der fortschreitenden Erforschung der alpinen eiszeitlichen Vergletscherungen im Standardwerk von A. PENCK und E. BRÜCKNER „Die Alpen im Eiszeitalter" (1909) bis zu vier Eiszeiten (Glaziale) unterschieden worden, benannt nach den süddeutschen Flüssen: Günz, Mindel, Riß und Würm, die später durch eine Donau- (EBERL 1930) und Bibereiszeit (SCHAEFER 1956, 1957) erweitert wurden, womit eine Vollgliederung angestrebt wurde, die auch eine zeitliche Verlängerung auf Kosten der vorausgehenden Tertiärzeit notwendig machte (Abb. 1). Diese Vollgliederung wurde mit den auf astronomischen Parametern beruhenden Schwankungen der Sonnenstrahlung nach Milankovic, einem serbischen Astronomen, in Verbindung gebracht (SOERGEL 1925, 1939 u. a.). Heute findet sie in den Sauerstoff-Isotopen-Untersuchungen der Tiefsee zusammen mit absoluten Datierungen weitgehend ihre Bestätigung (EMILIANI 1966, 1972; EMILIANI & SHACKLETON 1974; SHACKLETON, BACKMANN et al. 1984; SHACKLETON 1989) (Abb. 2). J. KUKLA versuchte, auch die Lößgliederung durch fossile Böden mit den Ergebnissen der Tiefseeforschung in Einklang zu bringen (1970).

Da ja auch während der Kaltzeiten nicht überall Vergletscherungen aufgetreten sind, eignet sich für einen weltweiten Vergleich die Gliederung in Unter- (auch Alt-), Mittel- und Ober- (auch Jung-)Pleistozän (bzw. -quartär) besser, wobei um die jeweils günstigsten Abgrenzungen z. T. noch gerungen

Abb. 1 Gliederung des Quartärs und Paläomagnetskala



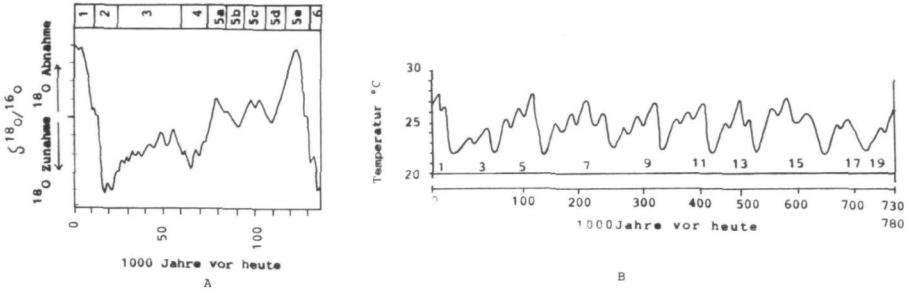


Abb. 2, A: Sauerstoffisotopenverhältnis während des letzten Interglazial/Glazialzyklus. B: Davon abgeleitete Temperaturkurve für das obere und mittlere Pleistozän.

A. Schwankungen des Isotopenverhältnisses δ 18O im Laufe des letzten Interglazial/Glazialzyklus mit den Isotopenstufen 1–5, verallgemeinert aus den Ergebnissen von verschiedenen Tiefseebohrungen nach N. J. Shackleton (a. a. 1989, auch J. Mangerud 1991). Neben den mit Minimalwerten von δ 18O (nach oben hin) vertretenen Warmzeiten des letzten Interglazials und des Holozäns zeigen sich während der letzten Kaltzeit (Weichsel- bzw. Würmeiszeit) deutlich drei Abschnitte: ein unterer frühglazialer mit den ersten ausgeprägten Kälteeinbrüchen zwischen mindestens zwei entsprechenden Wärmeschwankungen (Stufe 5e–5a), ein mittelglazialer, beginnend mit einem deutlichen Kälteeinbruch (Stufe 4) und nachfolgenden abnehmenden wärmeren Schwankungen (Stufe 3) und ein oberer, die letzte Kalteiszeit abschließender größter Kälteeinbruch (Stufe 2) mit maximalen δ 18O-Werten.

B. Aus dem Sauerstoffisotopenverhältnis 18O/16O ermittelte Temperaturkurve von Bohrkernuntersuchungen in der Karibik nach C. Emiliani (1972) während des Ober- und Mittelpleistozäns mit Angabe der von C. Emiliani eingeführten Isotopenstufen (1955) bis zur letzten Umkehr des Magnetfeldes (Brunhes/Matuyamagrenze). Für die Alterseinstufung wird versucht, die heute anzunehmenden Daten heranzuziehen, woraus sich die unregelmäßigen Abstände für gleiche Zeiträume ergeben. Die bereits vorliegende große Zahl von Tiefsee-Isotopenuntersuchungen aus den dort abgelagerten Plankton-Kalkschalen erlaubt nicht nur die Berechnung der damals im Meerwasser herrschenden Temperaturen, sie ergeben trotz örtlicher Abweichungen in den Amplituden der daraus rekonstruierten Kurve gute Übereinstimmung im allgemeinen Verlauf. *Daraus kann auf weltweit annähernd gleichzeitige Klimaschwankungen geschlossen werden.*

wird. Für die Grenze Unter-(Alt-)/Mittelpleistozän wird auf dem XII. INQUA-Kongreß 1987 in Ottawa/Kanada vorläufig die letzte Umkehr des Magnetfeldes (Matuyama/Brunhes) vor etwa 780.000 Jahren und für den Beginn des Ober-(Jung-)Pleistozäns (bzw. -quartärs) die Basis der Isotopenstufe 5 vorgeschlagen (siehe Abb. 1), mit der der letzte interglaziale-glaziale Zyklus (Eem- bzw. Riß/Würm-Interglazial und Würm- bzw. Weichsel-Eiszeit) vor etwa 130.000 Jahren einsetzt.

Für den alpinen Raum empfiehlt es sich an dem Gerüst des erweiterten Penck'schen Systems festzuhalten, dieses aber, um es vergleichbar zu machen, in das größere heute weltweit anerkannte System einzuordnen und

es auch für weitere Untergliederungen offen zu halten. Die großen bis ins Vorland reichenden alpinen Vergletscherungen im Sinne A. Pencks sind nach oben angegebener Gliederung wohl ins Mittel- und Oberpleistozän einzuordnen. Zur Zeit der größten Vergletscherungen betrug der Abstand von der bis an den Rand der deutschen Mittelgebirge reichenden nordischen Inlandvereisung und den Alpengletschern etwa 300 km, zur Zeit der letzten (Würm- bzw. Weichsel-)Eiszeit 450 km. Oberösterreich war im Süden zeitweise bis ins Alpenvorland hinein von alpinen Gletschern bedeckt. Der zwischen den beiden Eismassen Europas liegende nicht vergletscherte (periglaziale) Raum wurde in den Niederungen des Vorlandes von Lößsteppe, in den höheren Lagen des Böhmischen Massivs von Frostschuttundra eingenommen. Der Wald war zu dieser Zeit auf Süd- und als Waldtundra z. T. auf Südost- und Osteuropa beschränkt. Innerhalb dieses Periglazialraumes inmitten Europas trugen nur die höchsten Mittelgebirge lokale Vergletscherungen, was auch für die höchsten Teile des Böhmerwaldes zutraf.

Im Bereich der alpinen Vergletscherung nimmt Oberösterreich insoferne eine besondere Stellung ein, als die Vorlandvergletscherung nach Osten hin rasch zurückweicht und dann die letzten großen Gletscher zumindest der letzten Eiszeit schon tief im Gebirge enden (Steyrtal, Ennstal, Ybbstal). Dabei fällt die nach Osten rasch zunehmende Differenz zwischen den Alt- und Jungmoränen auf, die noch am Traungletscher wenige Kilometer beträgt, am Steyr-, Krems- bzw. am Ennsgletscher aber bereits 40 km. Es vollzieht sich somit in unserem Raum die Auflösung des geschlossenen alpinen Eisstromnetzes in eine Talvergletscherung, die noch weiter im Osten von der nicht mehr zusammenhängenden Lokalvergletscherung der höheren Gebirgsstöcke (Hochschwab, Rax, Schneeberg usw.) abgelöst wird (vgl. Abb. 3 und Karte D. v. Husen 1987). Wir müssen auch davon ausgehen, daß die Kaltzeiten nicht nur Temperaturerniedrigungen (bei uns bis > 10 Grad Celsius) gebracht hatten, sondern auch beachtliche Einbußen an Niederschlägen, was zumindest zeitweise zu einer stärkeren lokalen ökologischen Differenzierung führen mußte. So ist damit zu rechnen, daß gerade in Interstadialzeiten infolge der Staulage am Alpenrand noch ausreichend Niederschläge für einen Waldbestand fielen, nicht mehr aber im Vorland, wo gleichzeitig Lößsteppe vorherrschte. Es hat also Zeiten gegeben, in denen neben einer oberen Waldgrenze auch eine untere (Trocken-)Grenze bestand (Kohl 1989a).

Die eiszeitlichen Vergletscherungen, aber auch die kaltzeitlichen Prozesse außerhalb der unmittelbaren Gletschereinwirkung haben unser heutiges Landschaftsbild entscheidend geprägt. Im inneralpinen Gebiet ist es vor allem die Glazialerosion, deren Ausmaß zwar lange umstritten war, deren Folgen aber doch, wenn auch gesteinsabhängig, vor allem in den höheren Gebirgsgruppen überall sehr eindrucksvoll zum Ausdruck kommen. Ob es die zu

Karen umgestalteten Quelltrichter, die oft elegant konkav versteilten Talgehänge der zu Trogtälern umgeformten ehemaligen Kerb- oder Kastentäler sind oder das ausgeprägte Kargebirge der höheren Kalkalpenstöcke (Dachstein, Totes Gebirge, Höllengebirge), mit ihrer vom Eis überformten Rundhöckerlandschaft der verkarsteten Hochflächen und den über die Steilstufen in die Täler herabführenden ehemaligen Gletschergassen; alle diese Formen helfen mit, uns eine Vorstellung über die eiszeitliche Gletscherlandschaft zu machen. Für den jeweils anschließenden Talverlauf ist die Anlage übertiefter, mitunter seenerfüllter Wannen zwischen Felsschwellen charakteristisch, bei deren Ausbildung, wie etwa im Trauntal, mehrere Ursachen zusammenwirkten; einmal ist es die in der Natur des Gletschereises begründete Fortbewegung des Gletschers, die in Abhängigkeit vom Relief die Talsohle mehr oder weniger erodiert; andererseits spielen Gesteinsverhältnisse und tektonische Störungen eine wesentliche Rolle. Außerdem darf nicht übersehen werden, daß heute oft stark übertiefte Wannen das Ergebnis wiederholter kaltzeitlicher Vergletscherungen sind.

Die großen von Gletschern und deren sommerlichen Schmelzwässern transportierten Schuttmassen sind jedoch nicht allein auf die Eiserosion zurückzuführen, der größere Anteil entfällt auf Schuttmassen der das Eis überragenden Felsbereiche (Nunataker) und der nicht vergletscherten Randalpen der Flyschzone, die den kaltzeitlichen Verwitterungs- und Abtragungsprozessen wie Frostsprengung, verstärktem Bodenfließen (Solifluktion) u. dgl. ausgesetzt waren. Die erwähnten Schuttmassen werden entweder im Gletscherbett als Grundmoräne, an dessen Rand als Seiten- und schließlich am Ende als Endmoräne abgelagert oder durch Schmelzwässer weitertransportiert. Dieser glazifluviale Transport beginnt schon an der sommerlichen Schneegrenze, führt den Gletscherrand entlang und vereinigt sich am Gletscherende mit dem Übergangskegel aus den Endmoränen, wobei anschließend die Schüttung entweder in Form großer flacher Schwemmfächer erfolgt, wie beim Älteren Deckenschotter in der Traun-Enns-Platte, oder in Form von talgebundenen Schottersträngen bis zum Vorfluter Donau. Dabei weicht die Gefällskurve dieser glazifluvialen Schüttungen insoferne vom heutigen Flußgefälle ab, als der Abstand zum heutigen Fluß (Inn, Traun, Alm, Steyr, Enns) von den Moränen an bis zur Mündung zunehmend geringer wird. Auch die Donau wird in den Kaltzeiten durch die glazifluvialen Schüttungen der Gletscherabflüsse und zusätzlich den periglazialen Abtragungsschutt ihres unmittelbaren Einzugsgebietes stark überladen und damit bei geringerer Wasserführung ebenfalls zur Aufschüttung gezwungen. Dabei wird ihr Gefälle durch die großen Schmelzwasserschüttungen der nahen Gletscher zwar vorübergehend gestört, der Strom setzt aber immer wieder sehr schnell sein eigenes Regime durch, was sich z. T. in einer Aufspaltung der Terrassenniveaus auswirkt.

Die stellenweise zumindest im Moränenbereich bis etwa 100 m Mächtigkeit erreichenden eiszeitlichen Schüttungen haben weite Teile des oberösterreichischen Alpenvorlandes neu gestaltet. Das sind im Süden die Moränenlandschaften, an der Salzach auch das äußere Zungenbecken des letzteiszeitlichen Salzachgletschers und anschließend an die Moränen die großen Terrassentäler des Inn, der Traun und der Enns sowie die Traun-Enns-Platte und auch die drei Donauweitungen Oberösterreichs.

Zu den Besonderheiten in Oberösterreich zählt, daß bei allen noch das Vorland erreichenden Gletschern (Salzach-, Traun-, Alm- und Steyr-Krems-Gletscher) auch Endmoränen der Günzeiszeit erhalten sind. Damit gibt es vier volle glaziale Serien, was bedeutet, daß hier die Gletscher dieser Eiszeit am weitesten ins Vorland reichen, während weiter westwärts die Günzmoränen unter Mindel- und schließlich sogar unter Rißmoränen untertauchen. Auch prägünzzeitliche pleistozäne Schotter sind erhalten, von denen jene von Reuharting-Schnelling und wohl auch die Eichwaldschotter des Inntales am ehesten der Donaueiszeit zugeordnet werden können, ohne daß jedoch eine Verknüpfung mit Moränen nachgewiesen werden kann.

Im oö. Kremstal bezeugt die Weiße Nagelfluh eine selbständige kaltzeitliche Schüttung, die sowohl von den liegenden Günz- wie auch von den hangenden Mindelsedimenten durch sehr ausgeprägte Verwitterungshorizonte (Bodenbildungen) getrennt ist. Im Bereich des Traun- und des Steyr-Krems-Gletschers fällt eine deutliche Untergliederung der Rißmoränen auf, die nicht allein durch geringfügige Oszillationen erklärbar ist. Gut läßt sich der Ablauf der Würmvergletscherung am ehemaligen Salzach- vor allem aber an den Zweigen des Traungletschers verfolgen, wo am Mondsee das letzte Interglazial und die frühwürmzeitlichen Wärmeschwankungen palynologisch gut nachweisbar sind, wie im inneren Salzkammergut die späteiszeitlichen Gletscherstände bis zum Dachstein, dem östlichsten heute noch vergletscherten Gebirgsstock der Alpen.

Außerhalb des von Gletschern und deren Schmelzwässern gestalteten Raumes waren die völlig anders ablaufenden Prozesse des Periglazialbereiches maßgebend, wo die Auswirkungen des Frostes, z. T. Dauerfrostes und Frostwechsels, ebenfalls zu bedeutenden Massenverlagerungen geführt haben. So sind die Spuren der Frostschuttundra besonders in den Hochlagen der Böhmischen Masse (Mühlviertel und Sauwald) mit ihren Blockströmen und weit verbreiteten Frostschuttdecken hervorzuheben. Weniger auffallend aber überall anzutreffen sind auch kaltzeitliche Solifluktionsmassen im Tertiärhügelland aber auch im älteren Quartärbereich des Alpenvorlandes. Dort sind in den autochthonen (nicht von Gletscherschmelzwässern beeinflußten) Tälern aus dem anfallenden Lockermaterial entsprechende periglaziale Schutterassen aufgebaut worden.

Eine besondere Rolle spielen die häufig durch warmzeitliche fossile Bodenbildungen (Paläoböden) gegliederten Löß- und Staublehmdecken, die neben der Gliederung in Kaltzeiten mitunter auch wertvolle Aussagen über den Klimaablauf einer Kaltzeit zulassen.

Über das natürliche Geschehen während des Holozäns geben neben den rezenten Gletscherschwankungen auf dem Dachstein Untersuchungen in den Donauebenen, die unter ganz anderen Bedingungen als in den Kaltzeiten stattfindenden Massenbewegungen und nicht zuletzt die Moorforschung wertvolle Anhaltspunkte ab.

Maßgebende Beiträge zur Kenntnis über die Entwicklung der Pflanzenwelt, ihre Reaktion auf die Klimaschwankungen, aber auch einwanderungs- oder ausbreitungsbedingte Veränderungen und vor allem zur späteiszeitlichen Wiederbewaldung liefern pollenanalytische (palynologische) Untersuchungen. Zahlreiche Funde geben auch Zeugnis von der eiszeitlichen Tierwelt und deren Veränderungen vor allem im Spätglazial, wozu Höhlenfunde und schließlich gezielte Höhlengrabungen unter Einsatz moderner Untersuchungsmethoden wesentlich beitragen. Schließlich ist auch die lange umstrittene Anwesenheit des Menschen während des Eiszeitalters in Oberösterreich und selbst dessen Vordringen in der mittleren Würmeiszeit bis ins Hochgebirge nun ausreichend bestätigt.

Die große stoffliche Vielfalt, die vielseitigen Untersuchungsmethoden und Datierungsmöglichkeiten haben die Eiszeitforschung längst zu einem eigenen multidisziplinären Zweig innerhalb der herkömmlichen Geowissenschaften werden lassen. Dazu tragen die Palynologie (Pollenanalyse), Pedologie (Bodenkunde), Dendrochronologie (Auswertung der Jahresringe an Baumstämmen), Urgeschichtsforschung u. a. sowie die Geophysik und -chemie mit Paläomagnetforschung, absoluten Altersdatierungen, Temperaturanalysen mittels der Sauerstoff-Isotopen $^{16}O/^{18}O$ wesentlich bei.

Zur Förderung der Eiszeitforschung wurde 1928 in Kopenhagen die Internationale Quartärvereinigung (INQUA) gegründet, die alle vier Jahre auf Kongressen neue Ergebnisse erörtert und eigene Kommissionen zur Verfolgung bestimmter Ziele einsetzt. Nach dem 2. Weltkrieg folgte 1948 die Gründung der Deutschen Quartärvereinigung (DEUQUA), an der auch die Vertreter der deutschsprachigen Länder Österreich und der Schweiz mitarbeiten, die alle zwei Jahre Tagungen mit Exkursionen abhält und seit 1951 die Zeitschrift „Eiszeitalter und Gegenwart" herausgibt. Inzwischen sind weitere nationale Vereinigungen zur Förderung dieses Forschungszweiges entstanden. Auch auf die große praktische Bedeutung der Eiszeitforschung für die Rohstoffsicherung, Wasserversorgung und -reinhaltung, Bodennutzung, Umweltprobleme, Baugeologie, Erfassung von Risikofaktoren usw. soll nicht vergessen werden.

2 DIE ERFORSCHUNGSGESCHICHTE

Dieser erste Abschnitt des in drei Teilen geplanten Werkes einer Quartärgeologie von Oberösterreich befaßt sich aus gegebenem Anlaß mit der Eiszeitforschung in Oberösterreich seit 150 Jahren. 1846 hatte der anfangs als Geologe tätige Dachsteinforscher und Geograph Friedrich Simony (1813–1896) über die ersten Spuren eiszeitlicher Vergletscherung in Oberösterreich berichtet. Seither riß die immer intensiver werdende Befassung mit diesem Thema nicht mehr ab und führte bald zur Erkenntnis, daß gerade Oberösterreich für die Zeit der vielfältigen alpinen bis ins Alpenvorland reichenden Vergletscherungen des Eiszeitalters viel zu bieten hat.

Das Jahr 1996 ist aber nicht nur für die Eiszeitforschung in Oberösterreich ein Jubiläumsjahr, es ist auch gleichzeitig ein Gedenkjahr an den vor 100 Jahren gestorbenen großen und unermüdlichen Forscher und Begründer der Lehrkanzel für Geographie an der Universität Wien (1851) Friedrich Simony, dem das OÖ. Landesmuseum die Ausstellung „Friedrich Simony (1813–1896), ein Leben für den Dachstein" (Katalog 1996) und die Universität Wien die Ausstellung „Per aspera ad astra, Friedrich Simony zum 100. Todestag" in der Universitätsbibliothek gewidmet haben. Außerdem hat das Institut für Geographie der Universität Wien den Geographischen Jahresbericht LIII als Friedrich-Simony-Gedenkband herausgegeben (1996).

Diese erste Nachricht Simonys über Spuren einer „vorgeschichtlichen Eiszeit" nahm 100 Jahre später der profunde Kenner der Materie, Ludwig WEINBERGER, zum Anlaß, um erstmals einen zusammenfassenden Überblick über die hundert Jahre Eiszeitforschung in Oberösterreich zu geben (1948). Seither sind weitere 50 Jahre vergangen, in denen die Eiszeitforschung nicht nur international, sondern auch in Oberösterreich zu wesentlichen neuen und erweiterten Erkenntnissen gelangt ist, die längst einer zusammenfassenden Darstellung bedürfen.

Der Vollständigkeit halber soll die von Weinberger eingehend behandelte Zeit bis zum Ende des 2. Weltkrieges nicht ausgeklammert werden; es genügt aber neben einigen Ergänzungen sich auf einen Überblick über die wesentlichen Entwicklungen zu beschränken und im übrigen auf von Weinberger z. T. sehr eingehend behandelte Details zu verweisen. Für den älteren Abschnitt finden sich auch viele Hinweise auf Einzelbeobachtungen bei A. BÖHM v. BÖHMERSHEIM (1885), die nicht im einzelnen wiederholt werden sollen. Dagegen wird versucht, die letzten 50 Jahre seit dem 2. Weltkrieg mit besonderer Sorgfalt zu behandeln, wobei Vollständigkeit nicht erreichbar ist, da nicht alle Arbeiten veröffentlicht sind (Gutachten) oder in den Bereich der hier zur z. T. mitbehandelten angewandten Geologie fallen, andere im Grenzbereich zu Nachbardisziplinen liegen oder, meist Diplom- und Seminarar-

beiten, besonders des Auslandes, hierzulande nicht immer bekannt sind. Eine Einschränkung war auch bei Sekundär- und wissenschaftlich weniger bedeutenden Schriften notwendig, wie es auch nicht möglich war, alle Einzelbeobachtungen anzuführen. Auch auf die einschlägigen Berichte in größeren Werken zur Geologie und Geographie Österreichs wurde nicht eingegangen, weil deren Inhalt ohnehin weitgehend in den behandelten Originalarbeiten enthalten ist.

Die nachfolgende Darstellung knüpft für die ersten 100 Jahre an das Gliederungsprinzip Weinbergers an und übernimmt für die beiden ersten Abschnitte auch dessen sehr zutreffende Bezeichnungen „Pionierzeitalter" bis etwa 1885 und „klassisches Zeitalter" bis zum Ende des ersten Weltkrieges. Für den dritten, die Zwischenkriegszeit betreffenden Zeitraum soll jedoch die inzwischen überholte Bezeichnung „moderne Zeit" durch „Zeit der Vertiefung" ersetzt werden. Die neu hinzukommenden letzten 50 Jahre können als „Zeit der Spezialisierung und Vervollkommnung" bezeichnet werden, wobei die Fülle und Vielseitigkeit des Materials mit grundsätzlichen neuen Erkenntnissen eine weitere Aufgliederung in räumliche und thematische Schwerpunktbereiche notwendig macht.

2.1 Das Pionierzeitalter 1846–1885

Später als in der Schweiz wurden in Oberösterreich die ersten Spuren eiszeitlicher Vergletscherung durch Friedrich SIMONY entdeckt, der außerhalb der heutigen Dachsteingletscher zunächst im inneren Salzkammergut noch vor der Mitte des 19. Jh. und bald auch weiter Trauntal abwärts Rundformen, Gletscherschliffe, Findlinge und Moränen als vom Gletschereis verursacht erkannt und auf eine „vorgeschichtliche Eiszeit" zurückgeführt hat, worüber er ab 1846 berichtet (1846–48, 1850, 1851). 1869 und 1875 folgen neben weiteren vielfältigen Beobachtungen und Erklärungsversuchen auch bereits Hinweise auf mehrere Eiszeiten. Auf die vielen nicht unmittelbar die quartäre Vergletscherung des Salzkammergutes betreffenden geographischen Arbeiten Simonys kann in diesem Zusammenhang nicht eingegangen werden.

Simony, der die Dachsteingletscher zur Zeit ihrer Hochstände um die Mitte des 19. Jh. kennengelernt hatte, hat auch bereits die Notwendigkeit erkannt, deren laufende Veränderungen zu beobachten und festzuhalten; er ist somit der erste, der in den Ostalpen schon ab 1840 bis in die 90er Jahre hinein Gletscherbeobachtungen durchgeführt hat (u. a. 1885, 1891, 1895). Darüber berichten H. SPREITZER (1962), H. NAGL (1996) und R. MOSER (1996). Das umfangreiche, weit über unser Thema hinausgehende Lebenswerk des Gletscherforschers und Geographen Friedrich Simony wird von maßgebenden Gelehrten wie A. PENCK (1898), A. BÖHM v. BÖHMERSHEIM (1899), F. MORTON

(1925), H. NAGL (1996), J. KRETSCHMER (1996) u. a., aber auch Vertretern des wissenschaftlichen Nachwuchses (KAINRATH 1993, 1996) und Publizisten (LEHR 1996) gewürdigt.

Simony konnte sich bei der Deutung seiner Beobachtungen auf die schon weiter zurückreichenden Erkenntnisse in der Schweiz stützen. Dort hatten schon 1786 ortsfremde (erratische) Blöcke (Findlinge) im Wallis und am Fuße des Juragebirges oberhalb des Neuenburger Sees, glattgeschliffene Felswände und außerhalb der gegenwärtigen Vergletscherung gelegene Moränen naturverbundene Menschen auf den Gedanken gebracht, daß diese Erscheinungen nur auf einst größere Gletscher zurückzuführen wären. Der Forstingenieur Ignaz VENETZ stieß, fest von dieser Idee überzeugt (1830), anfangs auf Widerstand, paßte doch diese Vorstellung nicht zu der von der Fachwelt vertretenen Lehrmeinung einer Drift- bzw. Katastrophentheorie, nach der aus Skandinavien stammende Findlinge in Norddeutschland von gewaltigen sintflutartigen Überschwemmungen durch vertriftete Eisberge transportiert worden wären. Daher auch die alte Bezeichnung Diluvium (Überschwemmung) für das Eiszeitalter. Venetz konnte jedoch bald den Salinendirektor in Wallis, Jean de Charpentier, und wenig später auch den Geologieprofessor Louis Agassiz aus Neuenburg von der Richtigkeit seiner Auffassung überzeugen. Sie trugen schließlich diese neuen Erkenntnisse auf den Versammlungen der Schweizer Naturforschenden Gesellschaft, CHARPENTIER 1834 in Luzern (1835) und AGASSIZ 1837 in Neuenburg vor (1837).

Wenn es auch trotz vereinzelter, den neuen Weg weisender Stimmen auch in anderen Gebieten noch bis weit in die 2. Hälfte des 19. Jh. hinein gedauert hat, bis die letzten Vertreter der alten Theorie allmählich verstummt sind, so war die Idee der Vergletscherung eines Großteils der Schweiz und damit einer großen Eiszeit geboren. Der Begriff „Eiszeit" wurde 1837 vom Münchner Botaniker Karl Schimper erstmals verwendet (VOGLER 1889 in KLEBELSBERG 1948; Bd. I, S. 8, Bd. II 1949, S. 405).

In das Pionierzeitalter fallen somit, beginnend mit Simony ab 1846, die ersten richtigen, anfangs oft noch zögernd geäußerten Deutungen von Eiszeitspuren, vor allem von Moränen, erratischen Blöcken und Gletscherschliffen und die Sammlung solcher meist noch unzusammenhängender Beobachtungen (Einzelheiten dazu bei WEINBERGER 1948 und auch PENCK – BRÜCKNER 1909/I). Sehr rasch folgen Beobachtungen auch anderer Forscher, auch außerhalb des Trauntales, die Schlüsse auf frühere Vergletscherungen oder zumindest auf Ablagerungen aus der Quartärzeit zuließen, wie etwa von A. MORLOT (1847, 1849), J. CŽJŽEK (1852), M. v. LIPOLD (1852), D. STUR (1855) und dem Linzer Museumskustos C. EHRLICH (1850, 1852), der auch bereits auf bedeutende Lößablagerungen bei Linz und im oberösterreichischen Donauraum hinweist, später auch von P. G. HAUENSCHILD, der über „Reste der Glacialperiode" im Alm- und Steyerlingtal und im Sensengebirge berichtet

(1870, 1871). E. v. MOJSISOVICS konnte bereits einen Traungletscher bis nördlich Gmunden nachweisen und dort schon Jung- und Altmoränen unterscheiden sowie auf eine Verbindung dieses Gletschers mit dem Salzachgletscher hinweisen (1868). Nach ersten Beobachtungen von Eiszeitspuren auch im ehemaligen Salzachgletschergebiet Oberösterreichs durch die oben genannten Forscher folgen durch L. RÜTIMEYER (1876), F. STARK (1873) und schließlich den Salzburger Gymnasialprofessor Eduard Richter, einen Schüler Simonys und späteren Professor an der Univ. Graz, Versuche, die Ausdehnung dieses großen Vorlandgletschers zu ermitteln. RICHTER konnte erstmals Moränen in diesem Gebiet nachweisen (1881).

Wie groß in dieser Zeit die Unsicherheit einer richtigen Deutung glazigener Erscheinungen noch war, kann u. a. einer Arbeit B. G. BONNEYS (1873) entnommen werden, der neben der Ausschürfung der Seebecken durch Gletscher auch die Verzweigungen des westlichen Traungletschers bestreitet und die Moränen von Gmunden durch Fluten erklärt.

In diese Frühzeit fallen auch bereits erste Hinweise auf eine Vergletscherung des Böhmerwaldes (J. PARTSCH 1882, A. PENCK 1884), über deren Ausdehnung es noch sehr verschiedene Ansichten gab (vgl. BAYBERGER 1896).

Noch fehlten aber trotz der großen Fortschritte, die etwa Mojsisovic geglückt sind, die größeren Zusammenhänge der Decken- und Terrassenschotter des Alpenvorlandes mit der eiszeitlichen Vergletscherung, obwohl es schon vereinzelt frühe Hinweise auf das quartäre Alter dieser Sedimente (z. B. von A. BOUÉ um 1832 u. a.) bezüglich der Traun-Enns-Platte gibt, während diese viel später noch von namhaften Geologen wie F. HAUER (1950 a und b), C. EHRLICH (z. T. die Konglomerate der Älteren Deckenschotter (1850, 1852), CŽJŽEK (1852), D. STUR (1855) u. a. wenigstens noch für tertiär gehalten wurden.

Erst A. PENCK hat nach seinen Erfahrungen im süddeutschen Alpenvorland auch in Oberösterreich diese Schotter in eine „Decke der diluvialen Nagelfluh" sowie in „Hoch- und Niederterrassenschotter" gegliedert, wobei er letztere bereits mit Moränen verbindet und auf Löß- bzw. Lehmdecken verweist, die den NT-Schottern fehlen (1890). Damit schließen wir bereits an A. Penck an, der mit seinem ersten großen zusammenfassenden Werk das folgende Zeitalter einleitet.

2.2 Das klassische Zeitalter 1885–1918

Mit dem Werk A. PENCK'S „Die Vergletscherung der deutschen Alpen" (1882), das zwar unser Gebiet noch nicht behandelt, wird erstmals ein auch für die spätere Eiszeitforschung immer wieder zu neuen Untersuchungen herausfordernder größerer Raum eingehend untersucht und zusammenfassend darge-

stellt, womit der Grundstein für die weitere Eiszeitforschung in den Alpen gelegt wird. Mitte der achtziger Jahre folgen auf österreichischem Gebiet die Monographien über die Vergletscherung des Enns- und Steyrtales von AUGUST BÖHM VON BÖHMERSHEIM (1885) und über den eiszeitlichen Salzachgletscher von EDUARD BRÜCKNER, des Schülers und späteren Mitarbeiters A. Pencks (1886). Böhm sammelt nicht nur sorgfältig die älteren Beobachtungen, er versucht auch aus den Erfahrungen seiner zweijährigen eigenen Begehungen ein Gesamtbild über die Vergletscherung dieser Täler zu gewinnen. Dabei setzt er sich eingehend mit der Terrassenbildung, den Vorgängen der Akkumulation und Erosion auseinander sowie mit Hilfe der Funde erratischen Materials auch mit den jeweiligen Gletscheroberflächen, woraus er auf das Ende eines eiszeitlichen Ennsgletschers unterhalb Altenmarkt schließt. Er untersucht auch sorgfältig die Eisabflüsse über Wasserscheiden in den Kalkalpen, wobei er dem Steyrgletscher wenig Eis aus dem Ennstal zubilligt und das weit im Norden angenommene Ende bei Molln vor allem auf eine starke Lokalvergletscherung der Kalkalpen zurückführt. Es fehlt also noch eine entsprechende Unterscheidung der Gletscher verschiedener Eiszeiten, obwohl er bereits auf ältere, unter einer Moräne liegende ebenfalls eiszeitliche Konglomerate und interglaziale Breccien hinweist. Brückner ging bei seinen Untersuchungen am ehemaligen Salzachgletscher von Beobachtungen an rezenten Gletschern aus und kommt unter Nutzung der vielseitigen Vergletscherungsspuren zu einem Gesamtbild, das er auch auf einer Übersichtskarte 1:250.000 festhielt. Mit Hilfe seiner scharfen Beobachtungsgabe konnte Brückner sehr gut Jung- und Altmoränen unterscheiden und deren Zusammenhänge mit Terrassen erkennen. Damit konnte er auch hier die schon vorher von A. Penck weiter westlich erkannte Dreigliederung der Eiszeit bestätigen. E. FUGGER und C. KASTNER haben bereits vorher im Salzachgebiet eine mehrmalige Vergletscherung nachgewiesen (1883). Wenige Jahre später berichtet PENCK, daß ihm im Illergebiet eine Teilung des Deckenschotters gelungen sei, die sich auch im Rheingletschergebiet fortsetzt, womit er wegen der Verknüpfung mit Moränen den Nachweis für eine vierte Eiszeit erbringt (1899). In Oberösterreich erwähnt er in diesem Zusammenhang die vier ausgeprägten Terrassen im Ennstal bei Steyr.

Den Höhepunkt dieses Zeitalters bildet das große zusammenfassende dreibändige Werk A. PENCK'S und E. BRÜCKNER'S „Die Alpen im Eiszeitalter" (Einzellieferungen 1901–08, bzw. dreibändig 1909).

Albrecht Penck (1858–1945) stammte aus Sachsen, war dann von München kommend 1885–1906 als Nachfolger F. Simonys Professor für physische Geographie an der Universität Wien, anschließend 1906–26 in Berlin. Sein geniales Lebenswerk, das weit über die Eiszeitforschung hinausgeht, ist in zahlreichen Nachrufen gewürdigt worden (u. a. von J. SÖLCH 1946, G. GÖTZINGER 1947, H. SPREITZER 1951, J. MARCINEK 1983). Eduard Brückner war

bereits in München Schüler A. Pencks und dann Nachfolger auf dessen Lehrstuhl in Wien (Nachrufe: A. PENCK 1928 und S. FINSTERWALDER 1928).

Das Standardwerk dieser beiden Forscher über die Eiszeit in den Alpen bietet neben den so wesentlichen allgemeinen Erkenntnissen zum Verständnis der Quartärablagerungen auch erstmals ein Gesamtbild über das Ausmaß und die Viergliederung der jeweils durch Warmzeiten getrennten eiszeitlichen Vergletscherungen und deren Schmelzwasserschüttungen im gesamten Alpenraum und damit auch in Oberösterreich. Die Benennung der großen alpinen Vergletscherungsperioden nach den bayerischen Flüssen Günz, Mindel, Riß und Würm hat bis in die Gegenwart herauf ihre Bedeutung beibehalten. Wenn später in der Zuordnung einzelner Lokalitäten Korrekturen und auch eine Erweiterung bezüglich der Gliederung des Eiszeitalters zu einer Vollgliederung oder Änderungen in der Auffassung spezieller Fragen wie die eiszeitliche Temperaturerniedrigung, Lößentstehung usw. notwendig wurden, so tut das der genialen Gesamtkonzeption dieses Werkes keinen Abbruch. Die heute noch markanten Schlüsselstellen für die Quartärgliederung in Oberösterreich, etwa die Terrassenfolge im unteren Ennstal, die ältere quartäre Sedimentfolge bei Kremsmünster, das Moränenamphitheater nördlich Gmunden und der Raum des Salzachgletschers mit dessen Vorland haben wesentlich zur Untermauerung von Penck's Lehrgebäude beigetragen. Die Erstreckung der großen eiszeitlichen Salzach-, Traun-, Alm-, Steyr- und Ennsgletscher konnte für die Würmeiszeit und auch die älteren Eiszeiten, noch nicht für die Günzeiszeit, jeweils durch glaziale Serien (bestehend aus Grundmoräne, Endmoräne, Übergangskegel mit anschließender Schotterterrasse) belegt werden.

Damals beginnt auch die Zeit großer internationaler Exkursionen, wie die von A. Penck und E. Richter geführte Glazialexkursion in die Ostalpen zum 9. Internationalen Geologenkongreß in Wien 1903 (dazu Führer von PENCK & RICHTER 1903 und auch das 1903 erschienene Blatt Salzburg der geol. Spezialkarte 1:75.000), wobei auch die in Oberösterreich bekannten Schlüsselstellen aufgesucht wurden. Große Exkursionen der internationalen Fachwelt haben auch später immer wieder die Lokalforschung in Oberösterreich angeregt, zur raschen Verbreitung der jeweiligen Kenntnisse und zu einer fruchtbaren Zusammenarbeit über den engen Raum hinaus beigetragen. Richtungsweisend für alle späteren Arbeiten in der Traun-Enns-Platte war das im Führer enthaltene Kärtchen von A. E. FORSTER, einem Assistenten von A. Penck, eine Arbeit an die auch der Lokalforscher Pater L. ANGERER mit seinen Untersuchungen zur „Weißen Nagelfluh" von Kremsmünster (1909, 1910) erfolgreich anknüpfen konnte und das auch O. ABEL seinen Kartierungen zugrundelegte (1904–11 und 1917). Ihm sind nach dem bereits 1905 erschienen, von MOJSISOVICS und BITTNER aufgenommenen Blatt Ischl-Hallstatt die ersten amtlichen Karten 1:75.000 dieses Raumes zu verdanken (Bl. Kirchdorf 1913 mit Erläute-

rungen 1918, Bl. Enns-Steyr 1913 und Bl. Wels-Kremsmünster 1913) mit einem Überblick über die Ergebnisse (ABEL 1915). Aus heutiger Sicht ist allerdings die wenig differenzierte Darstellung des Quartärs auf diesen Blättern überholt. Zu dieser Gruppe gehören auch das 1912 erschienene, von G. GEYER (1903–07) bearbeitete Blatt Weyer und das schon 1903 herausgegebene, von BITTNER und E. FUGGER bearbeitete Blatt Salzburg. Im Bereich des Toten Gebirges hat G. GEYER schon früh auf quartärgeologische Beobachtungen hingewiesen wie Moränen, Erratika u. dgl. (1884, 1887) und später auch das Quartär des Mitterndorfer Beckens beschrieben (1916).

Es seien ferner noch Arbeiten im Raume Gmunden von LORENZ VON LIBURNAU (1902, 1903) erwähnt, der sich mit den Schottern und Geländeformen befaßt, und von G. A. KOCH (in KRAKOWIZER 1898) sowie von E. FUGGER, der im ehemaligen Traungletschergebiet viele Einzelheiten beschreibt und Moränen dreier Eiszeiten unterscheidet (1904). A. KÖNIG, Gymnasialprofessor in Linz, führt schließlich Untersuchungen in der Umgebung des Attersees (1907), im Bereich der Vöckla-Ager-Furche, des Trauntales und im Umkreis des Hausrucks durch (1908, 1910). H. COMMENDA, Realschuldirektor und Kustos des Museums Francisco Carolinum in Linz, gibt 1900, bezugnehmend auf die bis dahin vorliegenden Arbeiten, einen ersten Überblick über den damaligen Forschungsstand in Oberösterreich.

In „Die Gletscher der Ostalpen" (1888) gibt E. RICHTER einen zusammenfassenden Überblick über die damaligen Verhältnisse der rezenten Vergletscherung, wobei er sich bei der auf Oberösterreich entfallenden Dachsteinvergletscherung (S. 67–70) vor allem auf F. Simony bezieht.

2.3 Die Zeit der Vertiefung 1918 – (1940) 1945

Der Zeitabschnitt vom 1. bis zum 2. Weltkrieg bedeutet für die Eiszeitforschung in Oberösterreich neben einer Belebung der Forschungstätigkeit auch eine entsprechende Vertiefung der bis dahin gewonnenen Erkenntnisse. Dazu tragen neue, den Forschungsfortschritten angepaßte Kartierungen, eine stärkere Kontaktnahme zum Ausland und schließlich die Gründung der Internationalen Quartärvereinigung (INQUA) 1928 in Kopenhagen bei, an der auch die Österreicher Gustav Götzinger, Wien, und Helmut Gams, Innsbruck, als Gründungsmitglieder beteiligt waren. Neue Initiativen gingen u. a. in Deutschland von W. SOERGEL's Studien über die Löß- und Terrassengliederung und ihre Beziehung zu den Eiszeiten aus (1924, 1925, 1939) oder von B. EBERL's Streben nach einer Vollgliederung des Eiszeitalters nach einer Neubearbeitung der zahlreichen Schotterfelder in der Iller-Lech-Platte, was zu einer weiteren Aufgliederung der einzelnen Eiszeiten und zusätzlich zur Einführung der prägünzzeitlichen „Donaueiszeit" geführt hat (1930). Beide

betonen die Übereinstimmung des aus geologischen Argumenten zu fordernden Klimaablaufes mit der aus dem astronomischen Geschehen abgeleiteten Strahlungskurve von M. MILANKOVIC (1930). Auch C. TROLL's Arbeiten über den Inn-Chiemsee-Gletscher (1924) und die Rückzugsstadien der Würmeiszeit (1925), sowie über die Schotterfluren im Bereich der deutschen Alpen (1926) blieben nicht ohne Einfluß.

In Oberösterreich folgt zunächst die Veröffentlichung der noch vor und während des 1. Weltkrieges aufgenommenen Kartenblätter 1:75.000, und zwar Liezen 1918 (Erläuterungen 1916), aufgenommen von G. GEYER (1906–13) und Gmunden-Schafberg 1922, aufgenommen von O. ABEL (1914–17). Entsprechende Fortschritte haben dann die Aufnahmen von O. AMPFERER (1926, 1929, 1931, 1932, 1935) auf Blatt Admont-Hieflau (erschienen 1933) gebracht, das bis ins Windischgarstener Becken auch oberösterreichisches Gebiet umfaßt und auch die Lokalvergletscherung der Gesäuseberge enthält, wo der Autor für die spätglazialen Gletscherstände seine Vorstellung einer Schlußvereisung einbringt. Eine von der herkömmlichen Meinung abweichende Auffassung vertritt AMPFERER bezüglich der Zusammenhänge von Moränen- und Terrassenbildung in den „Beiträgen zur Glazialgeologie des Enns- und Ybbstales" (1924).

Schließlich wurde G. Götzinger, Chefgeologe und späterer Direktor der Geologischen Bundesanstalt (Biographie Geol. BA 1960, Nachrufe u. a. A. RUTTNER 1970 und S. PREY 1969), für diese Periode weitgehend bestimmend. Seine Kartierungen im Bereich des ehemaligen Salzachgletschers (Ber. 1917–20 und 1925–28), die zur Herausgabe der Kartenblätter 1:75.000 Mattighofen (1928) und Tittmoning (1929) führten und auf Blatt Salzburg 4850 (Ber. 1918–20) sowie die Befassung mit der Landschaft um Gmunden (1929), boten ihm zunächst die Grundlage für den in vieler Hinsicht richtungsweisenden Führer zu den Quartär-Exkursionen in Österreich (1936) anläßlich der III. INQUA-Konferenz in Wien 1936; er war 1932 bis 1961 Präsident der INQUA. Viele Einzelheiten können auch den darüber erschienenen Verhandlungen (1938) oder dem Bericht von C. TROLL (1937) entnommen werden. Obwohl GÖTZINGER in Niederösterreich im Zuge der dort bereits aktuellen Lößforschung das Thema der Lößgliederung aufgreift, beschränkt er sich 1936 in Oberösterreich im wesentlichen auf die Terrassengliederung, die Moränengürtel und setzt sich schließlich im Trauntal und im Bereich der westlichen Zweige des ehemaligen Traungletschers mit den spätglazialen Abschmelzerscheinungen sowie Gletscher- und Seeständen auseinander (1937a, 1937b, 1939a, 1940, 1941, 1942). Auch Massenbewegungen finden bereits seine Aufmerksamkeit (1924,1939b), nachdem schon 1920 O. LEHMANN den Bergsturz am Sandling untersucht hatte (1920, 1926). Ebenso beschrieben H. SALZER bei Goisern (1937, 1938) und J. SCHADLER (1944) am Traunsee und im älteren Schlier am Südrand des Eferdinger Beckens (Karte 1952) solche Ereignisse. SCHADLER berichtet ferner bereits über Strukturböden in der Eislueg

bei Hinterstoder (1931) und in seinen Aufnahmeberichten zu Bl. Linz-Eferding über arktische Wanderschuttdecken in Höhen über 600 m (1938).

Im Zungenbecken des ehemaligen Salzachgletschers, wo schon E. EBERS (1932) über erloschene Seen berichtet hat, befaßt sich E. STUMMER mit den „interglazialen" Seen (1936), deren Ablagerungen auch westlich der Salzach (1938) sowie der Glazialwirkung in den Zweigbecken (1942) und 1947 nochmals mit dem Aufbau des Salzburger Zungenbeckens. Zum Laufenschotter nimmt u. a. L. SIMON Stellung (1935). Eine Reihe von Einzelbeobachtungen, von Gletscherschliffen (1930a, 1932) und von Quellkalken bei Burghausen/Salzach beschreibt F. UHL (1930b, 1936). Eine gute Zusammenstellung über Gletscherschliffe, Gletschertöpfe, Erratische Blöcke und Toteiskessel vom Berchtesgadener über das Saalach- und Salzachgletschergebiet bis zu den westlichen Traungletscherzweigen bringt schließlich GÖTZINGER 1942.

H. GRAUL untersuchte (1937) die Schotter des Innviertels und der Umgebung des Hausrucks und stellte ihre Verbreitung in einer Übersichtskarte dar. Wenn sich diese Arbeit zwar vorwiegend mit den Tertiärschottern auseinandersetzt, so werden der Penck'schen Viergliederung entsprechend, auch die eiszeitlichen Schüttungen dargestellt einschließlich der analogen Ablagerungen in den autochthonen Inn-Nebentälern. Die über dem Niveau der ÄDS liegenden Aichberg-Geinberg-Schotter hält Graul noch nicht für donaueiszeitlich, wofür später L. WEINBERGER eintritt (1955a). Über die jungen Innterrassen zwischen Mining und Obernberg berichtet J. KAINDL (1937).

Ab Mitte der dreißiger Jahre hatte Georg Lahner für die von ihm in Linz herausgegebene Zeitschrift „Mitteilungen für Erdkunde" einen Kreis guter Fachleute um sich geschart, zu denen R. WALLISCH, Gymnasialprofessor in Ried i. I. (1936), J. ROHRHOFER, Gymnasialprofessor in Wels (1938), R. BERNER, Fachlehrer in Vöcklabruck (1937) und vor allem L. WEINBERGER (1938), der sich bereits 1935 mit der Geologie des Mattigtales befaßt hatte, zählen. Diese engagierten einheimischen Forscher haben für den oberösterreichischen Raum nach dem damaligen Stand der Forschung übersichtliche regionale Zusammenfassungen geboten, wobei vor allem WEINBERGER viel zur Verbreitung des Wissens um die Eiszeit beigetragen hat (1941/42), zusammen mit WALLISCH und GAMS auch in den Beiträgen zur Naturkunde des Innviertels (1937). J. ROHRHOFER hat neben wertvollen Einzelbeobachtungen (u. a. 1934, 1941) in seiner Arbeit über die Traun-Enns-Platte (1938), als erster die Einheit der Moränenwälle von Kremsmünster erkannt, sie aber statt der Mindel- der Rißeiszeit zugeordnet, weil ihm die erst später entdeckten tatsächlichen Rißmoränen nicht bekannt waren (Siehe nächsten Abschnitt!). Eine Folge davon war, daß Rohrhofer nur Ablagerungen von drei Eiszeiten unterscheiden konnte.

Im westlichen Traungletschergebiet sei noch auf R. WIMMER's Beitrag zum Aufbau der Landschaft um den Fuschlsee verwiesen (1937), in der Eiszer-

fallslandschaft des Mitterndorfer Beckens auf die Untersuchung von E. EBERS (1942) und in der Warscheneckgruppe auf die geomorphologische Arbeit von B. BANNERT, der auch auf die eiszeitliche Vergletscherung und deren Formenschatz eingeht (1935). L. Weinbergers Ergebnisse eingehender Untersuchungen im Gebiet des ehemaligen Salzachgletschers fanden erst nach dem 2. Weltkrieg ihren zusammenfassenden Niederschlag in der Fachliteratur, womit die jüngste Forschungsperiode eingeleitet wird.

Vorher sei aber noch kurz auf den Böhmerwald hingewiesen, wo sich das Bild seit J. PARTSCH (1905) über das richtige Ausmaß der Vergletscherung abrundet (A. RATHSBURG 1928, 1929). Letzterer behandelt auch das Moränensystem um den Plöckensteiner See. G. PRIEHÄUSSER tritt aber in der Umgebung von Zwiesel abermals für eine größere Ausdehnung dieser Lokalvergletscherung ein (1930).

Nach ersten vereinzelten, z. T. weit zurückliegenden Aufzeichnungen über fossile Tier- bzw. Höhlenbärenfunde bei Kremsmünster aus 1722, dann 1863 (erwähnt von L. ANGERER 1910, S. 31 oder von C. EHRLICH 1852, S. 40) vermehren sich einschlägige Meldungen über Skelettreste des Höhlenbären mit der Entdeckung der Lettenmayrhöhle bei Kremsmünster 1881 (HOCHSTETTER 1882 und PFEIFFER 1882). Leider sind die Sedimente dieser Höhle während der jeweils nur kurz andauernden Phosphatgewinnung nach dem 1. und 2. Weltkrieg weitgehend zer- bzw. gestört worden (SCHADLER 1920). Schon seit der Zeit des Baues der Elisabethbahn (Westbahn) sind Mammutfunde bei Lambach bekannt (Fundber. des OÖ. Landesmuseum im Jb. Oö. Mus.Ver.). 1900 kamen bei Abraumarbeiten von Löß über Granit in Mauthausen die größten bisher in Oberösterreich gefundenen Mammutstoßzähne und Extremitätenknochen zutage. In der Zwischenkriegszeit häufen sich zunehmend Funde aus eiszeitlichen Ablagerungen (z. B. KERSCHNER 1932, SCHADLER 1933). Von einer systematischen Bergung bzw. Grabung kann aber erst 1935 in den eiszeitlichen Deckschichten über der Kaolinlagerstätte Kriechbaum bei Schwertberg gesprochen werden (E. HOFMANN & F. KIRNBAUER 1935 und F. KIRNBAUER 1935). Auch in den Höhlen waren es Zufallsfunde von Höhlenforschern, bis systematische Untersuchungen durch K. EHRENBERG 1927 im Dachstein (1929) und vor allem seit 1939 in der Salzofenhöhle des Toten Gebirges einsetzten (EHRENBERG & SCHADLER 1941 und EHRENBERG 1942).

2.4 Die Zeit der Spezialisierung und Vervollkommnung 1946–1996 (bzw. 1997)

Nun zum vierten Abschnitt der Eiszeitforschung in Oberösterreich, den letzten 50 Jahren seit dem Ende des 2. Weltkrieges. Sie bringen neben einer weitgehend regionalen Vervollständigung, nicht zuletzt durch exakte Kartie-

rungen der für die Eiszeit wesentlichen Räume, auch eine entsprechende Betonung thematischer Schwerpunkte wie Lößforschung, Rekonstruktion der Klimaabläufe u. a. mit Hilfe der Palynologie (Pollenanalyse), Paläozoologie und der prähistorischen Forschung. Dazu kommt der Einsatz absoluter Datierungsmöglichkeiten wie der Radio-Carbon-(^{14}C-)Methode, der Dendrochronologie (Auswertung der Jahrringfolgen an Bäumen), der Paläomagnetforschung (Änderungen des Erdmagnetfeldes), der Uranserienmethode und der Thermolumineszenz (beruht auf Lichtausstrahlung bei der Erwärmung bestimmter kristalliner Minerale wie Quarz, Feldspat, Calzit) u. a. mehr. Diese fortschreitende Spezialisierung hat eine zunehmende Aufsplitterung in Teildisziplinen zur Folge, fördert aber auch schließlich die Zusammenschau zu einem Gesamtbild, zu einem für ganz Oberösterreich geltenden System der Quartärsedimente mit dem Versuch einer Einbindung in die internationale Quartärforschung. Diese Entwicklung wurde durch die kreative und anspornende Einflußnahme von Prof. Julius Fink, Wien, außerordentlich gefördert. Auch die 1948 gegründete Deutsche Quartärvereinigung (DEUQUA), die 1955 ihre Jahrestagung in Laufen a. d. Salzach abhielt, 1978 in Wien und 1996 in Gmunden, blieb nicht ohne Einfluß auf die Quartärforschung in Oberösterreich.

Die Fülle der z. T. sehr speziellen Arbeiten verlangt eine Abkehr von der chronologischen Wiedergabe. Es wird versucht, nach Schwerpunkten vorzugehen, die einerseits durch die räumliche Verteilung, anderseits thematisch bedingt sind. Der an sich bedeutende Themenbereich der glazialen Erosionsformen, auch die Rolle der Tektonik werden nicht in eigenen Abschnitten abgehandelt, weil diese Fragen kaum in gesonderten Arbeiten, sondern grundsätzlich im Rahmen umfassender räumlicher Bearbeitungen, der glaziale Formenschatz z. B. in geomorphologischen Dissertationen oder anderen geographischen Arbeiten mit untersucht werden.

Schon in der frühen Nachkriegszeit haben L. Weinberger (1948/49, 1957) und G. Lahner (1947, 1957) in der von letzterem in Linz herausgegebenen Zeitschrift für Erdkunde für eine eingehende allgemeine Information über die Eiszeit gesorgt.

2.4.1 Räumliche Schwerpunktbereiche

2.4.1.1 Die Region der eiszeitlichen Salzachgletscher

Den östlichen Bereich der eiszeitlichen Salzachvorland-Gletscher hatte Ludwig Weinberger auf der Grundlage seiner unveröffentlichten Kartierung 1:25.000 neu bearbeitet. Er setzt sich kritisch mit maßgebenden Vorarbeiten, zuletzt vor allem von G. Götzinger (Blatt Mattighofen 1928, Blatt Tittmoning 1929 und

spätere Aufnahmsberichte 1950/51, 1956–60 sowie Aufnahmen auf dem 1955 herausgegebenen Blatt 63 Salzburg 1929–31, 1934–39, 1950, 1951) und den Forschungsfortschritten von Edith EBERS (u. a. 1932, 1936, 1955) auf bayerischer Seite auseinander. Dabei gelang ihm eine von Götzingers Ergebnissen abweichende überzeugende Unterscheidung zwischen Mindel- und Rißmoränen, die Entdeckung einer mit dem ÄDS (Älterer Deckenschotter) verknüpften Günz-Endmoräne im Siedelberg westlich des Mattigtales (1950) sowie der Nachweis von Frostspuren in den vorgünzzeitlichen „Eichwaldschottern" im NW des Kobernaußerwaldes. Diese Beobachtungen haben zusammen mit der den jüngeren glazifluvialen Schottern gleichlaufenden Schüttungsrichtung WEINBERGER veranlaßt, für die Eichwaldschotter ein pleistozänes Alter anzunehmen (1955a), wobei sich B. EBERL's Donaueiszeit (1930) anbot.

WEINBERGER hat auch an Hand der großen Lößaufschlüsse östlich des Mattigtales auf die Möglichkeit einer Lößgliederung in Oberösterreich hingewiesen (1953), wobei er für die Würmeiszeit noch die damals übliche Dreigliederung annahm. Er befaßte sich neben den Periglazialerscheinungen im Gletschervorland (1954) auch mit der Ausbildung eines subglaziären Rinnensystems (1952) und verschiedenen Fragen des Zungenbeckens, wie dessen Gliederung in Stamm- und Zweigbecken sowie deren spätglaziale Gestaltung und Seenbildungen (1955a). Spezielle Studien widmete er der Entstehung des Ibmer Moores (1957b) und jener des Filzmooses (1965), die er mit Rinnensystemen in Verbindung bringt. Für den Salzburg-Atlas hat WEINBERGER das Blatt „Eiszeitformen im Salzburger Vorland" mit Text bearbeitet (in E. LENDL 1955b). Mit L. Weinberger haben somit damals für Oberösterreich neue Ideen die weitere Eiszeitforschung im Lande beflügelt.

Schulrat Prof. h. c. Ludwig Weinberger (1911–1966), von Beruf zuletzt Fachlehrer in Mettmach (Innviertel), war bezüglich seiner wissenschaftlichen Arbeit Autodidakt. Er hatte sich in kurzer Zeit durch Selbststudium, die Verbindung mit einschlägigen Fachleuten sowie intensive Geländearbeit so eingehend mit der Eiszeitgeologie auseinandergesetzt, daß er sich mit seinen Veröffentlichungen und Führungen einen internationalen Ruf erarbeiten konnte. Als junger Teilnehmer an der Tagung und großen Exkursion anläßlich des 3. INQUA-Kongresses in Wien 1936 hatte er Gelegenheit, die damalige Elite der Eiszeitforscher, darunter A. Penck, G. Götzinger, C. Troll und viele andere persönlich kennenzulernen und mit ihnen Kontakt aufzunehmen. Vor allem haben ihm seine grundlegenden Arbeiten über den Salzachgletscher (1950) im Jahre 1954 die Ehrenmitgliedschaft der Universität Innsbruck, später die Ernennung zum Prof. h. c. und zum korrespondierenden Mitglied mehrerer wissenschaftlicher Gesellschaften eingebracht. Die ehrenvolle Einladung zur aktiven Teilnahme am 7. INQUA-Kongreß in Boulder/Colorado 1965 konnte er aber wegen seiner wenig später zum Tode führenden Erkrankung nicht mehr nützen (Nachruf v. J. FINK 1967).

Weinberger konnte auf der anläßlich der DEUQUA-Tagung 1955 in Laufen durchgeführten Exkursion und in dem dazu erschienenen Führer mit Übersichtskarte 1:100.000 (1955) seine Erkenntnisse überzeugend vorführen, was H. GRAUL veranlaßte, im Bereich der Iller-Lech-Platte eine Revision früherer Auffassungen vorzunehmen (1962).

Eine monographische Zusammenfassung des gesamten Salzach-Vorland-Gletscherbereiches einschließlich des Salzburger Stammbeckens bis Golling veröffentlichten E. EBERS für den bayerischen Teil und W. DEL NEGRO unter Einbeziehung der Unterlagen L. WEINBERGER'S für den österreichischen (1966). Diese gemeinsame Publikation enthält eine anschauliche von W. Del Negro bearbeitete Karte 1:100.000 über den Gesamtraum einschließlich seines eigenen Beitrages über das Salzburger Stammbecken und Erläuterungen zu dem auf Weinberger entfallenden Teil, die dieser infolge fortgeschrittener Erkrankung nicht mehr selbst einbringen konnte.

In der damals aktuellen Diskussion um den Laufener Schotter treten Ebers und Weinberger für eine interstadiale Bildung während eines Würm-Interstadials nach einem Frühwürm-Vorstoß ein (Würm I), dem Weinberger auch den überfahrenen innersten Würm-Moränenwall von Moosdorf zuordnet.

Schließlich berichtet 1957(a) WEINBERGER nochmals in den Mitteilungen für Erdkunde (hgg. v. G. Lahner) über die Eiszeit im westlichen Oberösterreich und nördlichen Salzburg. Er stand auch in engem Kontakt mit der Salzburger Arbeitsgruppe am Haus der Natur, wo er auch Vorträge hielt, und der neben W. Del Negro, Therese Pippan, E. Seefeldner u. a. angehörten (vgl. WEINBERGER 1951 a und b). E. SEEFELDNER bietet in seinem Werk „Salzburg und seine Landschaften" im Abschnitt „Der Flachgau" eine übersichtliche geographische und quartärgeologische Einführung in den Raum des ehemaligen Salzachgletschers und der anschließenden westlichen Zweige des Traungletschers (1961, S. 452–504). 1969 erscheint die von S. PREY aus vier Blättern zusammengestellte „Geologische Karte der Umgebung der Stadt Salzburg", die Aufnahmen von W. DEL NEGRO (1956–58, 1960), T. PIPPAN (1956–62), B. PLÖCHINGER (1952/53, 1958, 1966) und S. PREY (1958–62, 1964–66, 1967) enthält, mit Erläuterungen von PREY (1980).

Im westlichen Salzachgletschergebiet berichtet in der Folgezeit F. TRAUB (1953) über die quartärgeologische Auswertung von Bohrungen zwischen Alz und Salzach. Ab 1970 kann Prof. W. D. Grimm, München, unter Einsatz verschiedener Labormethoden durch eigene Untersuchungen und dem gezielten Einsatz seiner Schüler (Diplomarbeiten 1972–78) die Kenntnisse im Altmoränenbereich und deren Gliederung wesentlich erweitern (GRIMM et al. 1979), wobei auch hydrogeologische Gesichtspunkte eingeschlossen werden. Vor allem wird der bis dahin fehlende Nachweis erbracht, daß Günzmoränen aber auch Moränenmaterial in Verbindung mit ÄDS im Liegenden der Mindelsedimente auch auf bayerischer Seite verbreitet sind, wobei vermutlich günzzeit-

liche Grundmoränen bei Trostberg/Alz durch Seesedimente geteilt werden (G. DOPPLER 1980, 1982, DOPPLER & GRIMM 1983). Neue Erkenntnisse bedeuten die Aufgliederung der Rißsedimente und das Fehlen von Nachweisen für einen weiterreichenden frühwürmzeitlichen Eisvorstoß. Annähernd gleichzeitig bringt die Untersuchung H. EICHLER & P. SINN in den Altmoränen ähnliche Ergebnisse, vor allem die Fortsetzung der Weinberger'schen Günzendmoränen des Siedelberges auch auf bayerischer Seite (1974).

Im Rahmen der Kartierungen für die 1978 und 1983 (a), erschienen Kartenblätter Waging und Teisendorf 1:25.000 geht J. H. ZIEGLER der spät- und postglazialen Entwicklung im Zungenbecken des Salzachgletschers weiter nach (1977), untersucht dessen Abschmelzerscheinungen und -phasen und damit zusammenhängend die Entstehung und das Schwinden der Seen von den Zweigbecken bis in das Salzburger Stammbecken, wobei ihm palynologische Befunde und ^{14}C-Datierungen auch eine gute Einstufung der nicht zusammenhängenden Terrassensysteme und damit der Ausbildung des heutigen Salzachtales ermöglichen (1983 b und c).

In Kenntnis des inzwischen gründlich untersuchten Riß/Würm-Interglazials von Zeifen (W. JUNG, H. J. BEUG & R. DEHM 1972) betrachtet Ziegler den Laufenschotter als Vorstoßschotter der Hauptwürmvereisung. Auf mehreren Exkursionen, so im Rahmen des IGCP-Projektes 73/1/24 (ZIEGLER 1976–77), der Exkursion der Subkommission für europäische Quartärstratigraphie (SEQS) 1983 (siehe Führer 1983 und J. CHALINE & H. JERZ 1984) und anläßlich der DEUQUA-Tagung in Gmunden 1996 (K. A. HABBE, H. JERZ & G. DOPPLER 1996) wurden diese Erkenntnisse vorgeführt und u. a. Fragen wie die Entstehung der Drumlinfelder oder die Übertiefung der Zungenbecken erörtert. Eine entsprechende Beachtung fand dieser Raum auch in den Werken zur Quartärgeologie von Bayern von H. JERZ (1993 und 1995). Nach DOPPLER & JERZ (1995) gibt es bisher aus den Günzsedimenten des Salzachgletschers nur positive Paläomagnetdaten.

Um nach Weinbergers Tod (1966) die Verbindung zu den in Bayern arbeitenden Kollegen nicht abreißen zu lassen, hat Prof. Fink wiederholt (1970, 1978, 1980, 1982) mit Prof. Grimm und Dr. Ziegler (Bayr. Geol. Landesamt) und deren Mitarbeitern Treffen an der Salzach vereinbart, zu denen auch der Verfasser dieses Berichtes eingeladen war. Dabei wurden nach kurzen einführenden Worten auf gemeinsamen Arbeitsexkursionen die jeweiligen Fortschritte demonstriert.

Auf der österreichischen Seite sind seit Weinberger nur wenige lokale Ergänzungen hinzugekommen. Zunächst hat sich DEL NEGRO selbst mit Teilgebieten befaßt wie u. a. dem östlichen Wallerseebecken (1955) und dem Oichtental, wohin er auch Exkursionen beschreibt (1957), sowie dem Salzburger Becken (1963). Ebenso folgt eine übersichtliche Zusammenfassung des damaligen Wissenstandes über den Salzachvorland-Gletscher (DEL NEGRO

1967). Die Entwicklung des Henndorfer Raumes faßt G. MÜLLER in einer Lokalpublikation zusammen (1992). Mit der Laufenschwankung A. Penck's (siehe auch EBERS 1964) und der flußmorphologischen Entwicklung des Salzachtales setzt sich I. SCHAEFER auseinander (1957). T. PIPPAN erörtert die geomorphologische Weiterentwicklung der Endmoränen und Terrassen mit zunehmendem Alter unter dem Einfluß von Verwitterung und periglazialen Vorgängen (1967); sie setzt sich auch kritisch mit den von Weinberger donauzeitlich eingestuften „Eichwaldschottern" auseinander (1972). Auch amtliche Kartierungen auf Blatt 64 Straßwalchen betreffen den Ostrand des Salzachgletschergebietes (GÖTZINGER 1956–60; D. v. HUSEN 1982/83, 1989, 1990, 1992–94; H. MENEWEGER 1987, 1988 und H. IBETSBERGER 1988, 1990, 1991). F. TRAUB & H. Jerz konnten erstmals gegenüber Burghausen an der Salzach mit 21.650 ± 250 Jahren v. h. ein ^{14}C-Datum zum hochglazialen Stand des Salzachgletschers mitteilen (1976).

Da die bisherigen geologischen Ergebnisse auf im Maßstab und in der Darstellung sehr unterschiedlichen kartographischen Unterlagen beruhten, war es verdienstvoll, daß P. BAUMGARTNER & H. TICHY (1981) im Auftrage des Amtes der oö. Landesregierung diese Unterlagen auf einem Zusammendruck der inzwischen in Österreich allgemein geltenden topographischen Karte 1:50.000 umgearbeitet haben. Mit dieser „Geologischen Karte des südwestlichen Innviertels und des Flachgaues" ist die Darstellung der Quartärsedimente dieses Raumes vereinheitlicht und so mit anderen vergleichbar gemacht worden.

2.4.1.2 Der oberösterreichische Zentralraum

Als weiterer Schwerpunktraum für die Eiszeitforschung in Oberösterreich gilt der oö. Zentralraum mit dem Donautal bei Linz und der fast geschlossen von Quartärsedimenten bedeckten Traun-Enns-Platte einschließlich der sie begleitenden Täler von Traun und Enns. Ähnlich wie bei der Iller-Lech-Platte führen hier die glazifluvialen Schüttungen der eiszeitlichen Traun-, Alm-, Steyr-Krems-Gletscher und z. T. auch der Ennsgletscher unmittelbar an die Donau heran und erlauben somit einen Vergleich mit der unterschiedlichen Flußdynamik der Donau sowie mit den äolischen Deckschichten auf verschieden alten eiszeitlichen Terrassen.

Die Verbindung von der Salzachgletscherregion über die Endmoränenbereiche der westlichen Zweige des Traungletschers zur Traun-Enns-Platte in der Vöckla-Ager-Furche hat zunächst noch L. WEINBERGER hergestellt, und zwar im Exkursionsführer mit Karte 1:100.000 (1955) bis zum Atterseezweig und, veröffentlicht von DEL NEGRO (1969), bis einschließlich dem Traunseezweig, wo Weinberger bei Berg südöstlich Lindach auch an diesem Gletscherzweig erstmals eine Günzmoräne feststellen konnte. Den Raum zwischen Vöck-

labruck und Lambach beschreibt S. PREY im Exkursionsführer 1955, gestützt auf seine älteren eigenen (Ber. Bl. Ried-Vöcklabruck 1947) und andere Kartierungsunterlagen. Bezüglich des Traungletschers bezieht er sich auf eine aussagekräftige Studie bei Ohlsdorf (1949), auf die er auch später wieder zurückgreift (1984) und folgert daraus die Annahme, wie schon früher A. Penck (PENCK & BRÜCKNER 1909, S. 206 ff.), daß der mächtige Moränenwall des Traungletschers von Laakirchen-Eisengattern nicht mindel- sondern rißeiszeitlich sei. Schon Weinberger (DEL NEGRO 1969), später H. KOHL (in FINK 1976, S. 29 f. und 1978, S. 7 ff. und KOHL Ber. Bl. 67 Grünau 1995, 1996) erbringen aber überzeugende Nachweise für ein mindelzeitliches Alter dieses Moränenkranzes.

Spätere Detailkartierungen auf den Blättern 64 Straßwalchen, 65 Mondsee (vor allem H. SPERL 1982–84, 1985) und Bl. 66 Gmunden, z. T. auch auf Bl. 47 Ried i. I. und 48 Vöcklabruck (H. G. KRENMAYR 1988, 1989 a und b) ergänzen die grundsätzliche Moränengliederung Weinbergers. Die von D. v. HUSEN bearbeiteten Blätter 65 Mondsee sind 1989 (Berichte 1984–87) und Gmunden 1996 (Berichte 1980, 1981) erschienen.

Ausgehend von J. SCHADLER'S Kartierungen aus der Vorkriegszeit (Berichte 1936–39), einer Manuskriptkarte der Umgebung von Linz 1:30.000 (OÖ. Landesmuseum. 1933–35), dem Blatt Linz-Eferding 1:75.000 (1952) und der „Geologischen Karte von Linz und Umgebung" 1:50.000 (Linz-Atlas 1964), auf denen auch die verschiedenen Quartärsedimente sorgfältig ausgeschieden werden, hat H. KOHL den Linzer Raum in seine Dissertation (1952) und späteren Untersuchungen einbezogen. Als Schüler von J. Sölch, H. Hassinger, H. Spreitzer und später Mitarbeiter von Univ.-Prof. J. Fink, Wien, hat er von hier aus fast 5 Jahrzehnte lang, zuerst als Gymnasialprofessor, dann als Museumsbeamter und ab 1976 als Dozent am Institut für Geographie der Universität Wien den gesamten Raum der Traun-Enns-Platte und darüber hinaus nach verschiedenen Gesichtspunkten in seiner Vielfalt untersucht und auch kartographisch dargestellt. Dazu boten folgende Arbeiten reichlich Gelegenheit: Bearbeitung von Karten zum OÖ.-Atlas (1958a, 1960, 1971a), die Anlage einer Bohr- und Aufschlußkartei für den Linzer Großraum auf der Naturkundlichen Station der Stadt Linz (1973a), auf die auch die Broschüre „Erdgeschichtliche Wanderungen rund um Linz" zurückzuführen ist (1973b), die jeweilige Vorbereitung und Führung der zahlreichen von Prof. Fink, Wien, veranlaßten Exkursionen, zuerst der DEUQUA 1955, dann u. a. 1976 (KOHL in FINK 1976) im Rahmen des IGCP- (International Geological Correlation Programm) Projektes 73/1/24 und 1978 anläßlich der DEUQUA-Tagung in Wien mit Vorlage einer Karte 1:100.000 über die Traun-Enns-Platte (KOHL in FINK 1978). Ferner haben die hydrogeologischen Untersuchungen für die Wasserversorgungen der Städte Linz und Wels die Kartierung weiter Teile der Traun-Enns-Platte 1:25.000 (siehe 2.4.2.5) notwendig gemacht. Eine enge Zusammenarbeit mit der Geologischen Bundesanstalt (GBA) ergab sich aus den Kartierungen auf

den Kartenblättern 49 Wels (1996, Ber. 1982–92) samt Erläuterungen (1997), 48 Vöcklabruck (Traun- und Agertal, Ber. 1993/94) und 67 Grünau i. A. (Anteil am Alpenvorland, Ber. 1995–97). Die Mitarbeit an der Auswertung der ÖBB-Bohrungen längs der Pyhrnbahn im Raume Schlierbach (HOFMANN T. & M. HOMAYOUN 1996) erlaubt die Weiterverfolgung der früheren Ergebnisse aus dem oö. Kremstal (KOHL 1962 a und b, 1971).

Die enge Zusammenarbeit mit Prof. Fink bot H. KOHL auch Gelegenheit zur Teilnahme an zahlreichen Auslandsveranstaltungen, zu denen neben den üblichen Arbeitstagungen in vielen europäischen Staaten vor allem die Einladung zum 7. INQUA-Kongreß 1965 in Boulder/Colorado (KOHL & WEINBERGER 1968), die IGCP-Tagung in Nowosibirsk 1978 (1979) und die Abschlußsitzung zum IGCP-Projekt in Paris 1983 (1987) gehören.

Im Zuge all dieser Arbeiten sind u. a. auch völlig neue Erkenntnisse geglückt. Dazu zählen die Entwicklung der Flußläufe in den verschiedenen Eiszeiten (1974), die Entdeckung von Günz-Endmoränen eines Steyr-Krems-Gletschers im Raume Sattledt, eines Almgletschers bei Vorchdorf und westlich davon anschließend an Weinbergers Feststellung einer Günzmoräne des Traungletschers (Del Negro 1969), deren Fortsetzung an der Laudach (KOHL 1955a, 1958b und 1995–97), sowie die Einstufung der Schotter von Reuharting-Schnelling beiderseits des Almtales als prägünz – vermutlich donaueiszeitliche glazifluviale Schüttung. Ferner ließen die Entdeckung eines fossilen Bodens (1962a) und weiterer fossiler Verwitterungsspuren die Weiße Nagelfluh (WNF) von Kremsmünster als eine durch Warmzeiten von der Günz- und auch der Mindeleiszeit getrennte kaltzeitliche Schüttung erkennen (1971b). Auch die lange umstrittene Frage einer Unterscheidung der Riß- und Mindelmoränen des oö. Kremstales konnte von verschiedenen Seiten her zufriedenstellend gelöst werden (LOTZE, unveröffentlichte Skizze, GBA 1945; BRAUMÜLLER 1959 und KOHL 1962b). An dieser Schlüsselstelle für die Quartärforschung gelang schließlich auch der Nachweis der vom Hauptriß stark abgesetzten spätrißzeitlichen Gletscherstände (KOHL 1962b), der später auch am Nordende des Traungletschers bei Gmunden eine Bestätigung fand (KOHL 1976 und D. v. HUSEN 1977). Schließlich konnte im östlichen Teil des Traungletscherbeckens auch noch ein älterer bisher unbekannter Rißgletscherstand nachgewiesen werden (KOHL Ber. 1997). Bezüglich der Gliederung der Lösse durch Paläoböden siehe 2.4.2.1.

Schließlich sei noch auf folgende zusammenfassende Darstellungen verwiesen: Zum INQUA-Kongreß in Boulder, Colorado (KOHL & WEINBERGER 1968), zum Quartär Oberösterreichs in Verbindung mit der internationalen Quartärforschung (KOHL 1981), zur Quartärstratigraphie Oberösterreichs KOHL 1983), den Abschlußbericht für Österreich des IGCP-Projektes „Quaternary Glaciations in the Northern Hemisphere" (KOHL 1987) und zur Korrelation unterschiedlicher Sedimentfolgen im Jungpleistozän (KOHL 1989a).

Als Ergänzungsraum für die Traun-Enns-Platte, in der prägünzzeitliche Quartärsedimente nur spärlich vorkommen, muß auch auf die bereits in Niederösterreich gelegene Enns-Ybbs-Platte verwiesen werden. Dort konnte vor allem der Oberösterreicher H. FISCHER (Schüler von Prof. Spreitzer und derzeit Univ.-Prof. f. phys. Geogr. in Wien) anschließend an seine Dissertation über das untere Mühlviertel (1964, 1965), die auch das Donautal einschließt, in seinem Exkursionsbeitrag 1976 (in FINK 1976) und in seiner weit ausgreifenden Habilitationsschrift (1976) bei Prof. Fink die Bedeutung der „Öder Hochflur" für die Verbindung zwischen dem Massivrand und dem Flyschalpenrand aufzeigen, die er mit auch weiter östlich am Alpenrand feststellbaren Piedmontbildungen aus der Übergangszeit Pliozän/Pleistozän erklärt. Als Höhenterrassen scheidet er unter diesem Niveau drei schotterbedeckte alt- bis ältestpleistozäne Terrassenniveaus über dem ÄDS aus, der die Schotterplatte zwischen Enns und Ybbs aufbaut und somit bis einschließlich Günzeiszeit den Abfluß der Enns über das heutige Urltal und untere Ybbstal bezeugt (dazu auch FISCHER 1994). Ablauf und Ausbildung der autochthonen Täler im ÄDS stimmen mit jenen der Traun-Enns-Platte überein (FISCHER 1977). Die Ergebnisse sind auf mehreren Karten 1:100.000 und Schnitten übersichtlich dargestellt.

2.4.1.3 Die Alpinregion der eiszeitlichen Traun-, Alm-, Steyr- und Ennsgletscher mit Lokalvergletscherung

Ein weiterer für die Quartärforschung in Oberösterreich bedeutender Raum ist der alpine Bereich mit den eiszeitlichen Gletschern des Trauntalsystems, des Alm-, Steyr- und Ennstales, wobei auch ein Ausgreifen in das obere Ybbstal erforderlich ist. Hier setzt mit D. v. HUSEN'S Dissertation (Schüler von Prof. Clar, derzeit ao. Prof. an der TU Wien) über den Ennsgletscher (1968 a und b) und vor allem seiner Habilitationsarbeit über den jungpleistozänen Traungletscher (1977) eine neue Ära ein.

In die Zeit vorher fallen eine Reihe von Lokalkartierungen und Untersuchungen, die teilweise auch für die Quartärforschung dieses Raumes von Bedeutung sind.

Im **Traungletschergebiet** bilden vor allem im Trauntal selbst zunächst G. Götzingers zahlreiche Arbeiten und Berichte vor und noch während des Krieges die Grundlage für die Nachkriegsforschungen, an die K. WICHE im Trauntal (1949 a und b) und am Wolfgangsee (1963) und S. PREY auf den Blättern 66 Gmunden und 67 Grünau 1:50.000 (1973, 1974) anschließen. Auch die geologische AV-Karte der Dachsteingruppe von O. GANSS, F. KÜMEL & G. NEUMANN (1954) erfaßt die Quartärsedimente. Auf die Vergletscherung am Traunstein verweisen R. MOSER (1974) und S. PREY (1983a). Im Bereich der westlichen Traungletscherzweige ist es wieder G. GÖTZINGER, der auf Blatt 64 Straßwalchen Kartierungen durchführt (Ber. 1950/51, 1956–60).

D. VAN HUSEN'S Arbeit über die jungpleistozänen Ablagerungen im Trauntal (1977) mit Karte 1:50.000, zahlreichen Diagrammen und Profilen ermöglicht, ausgehend von einer Neukartierung (Ber. 1973–75) und sorgfältigen Analyse der Sedimente, die Rekonstruktion des Ablaufes der würmzeitlichen Vergletscherung, wobei vor allem die Abschmelz- und spätglazialen Vorstoß- bzw. Stillstandsphasen mit Hilfe palynologischer Untersuchungen durch I. Draxler (GBA) und ^{14}C-Datierungen erstmals auch mit absoluten Altersangaben erfaßt werden. Dabei werden auch das Mitterndorfer Becken, das gute Anhaltspunkte für einen sehr frühen Eiszerfall abgibt (D. v. HUSEN & DRAXLER 1977) und, soweit feststellbar, auch präwürmzeitliche Sedimente im Trauntal erfaßt. Die Ergebnisse lassen sich gut in das in Tirol durch H. HEUBERGER (1968 und MAYR & HEUBERGER 1968) vervollständigte spätglaziale Gliederungssystem einordnen.

Bei den Riß-Endmoränen nördlich von Gmunden nimmt D. v. Husen an, daß der innere Wall von Ehrendorf während des späteren Eisvorstoßes zum äußeren Wall von Hafendorf überfahren worden sei. Beim Würmhochglazial unterscheidet er einen kurzen „Maximalstand" vor dem durch den äußeren Moränenkranz gekennzeichneten länger anhaltenden „Hochstand".

Zur 1982 erschienen geologischen Karte Blatt 96 Bad Ischl, das bis an den Westrand des Mitterndorfer Beckens reicht, hat D. v. HUSEN auf der anläßlich des Abschlusses der Geländearbeiten von der GBA 1976 in Bad Goisern veranstalteten Tagung das Quartär vorgeführt. Auch die dem Blatt 66 Gmunden gewidmete Tagung der GBA 1983 in Gmunden bot Gelegenheit zur Darstellung des Quartärs, das ebenfalls von D. v. HUSEN 1974–81 (1980, 1981) und im N des Attersees auch von G. FORSTINGER (1980) aufgenommen wurde. Ein Schwerpunkt dieser Tagung lag auf den Risikofaktoren (siehe 2.4.2.2, G. SCHÄFER 1983a). Das Blatt Gmunden ist erst 1996 erschienen.

Anschließend an die Untersuchungen des Riß/Würm-Interglazials von Mondsee (W. KLAUS 1975 und H. KOHL in FINK 1978, S. 1–5 siehe 2.4.2.3) mit der im Hangenden folgenden Gliederung des Würmfrühglazials ist durch die Subkommission für Europäische Quartärstratigraphie (SEQS) auf der Arbeitsexkursion (INQUA 1983) durch die Typusregion in Südbayern auch das Traungletschergebiet mit dem Mondseeinterglazial als gleichwertige Typusregion für das Jungpleistozän anerkannt worden (CHALINE & JERZ 1984). D. v. HUSEN hat dies in einem eignen Band der Mitteilungen der Quartärkommission der Österr. Akademie der Wissenschaften festgehalten (Bd. 7, 1987).

Unabhängig von D. v. Husen hat KOHL schon 1976 (a) mit den Spätriß- und Würmgletscherständen im Traunseebecken die spätglaziale Entwicklung des Traunsees von einem Eisrandsee bis zum heutigen Seeniveau verfolgt und dabei auch schon im Präwürm eine ähnliche Entwicklung durch Deltaschüttungen feststellen können. 1989 (b) konnte er nachweisen, daß es neben echten Toteisformen im Raum Gmunden, wie dem Krottenseebecken, (vgl.

GÖTZINGER 1936, S. 101 und MORTON 1965) an den Abflußbreschen des beim Rückschmelzen des Gletschers entstandenen Eissees auch Ausschmelzformen von Eisbergen gibt.

1996 wurde auf Veranlassung D. v. HUSEN'S die Tagung der DEUQUA in Gmunden abgehalten, wo er auf Exkursionen die inzwischen weiter ausgereiften Erkenntnisse über die jungpleistozäne Entwicklung in Oberösterreich vorführen konnte (1996).

Mit der spätglazialen Vergletscherung des Höllengebirges setzt sich F. DOLLINGER auseinander (1986). Im südlichen Dachsteingebiet untersucht A. SCHOPPER die glaziale und spätglaziale Landschaftsgenese in Beziehung zum Kulturlandschaftsausbau (1989). Inzwischen wurden die Kartierungen auch im inneralpinen Bereich auf Bl. 64 Straßwalchen (D. v. HUSEN 1986, 1989, H. MENEWEGER 1987, 1988 und H. IBETSBERGER 1988, 1990,1991) fortgesetzt. 1972 ist die von B. PLÖCHINGER bearbeitete Geologische Karte des Wolfgangseegebietes 1:25.000 mit Erläuterungen erschienen, wo das Quartär auf das Jungpleistozän und das Holozän beschränkt ist. Auf dem 1982 folgenden Bl. 95 St. Wolfgang 1:50.000 mit Erläuterungen, das im Süden bis in das Gosautal und Abtenauer Becken reicht, hat wieder D. v. HUSEN das Quartär bearbeitet (Ber. 1977–79), das in den Tal- und Beckenräumen vor allem jungpleistozäne Vorstoßschotter, Grund- und Endmoränen der spätglazialen Lokalgletscher mit entsprechenden Terrassenschottern enthält (Ischl- und Gosautal). Schließlich ist 1989 auch das Bl. 65 Mondsee erschienen, das von D. v. HUSEN (1984–87) unter Beteiligung von H. SPERL (Ber. 1982/83, Diss. 1985 und Ber. v. S. PREY 1970) aufgenommen und bearbeitet wurde, auf dem in der Flyschzone und im nördlich anschließenden Vorlandbereich auch älteres Pleistozän enthalten ist. Die moderne Darstellung erfaßt hier auch die inzwischen untersuchten Becken des Atter- (SCHRÖDER et al. 1979, 1980, 1982 und BEHBEHANI 1987) und auf Bl. Gmunden (1996) auch des Traunsees (SCHNEIDER et al. 1984, 1986, 1987) und vor allem die in ihrem Ausmaß erst richtig erkannten Massenbewegungen (siehe 2.4.2.2).

Das Quartär im oö. **Almtal** wird in der geographischen Dissertation: Morphologie der Grünauer Voralpen von J. HOLZINGER (1946), z. T. gestützt auf ältere Arbeiten nach dem damaligen Stand der Forschung mit erfaßt. Während S. PREY bei den meisten seiner Kartierungen Quartärsedimente stets erwähnt wie z. B. hohe Altmoränen bei St. Konrad und bei Viechtwang Bl. 67 Grünau (Ber. 1949, 1983), hat er 1956 den eiszeitlichen Gletschern des Traunstein-Zwillingskogel-Kammes und dem Almtal zwischen Grünau und dem Alpenrand eine eigene Arbeit mit Karte 1:25.000 gewidmet. Er überraschte darin mit der Feststellung, daß spätwürmzeitliche Gletscher aus der Zwillingskogel-Traunstein-Gruppe u. a. durch den Hauergraben bis in die Sohle des Almtales vorgedrungen seien, wofür später D. v. HUSEN eine Deutung als Blockgletscher vorzieht (1992, 1996). Nicht haltbar war Prey's Einstufung der

Mühldorf-Scharnstein-Terrasse sowie jene von Steinfelden in die Rißeiszeit. Diese Terrassen konnten auf Grund ihrer schwachen Bodenbildung eindeutig als Niederterrassen eingestuft werden, zuletzt durch die Aufnahmen von G. FRIK auf Bl. 67 Grünau (1989/90, 1991). Über Aufnahmen am Kalkalpen-Nordrand westlich der Alm und über das Ende der Riß- und Würmgletscher im Almtal berichtet nach Prey u. a. auch Ch. ROGL (1990/91).

In den 50er Jahren hatte H. Kohl auf dem Plateau westlich des Almsees ein System späteiszeitlicher Moränenwälle kartieren (unveröffentlicht in GBA) und südöstlich des Sees auch Anhaltspunkte für die Eisobergrenze finden können. Bohrungen der ÖMV haben südlich Grünau Seesedimente in größerer Mächtigkeit erschlossen (HAMILTON 1989). Die jüngsten Kartierungen führt auf Bl. 67 Grünau D. v. HUSEN durch (Ber. 1992, 1994/95), wobei er für die lange als Moränen angesehenen kuppigen Ablagerungen des Almtales im Zusammenhang mit dem von G. ABELE (1970) beschriebenen, aus dem Tal des Straneckbaches kommenden spätglazialen Bergsturz den Weitertransport von Bergsturzmaterial in Form eines Suspensionsstromes sieht (1996).

Im östlich benachbarten **Steyrtal** ist eine verdienstvolle zusammenfassende Untersuchung zur Gliederung der Quartärsedimente (Altmoränen und Terrassen) im mittleren Abschnitt der Steyr dem Lokalforscher J. ZEITLINGER zu verdanken (1954).

Im Bereich des Windischgarstener Beckens hat im Rahmen seiner geomorphologischen Untersuchungen in der Warscheneckgruppe und den westlichen Haller Mauern (mit Kartenskizze) zunächst F. ZWITTKOVITS auch die eiszeitlichen Geländeformen und damit die Lokalvergletscherung dieser Gebirge sowie deren Verhältnis zum Ferneis aus dem Ennstal untersucht (Diss. 1961, 1962). Es folgen die Kartierungen auf den Blättern 98 Liezen und 99 Rottenmann durch S. PREY (1962–64, 1971) und B. PLÖCHINGER (Ber. 1963, 1965, 1968), die auch das Quartär enthalten, schließlich die monographische Darstellung der letzthochglazialen Vergletscherung des Beckenraumes durch H. EICHER, Graz, mit Karte 1:25.000 (1979, 1980). Im Toten Gebirge sind die unter Prof. H. Spreitzer entstandenen geomorphologischen Dissertationen von E. VALLAZZA (1966) und A. LECHNER (1967, 1969) zu erwähnen, die auch die eiszeitliche Vergletscherung mit den spätglazialen Gletscherständen, den eiszeitlichen Formenschatz und Hinweise auf Erscheinungen der Frostschuttzone (2.4.1.4) umfassen. M. WEISSENBÖCK berichtet über Aufnahmen in den nördlichen Gesäusebergen und am Buchauer Sattel (1991). 1975 faßt D. v. HUSEN auf Grund seiner Aufnahmen auf den Blättern 68 Kirchdorf, 50 Bad Hall und 51 Steyr (1972, 1973) die quartäre Entwicklung des Steyrtales und seiner Nebentäler mit Karte 1:25.000 zusammen.

Im östlich folgenden **Ennstal** hat anschließend an baugeologische Untersuchungen (siehe 2.4.2.5), sowie eine Arbeit über die Talfüllungen des steirischen Ennstales (BISTRITSCHAN 1952), und an die Bearbeitung des Quartärs

zwischen Hieflau und Altenmarkt durch G. SPAUN (1964) D. v. HUSEN das obere und mittlere Ennstal bis Großraming zum Inhalt seiner Dissertation gemacht (Diss. 1968a, 1968b mit quartärgeologischer Karte 1:100.000 und einer Rekonstruktion des Ennstalgletschers zur Würmeiszeit 1:200.000). 1971 (a) folgte eine Neubearbeitung des Quartärs des unteren Talabschnittes bis zur Donau mit Karte 1:100.000. Dabei konnte der Autor an der Grenze Flysch-Kalkalpen eine Verstellung des mindelzeitlichen Talbodens feststellen, der auch der Felssockel des ÄDS folgt, während die Hochterrasse ungestört durchläuft. An der Enns unterhalb des Gesäuses sieht er auch Hinweise auf ein jüngeres Riß. Zusammen mit W. L. WERNECK beschreibt D. v. HUSEN eine rißeiszeitliche Hangbewegung südlich Kleinreifling (1972). Kartierungen auf Blatt 69 Großraming (D. v. HUSEN 1971b, 1990–92, 1993) und auf Blatt 51 Steyr (1971b, 1972) ergänzen diese Arbeiten, zu denen auch die Untersuchung über die glaziale Übertiefung und Füllung des steirischen Ennstalbeckens zählt (1979a). Wenn auch Mindel- und Günzmoränen im Ennstal bisher nicht nachgewiesen werden konnten, so bestätigen die Untersuchungen von H. NAGL im oberen Ybbstal (1968, 1972), daß zumindest rißzeitliche Gletscher über den Saurüssel bei Weyer sich mit den Ennsgletschern vereint hatten und somit jedenfalls im mittleren Pleistozän die obere Ybbs ein Nebenfluß der Enns war, was durch H. FISCHER vom unteren Ybbstal her bestätigt wird (1979).

Über Neuaufnahmen der Enns-Terrassen zwischen Hieflau und Altenmarkt berichtet M. F. SEIFERT (1990). Auf dem 1995 herausgegebenen Blatt 127 Schladming hat ebenfalls D. v. HUSEN das Quartär bearbeitet (Ber. 1986–89), wobei er die lange unklaren Sedimente der Ramsau/Dachstein mit den Schieferkohlevorkommen zusammen mit I. Draxler ins höhere Mittelwürm einstufen konnte (DRAXLER & v. HUSEN 1978).

Auch die thematisch orientierten Arbeiten D. v. HUSEN's wie die granulometrischen Untersuchungen zur Genese von Moränen (1979b), die Studien über die glazial übertieften Talabschnitte (1979a), den letzt-interglazial-glazialen Zyklus in den Ostalpen (1989) oder „Geologisch-sedimentologische Aspekte im Quartär von Österreich" (1981) sowie über den letzten Maximalstand der Gletscher und die spätglazialen Schwankungen in den Ostalpen (1997) fußen fast zur Gänze oder wie letztgenannte Arbeiten teilweise auf den Erfahrungen aus den eiszeitlichen Vergletscherungsbereichen zwischen Salzach und Enns.

2.4.1.4 Die Periglazialgebiete, der nicht von Gletschern und deren Schmelzwässern gestaltete Raum

Es handelt sich dabei vor allem um das Tertiärhügelland des Alpenvorlandes (die Molassezone) und das Kristallingebiet der Böhmischen Masse im Norden des Landes, das sich als Hochland höhenstufenmäßig vom Vorlandbereich

abhebt. Beide Teile, besonders aber der Molassebereich, sind von der Quartärforschung her eher stiefmütterlich behandelt worden, obwohl, wie wenige Hinweise zeigen, das Quartär auch in diesen Regionen nicht nur mit holozänen Talsohlen, sondern vielfach auch mit pleistozänen Sedimenten vertreten ist. Periglazialerscheinungen spielen aber auch innerhalb von gletscherbeeinflußten Pleistozänablagerungen eine Rolle, insbesondere bei älteren Sedimenten, die von einer oder mehreren Kaltzeiten überprägt worden sind. Hinweise darauf gibt es in fast allen sich mit älteren Moränen oder Terrassen befassenden Arbeiten. Auf Periglazialerscheinungen im Bereich des ehemaligen Salzachgletschers verweisen auf bayerischer Seite E. EBERS (1954), auf österreichischer L. WEINBERGER (1954) und T. PIPPAN (1967); G. BOTZ beschreibt Frostspalten im Würmlöß bei Suben (1963). Zum Periglazialbereich gehören auch alle über die Gletscher aufragenden Gebirgsteile und vorübergehend auch die während der Vorstoß- und Abschmelzphasen eisfreien Talabschnitte. Schon früh beschreibt J. SCHADLER Strukturböden in der Eislueg bei Hinterstoder (1931). Erst spät machen G. LIEB und A. SCHOPPER (1991) auf Permafrosterscheinungen und inaktive Blockgletscher im Dachsteingebiet aufmerksam. Die Annahme von spätglazialen Blockgletschern im Almtal wurde bereits erwähnt (D. v. HUSEN Ber. 1992 bzw. 1996).

Die von quartären Terrassenschottern auf das Tertiärhügelland übergreifenden Lösse und Lößlehme und auch die Holozänsedimete, unter denen am ehesten den Rutschgebieten im Hausruck und im älteren Schlier Aufmerksamkeit geschenkt wurde, werden im thematischen Teil (2.4.2) erörtert. Spezielle Periglazialstudien im Molassebereich fehlen fast völlig. Wohl gibt es ohne Eingehen auf die periglaziale Entstehung Hinweise auf autochthone Terrassen längs der Inn-Nebentäler von WEINBERGER (1955) und F. ABERER (1958), der vor allem im Pramtal und im oberen Aschachbecken bei Waizenkirchen-Prambachkirchen stark vereinheitlicht Hochterrassensedimente ausscheidet, während letztere von J. SCHADLER auf seiner Karte Linz-Eferding (1952) älter eingestuft werden. Häufiger können Kartierungsberichten aus jüngerer Zeit Hinweise auf eiszeitlich umgelagerte Schotter im Hausruckgebiet entnommen werden (S. DECKERS 1989, G. ARETIN 1988 & H. G. KRENMAYR 1988, 1989a). P. BRANDLMAYER verweist auf Massenbewegungen unter eiszeitlichen periglazialen Bedingungen in der Flyschzone des oberen Aurachtales (1995). Auf Blatt 49 Wels werden nun auch im Tertiärhügelland bis in die Talsohlen herab periglaziale Quartärsedimente (Schotter, Solifluktionsdecken und Staublehme) sorgfältig ausgeschieden; innerhalb der Traun-Enns-Platte werden ebenfalls periglaziale Terrassensedimente der autochthonen Täler von den glazifluvialen unterschieden (KOHL Ber. 1996, 1997).

Für die Feststellung der Pliozän/Pleistozängrenze, wofür am ehesten im Inn- und Hausruckviertel Ansätze erwartet werden könnten, fehlen offenbar die Voraussetzungen. Anhaltspunkte dafür glaubt H. KOHL im östlichen Haus-

ruckviertel (Blatt 49 Wels) in schotterfreien Verebnungen über mariner Molasse zu erkennen, die z. T. relikthaft auf Kuppen, z. T. noch flächenhaft verbreitete Schotterreste von hohen, aber bereits talgebundenen autochthonen Schottern trennen (Erläuterungen Bl. 49 Wels 1997).

Im Bereich der Böhmischen Masse gilt nach wie vor das Hauptinteresse der Quartärforschung den außerhalb unserer Landesgrenze liegenden ehemals vergletscherten höchsten Teilen des Böhmer- und Bayerischen Waldes, dem Arbergebiet bis zum Plöckenstein, dessen letzteiszeitlicher Gletscher auf der böhmischen Nordseite lag. G. PRIEHÄUSSER vertritt weiterhin aufgrund der weiten Verbreitung des „Firneisgrundschuttes" die Ansicht einer sehr ausgedehnten Vereisung des Arbergebietes (1951, 1955 u. a.). ERGENZINGER schränkt diese wieder ein (1967). Der „Firneisgrundschutt" wird heute als Fließerde-Frostschutt gedeutet (JERZ 1993, S. 55). H. NAGL glaubt am Ostabfall des Sternsteins Spuren einer rißeiszeitlichen Vergletscherung nachweisen zu können (1982).

Nachdem im Kristallingebiet der Böhmischen Masse schon J. SCHADLER früh auf Fließerdebildungen in größerer Höhe hingewiesen hatte (Ber. 1938), wurden in geographischen Dissertationen und Veröffentlichungen Fragen erörtert, wie die Freilegung ruinenartiger Felsgipfel, die Bildung von Fließerdedecken und Blockanreicherungen, die schon J. ZÖTL (1950, 1951) auf periglaziale Vorgänge zurückführt; auch H. FISCHER weist auf deren periglaziale Entstehung im Hochflächenbereich hin, wo er keine rezenten Bewegungen feststellen konnte (1964, 1967). Beide heben hervor, daß diese Bildungen kaum unter 700 m auftreten und daher klimabedingt wären. T. PIPPAN betont bei ihren Untersuchungen im westlichen Mühlviertel und im Sauwald ausdrücklich, daß Blockbildungen in allen Höhenlagen vorkommen und weist darauf hin, daß es sich nicht nur um periglaziale Erscheinungen handle, vor allem nicht auf Steilhängen (1955, 1969). Ein paar Hinweise gibt auch KOHL in einer Lokalstudie über das Kefermarkter Becken (1957), wo er neben pleistozänen Schotterterrassen auch mächtige äolische Deckschichten feststellen konnte.In „Erdgeschichtliche Wanderungen rund um Linz" erörtert er am Beispiel der Koglerau, 680 m, die Bedeutung pleistozäner Solifluktionsvorgänge bei der Freilegung der Felsgipfel und beschreibt ferner aus Treffling Blockschuttlagen über Tertiärsand in 310 m (1973b, S. 44ff. und S. 68ff.). Im Rahmen der Standortuntersuchungen für eine pflanzensoziologische Arbeit im hohen Böhmerwald Oberösterreichs macht auch W. DUNZENDORFER auf entsprechende Periglazialerscheinungen aufmerksam, vor allem auf das dort besonders frisch erscheinende große „Steinerne Meer" (1974). Auf dem Pitzenberg hat H. KOHL in den z. T. sillikatisch verfestigten Tertiärschottern über dem Kristallin des westlichen Sauwaldes außergewöhnlich tiefgreifende, wohl spätglaziale Froststauchungen (Kryoturbationen) festgestellt (1963). Größere zusammenfassende thematische Bearbei-

tungen oder Darstellungen über spezielle Fragen des Quartärs gibt es aber auch aus dem Kristallinbereich Oberösterreichs kaum. So muß vor allem das Fehlen pleistozäner Sedimente auf seit 1977 erschienenen, das Mühlviertel betreffenden Geologischen Spezialkarten 1:50.000 bedauert werden. Es sind dies die Blätter 17 Großpertholz (1977 mit Erläuterungen 1978), 18 Weitra (1977 bzw. 1978), 35 Königswiesen (1984) und auch 34 Perg (1982 bzw. 1987) mit Ausnahme der Randzone zum Machland, die von W. FUCHS (1973, 1974, 1976) aufgenommen wurde. Dagegen wird das Quartär auf Blatt 12 Passau (1994), bearbeitet von R. RÖTZEL, auch in den Hochlagen entsprechend berücksichtigt.

2.4.2 Thematische Schwerpunktbereiche

2.4.2.1 Lößforschung und Bodenkunde

In der Nachkriegszeit wird durch Initiativen von Prof. J. Fink, erst Dozent an der Hochschule für Bodenkultur, später Univ.-Professor für Physische Geographie an der Universität Wien, die Quartärforschung in Österreich und nicht zuletzt in Oberösterreich neu belebt. Neue Schwerpunkte werden gesetzt und zielbewußt verfolgt.
Die Fortschritte in der Bodenkunde (FINK 1958) finden zuerst in der Bodenschätzung, dann aber in der in ganz Österreich von J. FINK aufgebauten landwirtschaftlichen Bodenkartierung (1969a) ihren Niederschlag. Ausgehend vom Wiener Raum (FINK & MAJDAN 1954) befaßte sich J. FINK eingehend mit Fragen der Terrassen- und Lößgliederung (1956, 1960, 1962, 1969b), was ihn früh zur Aufnahne von Verbindungen mit den Quartärforschern im übrigen Österreich veranlaßt hatte. Dabei hat er in Oberösterreich den Vorteil gesehen, daß hier die Lößgliederung mit Hilfe der Paläoböden auf den mit verschieden alten Moränen verknüpften Schotterterrassen entsprechende Fortschritte versprach. In seiner zusammenfassenden Arbeit über „Stand und Aufgaben der österreichischen Quartärforschung" (1979) kommt die Bedeutung des oberösterreichischen Raumes zum Ausdruck.

J. Fink setzt immer wieder neue Impulse und sorgt für die Möglichkeit der Anwendung aller modernen Forschungsmethoden, indem er Fachleute verschiedenster Länder und unterschiedlichster Spezialbereiche auch nach Oberösterreich führt, womit dieses Land auch in die internationale Lößforschung einbezogen wird. Die damals noch in Abbau befindlichen Lößgruben konnten vom Verfasser viele Jahre hindurch verfolgt und immer wieder neu untersucht werden bis sich schließlich ein regional gültiges Schema ableiten ließ (KOHL 1969a, 1976b, 1978).

Die frühesten Hinweise auf die Bedeutung der Lösse in Oberösterreich geben (abgesehen von C. EHRLICH 1850, 1852), in der Nachkriegszeit für den

Raum des Mattigtales L. WEINBERGER (1953) und für die Umgebung von Linz H. KOHL (unveröffentl. Diss. 1952, 1955b). Mit der von J. Fink anläßlich der DEUQUA-Tagung in Laufen/Salzach 1955 veranlaßten Exkursion durch Österreich begann eine enge und erfolgreiche Zusammenarbeit mit L. Weinberger bis zu dessen Tod 1966 und mit H. Kohl bis zum Tod Prof. Finks 1981 (Nachrufe: K. BRUNNACKER 1981, H. GRAUL 1982, B. FRENZEL 1982 und a.).

Als Bodenkundler und Schüler J. Finks hat sich auch der Wahllinzer V. JANIK (gest. 1976, Nachruf KOHL 1977b) in die Lößforschung vertieft. Zunächst sind ihm Bodenkarten von Ottensheim (1953, 1954), Leonfelden (1956), Linz (1961, 1962) und Eferding (1974) 1:25.000, zusammen mit H. SCHILLER eine Untersuchung über die Böden der Gjaidalm (Dachstein) (1958, 1960), später die Bodenkarte 1:1,000.000 im Oberösterreich-Atlas (1968, Erl. 1971) zu verdanken. 1967 (a) erweitert er mit einer zweiten Dissertation seine Kenntnisse in der Mikromorphologie der Böden (1973, 1974) und in der Mikroanalyse der Lösse, deren Schwermineralbestand und Tongehalt er untersuchte (1974, 1975). Er befaßt sich eingehend mit dem Löß auf der Hochterrasse (HT) der Traun und dessen Genetik (1967b), den Linzer Lößprofilen (1969) und schließlich den Lössen und Böden von Mauerkirchen und St. Georgen an der Mattig (1974b). Im Gegensatz zur allgemeinen Vorstellung, daß Löß und Staublehm, sofern nicht nachträglich verlagert, äolischen Ursprungs sind, vertritt V. JANIK sehr konsequent die Meinung, daß diese Sedimente ausschließlich als Hochwasserablagerungen zu deuten wären (1965). Wenn auch in diesem Punkt die Meinungen bezüglich der Lößgenese auseinandergehen, so haben Janiks Untersuchungen als Grundlagenforschung für den Löß nach wie vor ihre Bedeutung und es gab daher stets eine gute Zusammenarbeit bei der Untersuchung und Beschreibung der Lößaufschlüsse, bei der der Verfasser dieser Arbeit neben der Zusammenarbeit mit Prof. Fink eine gründliche Einführung in die praktische Bodenkunde (Pedologie) erhielt, was zur ständigen Vertiefung der Erkenntnisse der aussagekräftigsten Profile auf der HT Weingartshof bei Linz (KOHL 1955b), Linz-Froschberg (KOHL 1955b, 1976b, 1978) sowie Altheim/Inn (FINK 1969b) geführt hat. Diese Ergebnisse erfahren eine Erweiterung durch die anläßlich der Kartierungen auf Blatt Wels angetroffenen Staublehmprofile in Haiding und der Ziegelei Pichler in Mitterlaab bei Wels (KOHL Ber. 1995). Da diese Dokumente in der Natur nicht erhalten werden können, wurden Profile mit Originalmaterial entnommen und konserviert, und zwar von Linz-Froschberg (verwahrt im Depot des Linzer Stadtmuseums Nordico 1969a) und von Altheim am Inn, der bisher in Oberösterreich vollständigsten Lößabfolge auf einer HT. Das mittels Lackstreifenmethode entnommene Profil Altheim war anläßlich der von H. Kohl im OÖ. Landesmuseum aufgebauten Ausstellung „Oberösterreich zur Eiszeit" 1976–1986 zu sehen (KOHL 1977a) und wird seither im Depot des Museums verwahrt.

Die Bodenentwicklung auf verschiedenen Sedimenten wird u. a. in Führern zu Exkursionen durch den Flachgau Salzburgs, das obere Innviertel zum unteren Trauntal (ARGE Landwirtschaftliche Versuchsanstalten in OÖ. – FINK et al. 1966) und der Bodenkundlichen Ges. 1984 (FINK & SCHILLER 1967), ins Innviertel 1991 und ins Machland (F. SOLAR et al. 1977) vorgeführt. Dazu kommen die bisher erschienen Bodenkarten, die einen Großteil des Alpenvorlandes abdecken (BM Land- und Forstwirtschaft). In Duttendorf gegenüber Burghausen/Salzach gelang die Datierung von hochglazialem Würmlöß (F. TRAUB & H. JERZ 1976).

2.4.2.2 Holozänforschung

Auch in der Holozänforschung (der jüngsten 10.000 Jahre) werden wesentliche Fortschritte erzielt. Als einzige noch vergletscherte Gebirgsgruppe in Oberösterreich hat der Dachstein stets zu Untersuchungen angeregt. Dazu zählen: E. ARNBERGER und E. WILTHUM (1952, 1953) sowie E. WILTHUM (1953), R. MOSER (1954 a, b und später), M. FARAGO und F. UMGEHER (1963/64), R. HOCHHOLD (Hausarbeit 1978), R. MOSER: Entwicklung der Gletscher seit dem Hochstand im 19. Jh. (1956a, 1958). R. Moser widmet auch den kleinsten Gletschern eigene Beiträge (Schmidstockgletscher 1970a, Edelgriesgletscher 1971), R. MOSER (1954b) und H. SPREITZER (1962) berichten über den Hallstätter Gletscher. Als Schüler Prof. Kinzls, Innsbruck, befaßt sich R. MOSER (Gymnasialprof. in Gmunden und Wels) auch mit dem Gletschervorfeld (1954a, 1955a), dem zentralen Kargebirge (1970b) und Korrosionserscheinungen (1956b), aber auch Fragen wie Gletscherstände und Hochwässer im Flußgebiet der Traun werden von ihm angeschnitten (1955b). Viele Jahre hindurch hat R. Moser anfangs zusammen mit A. MAYER (1953, 1958, 1959) auch die jährlichen Gletschermessungen im Auftrage des Österr. Alpenvereins durchgeführt. Mit dem Gletschervorfeld des Gosau- und Torsteingletschers befaßt sich G. SEEBACHER (1993), mit seismischen Untersuchungen P. STEINHAUSER (1975). Hinweise auf die relativ tiefe Lage der Schneegrenze im Dachsteingebiet finden sich u. a. bei G. GROSS (1983, S. 69). Neben den schon erwähnten Permafrosterscheinungen (LIEB & SCHOPPER 1991) beschreiben F. ZWITTKOVITS (1962) im Warscheneck sowie E. VALLAZZA (1966) und A. LECHNER (1969) im Toten Gebirge auf rezente Solifluktion zurückzuführende Erscheinungen der Frostschuttzone wie Steinringe, Rasenwüste und -girlanden, Steinstreifen und Schuttströme.

Mit der jüngsten Talgeschichte in der Umgebung von Linz an der Donau und unteren Traun setzt sich, verbunden mit aktueller Geologie, Heinrich HÄUSLER auseinander (1956, 1957, 1958). Anschließend an eine geomorphologische Kartierung 1:50.000 der drei oberösterreichischen Donauebenen, Eferdinger Becken, Linzer Donauweitung und Machland (KOHL 1963) untersucht

H. KOHL eingehend die Sedimente der einzelnen Niveaus, wobei ^{14}C-Datierungen von subfossilen Baumstämmen und Bodenbildungen bei Asten (1968, 1973c) und die Auswertung archäologischer Grabungen des OÖ. Landesmuseums (1978a) ein gutes Bild über den komplizierten Aufbau und das Alter der Donauebenen bis in historische Zeit herauf (1991) und damit über die holozäne Flußdynamik der Donau vermitteln. Funde von menschlichen Knochen aus den NT-Schottern bei Pichling im Jahre 1952 vervollständigen diese Ergebnisse bis in die Würmeiszeit zurück (KOHL 1993a und E.-M. WINKLER 1993, s. 2.4.2.4). Grabungen in Wels haben dort zum Nachweis einer beachtlichen nachrömerzeitlichen Sedimentation über der untersten NT-Stufe geführt (K. HOLTER 1970/71).

Die Baumstammfunde an der oberösterreichischen Donau konnte B. BECKER in seine dendrochronologischen (Jahrring-)Untersuchungen längs der gesamten oberen Donau einbeziehen und damit zu einer weiteren Verbesserung der Alterseinstufung beitragen (1972, 1978, 1982). Zur Holozänforschung im steirischen Ennstal trägt u. a. K. BISTRITSCHAN bei (1956). Auch die holozäne Weiterentwicklung der zahlreichen Seen im ehemals vergletscherten Gebiet des Salzkammergutes regte wiederholt zu interessanten Untersuchungen an. So versucht J. SCHADLER in einem Beitrag zur Geologie des Salzkammergutes u. a. auch die Lebensdauer der größeren Seen zu berechnen (1959). Im Rahmen der topographisch-geomorphologischen Kartenproben hat H. SLUPETZKY den Zinkenbach-Schwemmkegel am Wolfgangsee bearbeitet (1975). G. MÜLLER wendet sich kleineren Seen zu wie z. B. dem Halleswiessee (1972). Zu limnologischen Fragen verschiedenster Art werden umfangreiche Untersuchungen am Traunsee (hier auch wegen der Chloridbeeinflussung seitens der Ebenseer Industrie) und am Attersee im Auftrag der oö. Landesregierung durchgeführt, deren quartärgeologisch bedeutenden Ergebnisse neben den Einzelberichten vor allem über die sedimentologische Entwicklung beider Seen vom Spätglazial bis zur Gegenwart von J. SCHNEIDER et al. 1987 zusammengefaßt werden.

Sehen wir von der großen Bedeutung der **Paläobotanik,** besonders der Pollenanalyse (Palynologie) für die verschiedenen Abschnitte des Pleistozäns ab (s.2.4.2.3), so spielt dieser Wissenszweig auch für die holozäne Vegetations-, aber auch stratigraphische Entwicklung eine wesentliche Rolle. Da die holozäne Vegetationsentwicklung bereits mit der spätglazialen Klimaverbesserung einsetzt, ist bei der Zuordnung der einschlägigen Arbeiten keine klare Abgrenzung zum folgenden Abschnitt 2.4.2.3 möglich, was im wesentlichen auch für die zoologische Entwicklung gilt.

Den besten Einblick geben für diesen jüngsten Zeitraum die zwar heute vielfach durch menschliche Eingriffe gestörten Moore, die aber immer noch als Archive für die Erforschung der Vegetationsgeschichte dienen. Torfstiche, Landgewinnung durch Entwässerung und schließlich der Naturschutzge-

danke haben schon früh auch das wissenschaftliche Interesse geweckt und die Moorforschung entsprechend gefördert. In dankenswerter Weise bieten R. KRISAI und R. SCHMIDT in ihrem Buch: Die Moore Oberösterreichs (1983) eine übersichtliche Zusammenfassung der Moore und Sumpfgebiete unseres Landes. Daraus geht auch hervor (S. 12), daß im Gebiet des ehemaligen Salzachgletschers, wo auch das größte Moor Oberösterreichs, das Ibmer Moor, liegt, am frühesten das wissenschaftliche Interesse bekundet wurde (1858). Hervorzuheben ist, daß bereits 1935 unter der wissenschaftlichen Leitung von Univ.-Prof. Gams, Innsbruck (Gründungsmitglied der INQUA), eine Arbeitsgruppe des OÖ. Landesmuseums gegründet wurde, der auch L. Weinberger angehörte (GAMS 1947, 1949), später sind es Mitglieder der botanischen ARGE am OÖ. Landesmuseum und schließlich R. KRISAI (1961, 1972, 1980), die die vielseitigen Untersuchungen im Moorbereich von Ibm fortsetzen. R. KRISAI aus Braunau a. I. hat sich im Zusammenhang mit der Moorforschung auch mit der Vegetationsgeschichte des Innviertels auseinandergesetzt (1982). Am Höllerersee im oberen Innviertel führt S. HAUNSCHILD (1991) pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte durch. Die Palynologie bildet auch die Grundlage umfangreicher limnologischer Untersuchungen der Salzkammergutseen, die vom Limnologischen Institut der Österr. Akad. d. Wiss. in Mondsee durchgeführt werden (D. DANIELOPOL, R. SCHMIDT & E. SCHULZE 1985). Eine einschlägige Salzburger Dissertation von M. HANDL (1990) ist neuerdings mit dem Halleswiessee und dem Mondsee befaßt. Auf Fragen der hydrobiologischen Entwicklung im Salzkammergut geht u. a. H. LÖFFLER (1983) ein.

Im Bereich des ehemaligen Traungletschers haben vor allem R. SCHMIDT (1976, 1978, 1979, 1981), M. BOBEK & R. SCHMIDT (1975, 1976), I. DRAXLER (1976, 1977) entsprechende Untersuchungen durchgeführt (s. auch 2.4.2.3). F. KRAL (Univ. f. Bodenkultur Wien) untersucht verschiedene vegetationskundliche Fragen im Dachsteingebiet zur Waldgeschichte (1971b), zu den Höhenstufen (1972a) und zur Waldgrenzdynamik (1973). Schließlich gibt KRAL einen umfassenden Überblick über die Entstehung der Waldgesellschaften in den Ostalpen (1972b) und die spät- und postglaziale Waldgeschichte der Alpen (1979).

Speziell mit der Sedimentationsgeschichte des Fuschlsees befaßt sich U. WOLF (1990). Mit Hilfe der Palynologie und der pfanzlichen Makroreste und den Diatomen untersucht R. VOIGT (1996) Vegetationsgeschichte, Trophierungsverhältnisse und Seespiegelschwankungen und damit die Klimaschwankungen am Fuschlsee vom Spätglazial bis in die Neuzeit.

Darüber hinaus finden auch das Windischgarstener Becken und dessen Gebirgsumrahmung Beachtung (F. R. VAN VEEN 1961, B. WEINMEISTER 1965, I. DRAXLER 1969, F. KRAL 1979) und schließlich die Hochlagen des Mühlviertels (S. BORTENSCHLAGER 1969, Schüler von H. Gams, F. KRAL 1980 und W. DUNZEN-

DORFER 1974). Pollen- und paläobotanische Untersuchungen von Makropflanzenresten und subfossilen Hölzern werden auch laufend in der prähistorischen Forschung eingesetzt, wie etwa in der Pfahlbauforschung, aber auch bei anderen archäologischen und siedlungsgeschichtlichen Projekten (u. a. H. L. WERNECK 1949, KRAL 1976, 1971a, K. VYMAZAL 1976, W. SCHOCH und F. H. SCHWEINGRUBER 1978, E. GRÜGER 1993). Somit ist ein guter Überblick über die nacheiszeitliche Vegetationsabfolge Oberösterreichs möglich geworden.

Entsprechende Aufmerksamkeit wird auch der beachtlichen Aktivität an **Massenbewegungen** geschenkt. Anknüpfend an die bereits im vorherigen Abschnitt erwähnten Arbeiten häufen sich auch in der Nachkriegszeit Berg- und Felsstürze, Erdströme, Rutschungen und Muren in den dafür anfälligen Gebieten. Immer mehr setzt sich dabei die Erkenntnis durch, daß oft sehr bedeutende derartige Katastrophen sich nicht unbedingt im Spätglazial ereignet haben müssen. Im Zusammenhang mit Salztektonik stehende Felsstürze und Erdströme wie von der Zwerchwand bei Goisern (KOHL 1979, G. SCHÄFER 1978, 1983b), die Großbewegungen auf dem Hallstätter Salzberg (E. K. HAUSWIRTH & A. E. SCHEIDEGGER 1976, 1988) und Felsstürze, ein Erdstrom sowie Absetzbewegungen am Sandling (W. FRIEDL 1986) finden entsprechend Beachtung. Ein gesteinsbedingter Felssturz ging 1993 von der Bischofsmütze im Gosaukamm nieder (SCHNEIDER 1996). Auch von anfälligen Gesteinen der Flyschzone, besonders wenn es sich um Aufbrüche des Helvetikums handelt, gehen immer wieder Massenbewegungen aus. So haben sich außer PREY (1953, 1983a) vor allem P. BAUMGARTNER, z. T. mit H. SORDIAN, eingehend mit dem Gschliefgraben am Traunsee befaßt (1976, 1978, 1981, 1982); D. FELLNER mit Bewegungen auf Blatt Gmunden (1994) und Blatt 69 Großraming (1994), F. DOLLINGER im Raume des Höllengebirges (1984) und des oberen Aurachtales (1985). Abbrüche an glazial übersteilten Seehängen beschreiben u. a. vom Gmundnerberg W. STRZYGOWSKY (1948), am Attersee K. WINKLER (1994), W. JARITZ (1994). Eine große Bergzerreißung konnte anläßlich der Kartierung der geologischen Karte Blatt Mondsee nachgewiesen werden (GBA. 1989). Für den Bereich des zukünftigen Nationalparks Kalkalpen werden im Atlas der Geologie 1:20.000 u. a. auch Rutsch- und Bergsturzmassen ausgewiesen (Amt d. oö. Landesregierung 1995). Auch um den Hausruck werden immer wieder Rutschungen und Absenkungen beschrieben (u. a. ARETIN 1988).

Ein stark rutschgefährdeter Bereich liegt auch im Egerien-Schlier von Wallern und Scharten auf Blatt 49 Wels vor (KOHL et al. und KOHL Ber. 1991), wo schon J. SCHADLER im nördlich anschließenden Blattbereich Linz-Eferding 1:75.000 bei Scharten solche Bewegungen festgestellt hat (1952). Um eine Art Talzuschub aus dem Pleistozän dürfte es sich auch bei Bad Schallerbach handeln, wo eine Scholle von Ottnagien-Schlier abgerissen ist und sich über Egerien-Schlier gegen das Trattnachtal vorschiebt (KOHL, Erl. 1997). F. WIESER beschreibt kleinere Rutschungen auch aus anderen Gebieten (1947).

2.4.2.3 Fortschritte in der Paläontologie des Pleistozäns

Wesentliche Fortschritte in der Quartärforschung Oberösterreichs konnten auch mit Hilfe der Paläontologie erzielt werden. Unterliegt doch das Leben einerseits den Grundgesetzen der Entwicklung (Evolution), andererseits ist es abhängig von den jeweiligen Umweltbedingungen, vor allem den klimatischen Verhältnissen, die im Eiszeitalter zahlreichen, oft auch kurzfristigen Schwankungen unterworfen waren. Zunächst ist es die **Paläobotanik,** die durch den vermehrten Einsatz der Pollenanalyse (Palynologie) bessere Rückschlüsse auf die Einstufung der Quartärsedimente zuläßt, aber auch fossile und subfossile Makroreste bis zu Baumstämmen werden herangezogen (vgl. 2.4.2.2, BECKER 1982, KOHL 1968 u. a.). Erste zusammenfassende Darstellungen über die Vegetationsgeschichte der Spät- und Postglazialzeit werden möglich. Später bringen auch die komplexen Höhlenuntersuchungen der Paläozoologie in Verbindung mit paläolithischen Artefakten neue Erkenntnisse.

Auf dem Gebiet der Paläobotanik sind die Pollenuntersuchungen in Oberösterreich von den Schulen der Universitäten Innsbruck (Prof. H. Gams), Wien (Prof. W. Klaus) und erst spät auch Salzburg (Prof. R. Krisai) ausgegangen. Über die in 2.4.2.2 angeführten Arbeiten zur Moor- und Holozänforschung hinaus ist vor allem die Bedeutung der Pollenanalyse für interglaziale und interstadiale Bildungen sowie die spätglaziale Entwicklung hervorzuheben mit dem Einsetzen der Wiederbewaldung bzw. den zu spätglazialen Gletschervorstößen führenden Klimarückschlägen.

Hier ist vor allem im Gebiet des ehemaligen Salzachgletschers neben H. GAMS (1947) E. LÜRZER zu nennen, die der spät- und postglazialen Waldgeschichte an mehreren Mooren nachgeht (1954 a und b, 1956). Auf der bayerischen Seite sei auf H. SCHMEIDEL's Beiträge zur Vegetationsentwicklung (1970, 1971) und vor allem auf die Bedeutung der Entdeckung des Interglazials von Zeifen (W. JUNG, H. J. BEUG & R. DEHM 1972) durch E. EBERS 1959 verwiesen. Zur Entwicklung der Vegetation im Spätglazial liegen zahlreiche Untersuchungen von B. FRENZEL und P. PESCHKE vor (zusammengefaßt u. a. im Führer zu den Exkursionen im nördlichen Alpenvorland und im Nordalpengebiet, Bayr. Geol. LA 1983).

Anschließend an Analysen aus dem Torfmoor am Walserberg bei Salzburg und in Salzburg (1967, 1972) setzt Prof. W. KLAUS seine Untersuchungen auch in Oberösterreich fort. Durch die Kartierungen J. Schadlers und von S. Prey im Dienste der Autobahnplanung (1956–58, Manuskript im OÖ. Landesmuseum) wird W. Klaus auf mächtige Seeablagerungen und fossile Pflanzenreste bei Mondsee aufmerksam, in denen er am Steinerbach das mit dem Zeifen-Interglazial im bayerischen Teil des Salzach-Gletscherbeckens vergleichbare „Mondsee-Interglazial" feststellen konnte, das dem Riß/Würm-Interglazial entspricht und der Abfolge nach auch dem nordischen Eem-Inter-

glazial (KLAUS 1975). Da die hangenden Seesedimente im Unterschied zu Zeifen in Mondsee auch eine Fortsetzung des Profils in die Würmeiszeit hinein erwarten ließen, hat über Initiative von H. Kohl das OÖ. Landesmuseum in Zusammenarbeit mit Prof. W. Klaus 1975 eine größere Grabung durchgeführt, der auch zahlreiche Makrofunde zu verdanken waren (H. KOHL & W. KLAUS in FINK 1978). W. Klaus ergänzte diese Grabung durch eine Bohrung, um den Anschluß der Frühwürmentwicklung an das Interglazial vom Steinerbach abzusichern (W. KLAUS in D. v. HUSEN 1987). Wegen der großen Bedeutung dieses Profils, das von der SEQS mit in die Typusregion für die Würmeiszeit einbezogen wurde (W. KLAUS 1983 und 1987 bzw. J. CHALINE & H. JERZ 1984) hat D. v. Husen weitere Bohrungen mit einer präzisen palynologischen Untersuchung veranlaßt (vorläufige Ergebnisse R. DRESCHER-SCHNEIDER in D. v. HUSEN 1996).

In Zusammenarbeit mit D. v. Husens Untersuchungen im Traungletschergebiet (siehe 2.4.1.3) hat I. DRAXLER die Moore zur Einstufung spätglazialer Gletscherstände bis ins Mitterndorfer Becken hinein pollenanalytisch bearbeitet (1976, 1977, mit D. v. HUSEN 1987), wodurch ein gutes Bild über das rasche Abschmelzen des Gletschers gewonnen werden konnte.

Nach Analysen an einer Reihe kleinerer Seen und Moore (Dachstein – Aussee 1976, westl. Salzkammergut und mit M. BOBEK im Alpenvorland 1976, am Dachstein 1978 a und b, bei Gosau 1979a, am Wolfgangsee 1979b, zur älteren und jüngeren Dryaszeit im Salzkammergut 1979c) gibt R. SCHMIDT (1981), gestützt auf weitere Untersuchungen, in seiner Habilitationsarbeit (s. auch 2.4.2.2) einen umfassenden Überblick über die spät- und postglaziale Vegetations- und Klimageschichte des Salzkammergutes unter Berücksichtigung der räumlichen und ökologischen Differenzierung (Flysch, Kalkalpen sowie der Höhenstufendynamik). Dabei wird auch auf die Schwankungen der Gletscherstände auf dem Dachstein, die ersten anthropogenen Einflüsse durch die Seeuferkulturen und einzelne spezielle Pflanzenarten eingegangen. Außerhalb unseres Raumes, aber doch für die höchsten Teile des österreichischen Böhmerwaldes von Bedeutung ist seine Untersuchung über die spätglaziale Vegetationsentwicklung im Arbergebiet (SCHMIDT 1977). Bei Schön, an der Wasserscheide zwischen Steyr und Krems, beschreibt Schmidt ein doppeltes Interstadial, das aus geologischen Gründen nach H. Kohl in eine Präwürm-Kaltzeit, am ehesten in die Rißeiszeit einzustufen ist (KOHL & SCHMIDT 1985). Der aus Linz stammende Univ.-Doz. Dr. Roland Schmidt hat sich bei Prof. W. Klaus in Wien habilitiert und arbeitet am Limnologischen Institut der Österr. Akademie d. Wiss. in Mondsee. Zu F. KRAL's Untersuchungen siehe 2.4.2.2!

Für das höhere Mühlviertel ist die pollenanalytische Untersuchung des Tannermoores durch S. BORTENSCHLAGER (1969) richtungweisend. Wenn auch in den östlichen oberösterreichischen Alpen die Zahl der Moore und verlan-

deten Seen wesentlich geringer ist, so sind die sich bietenden Möglichkeiten erst wenig genutzt, wie etwa im Warscheneckgebiet und im Becken von Windischgarsten. Ergänzend wird die Palynologie in der Salzofenhöhle (DRAXLER 1972) und in den von Prof. G. Rabeder geleiteten Höhlengrabungen herangezogen (siehe später!).

Zur **Paläozoologie** liegen auch Knochen- und Zahnfunde eiszeitlicher Wirbeltiere in Oberösterreich relativ zahlreich vor (OÖ. Landesmuseum). Dabei ging es bis in die Nachkriegsjahre hinein, abgesehen von den Funden in Kriechbaum (E. HOFMANN & F. KIRNBAUER 1935) zunächst um den Fund selbst; die stratigraphische Position wurde erst später beachtet. So kommt es, daß unter den Funden nur in wenigen Fällen (z. B. Pferdefunde aus der Löß-Lehm-Grube Linz-Reisetbauer oder der Zahn eines Boviden aus der Weißen Nagelfluh) auch präwürmzeitliche Funde festgestellt werden konnten, obwohl rückblickend aufgrund der Lößstratigraphie manche vom Objekt her nicht näher bestimmbare Fragmente auch älter eingestuft werden müßten. Pleistozänen Nichtwirbeltieren wurde ebenfalls erst sehr spät, den Mollusken vor allem im Zusammenhang mit der Lößforschung entsprechende Aufmerksamkeit geschenkt, wobei aus dem Linzer Raum (BINDER 1977) und aus der Umgebung von Wels Bestimmungen vorliegen (unveröffentlicht von C. FRANK 1995). Schon vorher wurden auch aus den Seeablagerungen von Mondsee Bivalvenschalen geborgen (KOHL & KLAUS 1976).

Fossilfunde werden, soweit gemeldet, jeweils in den Jahresberichten des OÖ. Landesmuseum veröffentlicht (Jb. OÖ. Mus.-Ver., Teil II). Anläßlich der Vorbereitung für die Ausstellung „Oberösterreich zur Eiszeit" war eine Sichtung des umfangreichen Fossilmaterials notwendig, wobei auch ein guter Überblick über die Streuung der Funde im Lande gewonnen werden konnte. Eine Veröffentlichung kam dabei nur über Funde des Wollhaarnashorns in Oberösterreich zustande (KOHL 1977c). Unter anderem beschreibt neuerdings G. TICHY fünf Mammut-Zahn-Funde aus Salzburg und Oberösterreich (1989).

Besonders zahlreich sind neben Mammutfunden die Skelettreste des Höhlenbären *(Ursus spelaeus),* die einerseits durch Höhlenforscher bei ihren Expeditionen gesammelt wurden (K. EHRENBERG berichtet über die im OÖ. Landesmuseum verwahrten Bestände, 1962a), in jüngster Zeit aber zunehmend durch wissenschaftliche Grabungen sachgemäß erforscht werden. Zunächst blickt K. EHRENBERG (1951) auf 30 Jahre paläontologische Forschungen in österreichischen Höhlen zurück, wobei er anknüpfend an die Drachenhöhle bei Mixnitz/Stmk. bis zu seinen Vorkriegsforschungen in der 2000 m hoch gelegenen Salzofenhöhle im Toten Gebirge berichtet, in der er seit 1948 bis 1964 seine Tätigkeit mit planmäßigen Grabungen wieder aufnimmt (siehe Berichte 1949 a und b, 1950, 1953 a und b, 1956, 1959–62, 1964, 1965). In einer Reihe weiterer Publikationen (1950, 1951, 1954a) gibt er laufend die Ergebnisse bekannt, die von einem kleineren Hochgebirgstyp des

Höhlenbären, das Skelett eines neugeborenen Bären (1973), fragliche Artefakte bis zur gesicherten Feststellung menschlicher Einflüsse (1954) und schließlich eindeutiger Artefaktfunde reichen. Ergebnisse und Probleme werden in einem vorläufigen Schlußbericht zusammengefaßt (1968). K. EHRENBERG berichtet auch über Höhlenbärenfunde aus anderen Höhlen, so aus der Dachsteinhöhle (1953 a und b), dem Kleinen Brieglersberg (1954b), auf den bereits M. MOTTL und MURBAN (1953) hingewiesen haben und der Brettsteinhöhle im Toten Gebirge (1958). Von der Tauplitzalm wird u. a. ein neuer Fund des Höhlenlöwen gemeldet (P. WOLFF 1978). Über pleistozäne und holozäne Tierknochenfunde von vier weiteren Höhlen im steirischen Salzkammergut berichtet K. EHRENBERG (1970).

Wiederholte Bärenfunde aus der 1960 m hoch im Brunnsteiner Kar unterhalb des Warscheneckgipfels gelegenen Ramesch-Knochenhöhle werfen nach den bis dahin nicht befriedigenden Altershinweisen aus der Salzofenhöhle (^{14}C-Daten von > 30.000 v. h.) die Frage auf, wann eigentlich die Bären während der Eiszeiten so hoch gelegene Höhlen bevölkern konnten. Das OÖ. Landesmuseum (H. Kohl) und Univ.Prof. G. Rabeder (Inst. f. Paläontologie Univ. Wien) erhofften sich von einer Grabung 1979 eine entsprechende Antwort. Aus einer wurden insgesamt fünf jeweils im Hochsommer durchgeführte Grabungen, die bei vielseitiger Auswertung sensationelle Ergebnisse gebracht haben (P. HILLE & G. RABEDER 1986), vor allem zur Evolution des Höhlenbären („Typ Rameschbär"), durch Artefaktfunde den Nachweis der Anwesenheit des Moustérien-Menschen (s. 2.4.2.4), die absolute Datierung mittels der Uran-Serien-Methode (P. HILLE in HILLE & RABEDER 1986) und zusammen mit der Pollenanalyse (I. DRAXLER in HILLE & RABEDER 1986) den Nachweis einer längeren eisfreien Mittelwürmperiode im oberen Brunnsteiner Kar. G. Rabeder spricht sogar von einem „Ramesch-Interglazial"! Die sich daraus ergebende Problematik, daß einem bis hoch ins Gebirge hinauf (> 2000 m) eisfreien Mittelwürmabschnitt mit z. T. Nadelwald am Alpenrand, im Vorland eine Zeit der Lößsedimentation, also der Waldfreiheit, gegenübersteht, versucht H. KOHL anhand vergleichbarer Pollen- und Lößprofile mittels verstärkter paläoklimatischer und damit ökologischer Differenzierung während der Würmkaltzeit zu erklären (1989a).

Angespornt durch die erfolgreiche Ramesch-Höhlengrabung folgten weitere Untersuchungen. Zunächst in der schon durch M. MOTTL & K. MURBAN (1953) sowie K. EHRENBERG (1954b) bekannt gewordenen Höhle im Kleinen Brieglersberg, wo die kleinwüchsige Hochgebirgsvariante des Höhlenbären nachgewiesen werden konnte, aber weitere Ergebnisse infolge der schon stark gestörten Sedimente nicht möglich waren; auch menschliche Spuren waren dort nicht nachzuweisen (RABEDER 1986). Erst die Grabungen 1986/87 im Nixloch bei Losenstein im Ennstal, einer Voralpenhöhle, brachten wieder insoferne neue Erkenntnisse, als hier paläontologisch und prähistorisch das

Würmhoch- bis -spätglazial erfaßt werden konnte (D. NAGEL & G. RABEDER 1992). Schließlich folgt 1988 bis 1991 in der seit langem durch Fossilfunde (G. KYRLE 1953) bekannten Gamssulzenhöhle im Seestein über dem Gleinker See eine Grabungskampagne unter der bewährten Leitung von Prof. Rabeder. Sie hat schließlich neben vielseitigen paläontologischen (Höhlenbären vor der hochglazialen Maximalvergletscherung und eine vielfältige Wirbeltierfauna nachher), speläologischen und wichtigen eiszeitgeologischen Erkenntnissen auch den hier lange umstrittenen Nachweis einer zumindest vorübergehenden Anwesenheit spätpaläolithischer Menschen (s. 2.4.2.4) (RABEDER und G. WITHALM 1995) gebracht. Auch Univ.-Prof. Dr. Gernot Rabeder stammt aus Oberösterreich und ist derzeit Ordinarius am Institut für Paläontologie der Universität Wien.

2.4.2.4 Der eiszeitliche Mensch in Oberösterreich

Die Höhlengrabungen in der Nachkriegszeit, über die auch zusammenfassend ein Exkursionsführer berichtet (NAGEL & RABEDER 1994), haben nun mit entsprechenden Artefaktfunden und absoluten Datierungen, auch in Oberösterreich den endgültigen Beweis für die lange angezweifelte Anwesenheit des Menschen schon während der Würmeiszeit, und zwar vom mittleren Paloälithikum an erbracht. Damit lassen sich nun auch die früher noch schwer verständlichen Beobachtungen und Funde K. EHRENBERG's aus der 2000 m hoch gelegenen Salzofenhöhle im Toten Gebirge (1951, 1954, 1959 a und b, 1960, 1962b) sowie Funde aus dem steirischen Liglloch (M. MOTTL 1950) und der salzburgischen Schlenkendurchgangshöhle (EHRENBERG & K. MAIS 1974–76) vergleichen und besser einordnen. Der paläolithische Mensch ist somit als fossiles Element in die Eiszeitforschung einzubeziehen. In Ausnahmefällen können zumindest für die Holozänforschung auch noch spätere prähistorische Abschnitte eine stratigraphische Rolle spielen, wie in den Weitungen des Donautales, wo noch bis etwa 10 m mächtige Holozänsedimente vorliegen (KOHL 1968, 1978a). Alle anderen, sehr zahlreichen prähistorischen Fundstellen, die auf die unmittelbare Erdoberfläche beschränkt sind, sollen und können in diesem Rahmen nicht berücksichtigt werden; ihrer nimmt sich ohnehin die prähistorische Forschung an.

Der aus paläontologischer Sicht bedeutendste Fund sind die menschlichen Skelettreste (Schädeldecke, Oberarm- und Oberschenkelknochen) aus Pichling bei Linz, gefunden 1952 (KOHL 1993a und M. E. WINKLER 1993). Alle übrigen Funde beschränken sich auf Artefakte, die z. T. lange bekannt sind, wie aus Mauthausen seit 1900, z. T. Einzelfunde darstellen wie aus der Lehmgrube Linz-Reisetbauer aus 1931 (T. KERSCHNER 1933, S. 477 f), z. T. auch in der Nachkriegszeit gefunden oder ergraben wurden wie in Gusen (M. PERTLWIESER 1973). H. Kohl versuchte, das paläolithische Alter bei den bisher

bekannt gewordenen Funden rückblickend aus quartärgeologischer Sicht in einer zusammenfassenden Darstellung zu bestätigen, wobei sich bisher drei Verbreitungsgebiete (Linzer Donauraum, mittleres Ennstal und Kalkhochalpen) ergeben (KOHL 1996). E. BURGSTALLER's Meinung, daß eine kleine Gruppe der von ihm im Warscheneckgebiet und im Ischltal bearbeiteten Felszeichnungen ebenfalls ins jüngste Paläolithikum einzustufen seien (1981, 1989), wird durch eine Mammutdarstellung und die Ergebnisse bei der Grabung Gamssulzenhöhle (RABEDER & WITHALM 1995) erhärtet. Dazu auch die Untersuchungen über den Bergsturz in der „Höll" (Warscheneck) von E. EBERS (1969).

2.4.2.5 Angewandte Quartärgeologie (Hydrogeologie und Baugeologie)

Zu den thematischen Schwerpunkten der Eiszeitforschung gehört auch deren vielseitige praktische Anwendung. Aus der Fülle von Möglichkeiten, zu denen u. a. die Rohstoffversorgung (siehe u. a. auch G. FORSTINGER 1992, G. ZEZULA et al. 1983, G. ZEZULA & M. HEINRICH 1979): Schotter, Konglomerate besonders die Weiße Nagelfluh (KOHL 1986), Tone, Lehme, Löß, Phosphate (SCHADLER 1920), Schieferkohlen, Bergkreide (A. KIESLINGER 1970), sowie die Beurteilung von Umweltproblemen gehören, sollen hier zwei der wichtigsten Bereiche, die Hydrogeologie und die Baugeologie, wenigstens beispielhaft in diese Forschungsgeschichte einbezogen werden, schon deshalb, weil daraus auch durch kostspielige Bohrungen, Bauaufschlüsse und spezielle sedimentologische Untersuchungen und Datailkartierungen neue Erkenntnisse auch der wissenschaftlichen Forschung zugute kommen. Da einschlägige Untersuchungen, ob im Auftrag öffentlicher oder privater Einrichtungen, meist von privaten Ingenieurbüros durchgeführt und nur in wenigen Fällen veröffentlicht werden, sind deren Ergebnisse nicht immer allgemein zugänglich, weshalb hier eine Beschränkung auf einige der wichtigsten Unterlagen angezeigt ist. Es war daher ein verdienstvolles Entgegenkommen, daß P. Baumgartner (Büro für Bau-, Hydro- und Theoretische Geologie in Traunkirchen) im Rahmen der Bibliographie zur Landeskunde von Oberösterreich bereit war, ein Verzeichnis der wichtigsten einschlägigen Arbeiten aus seinem Büro zur Verfügung zu stellen (G. FORSTINGER 1992).

Der steigende Wasserbedarf, die zunehmende Bautätigkeit und die laufende Einschränkung der Trinkwasserreserven, nicht zuletzt auch die fortschreitende Verunreinigung haben vor allem in den reichlich Grundwasser führenden quartären Lockersedimenten des Alpenvorlandes zu umfangreichen hydrogeologischen Untersuchungen geführt. Unter anderem hat schon früh und bis zu seinem Tode F. Wieser die geologischen Verhältnisse zur Wasserversorgung vieler oberösterreichischer Gemeinden erkundet. Gegen Ende der 60er Jahre hat H. KOHL in enger Zusammenarbeit mit C.

Abweser (Bad Ischl) und dem Büro O. Beuerle (Linz) in der mittleren Traun-Enns-Platte für die Wasserversorgung der Stadt Linz hydrogeologische Kartierungen in größerem Rahmen durchgeführt (1967–69; 1. bis 6. Teilbericht mit Karte 1:50.000), anfangs der 70er Jahre für die Stadt Wels zur Quellfassung Schleißheim-Ottsdorf (1969/70), in der Pettenbachrinne (1970) und im unteren Almtal (1972). H. KOHL berichtet auch über die Hydrogeologie des Linzer Raumes (1969b).

Umfangreiche Gutachten im Auftrage der oö. Landesregierung sind dem Büro H. Flögl zu verdanken. Darunter vor allem das „Wasserwirtschaftliche Grundsatzgutachten Vöckla-Ager-Traun-Alm", das auch einen auf der Grundlage der zahlreichen im Rahmen der Erdölprospektion durchgeführten RAG-Bohrungen sich über die gesamte Traun-Enns-Platte erstreckenden Schichtenplan des Schlierreliefs 1:50.000 enthält (FLÖGL 1969/70, 1983/84); ferner über das Grundwasservorkommen im Lachforst mit Karte 1:25.000 (1983) und längs der Dürren Ager (1980). Die Grundwasserverhältnisse im mittleren Trauntal oberhalb Ebensee wurden von P. BAUMGARTNER untersucht (1983).

K. VOHRYZKA hat eine „Hydrogeologie von Oberösterreich" verfaßt (1973) und hydrogeologische Karten im Rahmen des oö. Wassergüte-Atlas bearbeitet (1979/80, 1975, 1976/77). Ein Arbeitsteam erkundete die Grundwasserverhältnisse und Quartärmächtigkeiten mittels Seismik im Becken von Kirchdorf (S. BERTHA, W. LOHBERGER et al. 1983; C. SCHMID, W. LOHBERGER & P. BAUMGARTNER 1984). Mit Grundwassererschließung im Mattigtal und Grundwasserschutz bei Schotterentnahme in der Welser Heide befaßte sich auch H. INGELE, Innsbruck (1979 a und b). Einschlägigen Untersuchungen im Mattigtal ist die oben erwähnte geologische Karte über das westliche Innviertel 1:50.000 zu verdanken (BAUMGARTNER & TICHY 1981).

Auf dem Gebiet der angewandten Quartärgeologie sind auch umfangreiche grenzüberschreitende Untersuchungen seitens des Bayerischen Geologischen Landesamtes (BGL) in Verbindung mit den jeweils zuständigen Ämtern der anschließenden Länder längs der Salzach durchgeführt worden (BGL 1981), die zu einer Vertiefung der quartärgeologischen Kenntnisse beiderseits der Grenze geführt haben. Als zentrale Stelle für Fragen der Wasserversorgung verfügt das Amt der oö. Landesregierung, Abt. Hydrologischer Dienst (Dr. Leichtfried u. a.) über zahlreiche einschlägige Unterlagen. Über die Grundwasserverhältnisse im steirischen Ennstal berichtet M. PLATZL (1960).

Noch schwieriger ist es, auf die vielen ebenfalls meist unveröffentlichten baugelogischen Arbeiten einzugehen, wie sie z. B. im Zuge der Kraftwerksbauten am Inn, an der Enns, Donau und Traun von J. Schadler, Heinrich Häusler, F. Makovec (1969), E. Hehenwarter u. a. oder des Autobahnbaues der A1 von J. Schadler, S. Prey, H. Brandecker (Mondsee 1968), der Pyhrn-Autobahn (Ostspange Wels, Rinderer Trasse, H. KOHL 1987b) und auch

anläßlich anderer Bauvorhaben durchgeführt wurden. Auch die Auswertung der Bohrkerne längs der Pyhrn-Autobahn (KOHL & SCHMIDT 1985) und später auch längs der Pyhrnbahn bei Schlierbach brachte wertvolle Fortschritte (T. HOFMANN & M. HOMAYOUN 1996).

An der Enns sei auf die Arbeiten zu einer flußbaugelogischen Karte 1:2880 bzw. 1:10.000 von Haus bei Schladming bis zur Mündung in die Donau von C. BISTRITSCHAN (1950/51, 1952b, 1953) im Auftrage der Ennskraftwerke AG und oberhalb unserer Landesgrenze von G. SPAUN & E. FISCHER (1965) sowie H. KOLLMANN & G. SPAUN (1968) für die STEWEAG hingewiesen.

Weitere Anhaltspunkte finden sich in den Tätigkeitsberichten J. SCHADLER's bis 1956 (Jb. OÖ. Mus.-Ver.), im Privatarchiv Schadlers, das im OÖ. Landesmuseum (Erdwissenschaftliche Sammlungen) verwahrt wird und in den Berichten des Technischen Büros für angewandte Geologie Heinrich HÄUSLER's (1965–80).

Schriften- und Kartenverzeichnis

ABEL, O., 1904–1911 und 1917: Berichte über Kartierungen auf den Blättern 1:75.000: Enns-Steyr, Wels-Kremsmünster, Kirchdorf, Gmunden-Schafberg. – Verh. Geol. R.-A. Wien: Jg. 1904, S. 21; Jg. 1905, S. 13; Jg. 1906, S. 18; Jg. 1907, S. 19; Jg. 1908, S. 20; Jg. 1909, S. 18; Jg. 1910, S. 19; Jg. 1911, S. 15; Jg. 1917, S.17.

ABEL, O., 1915: Vergletscherung des oberösterreichischen Alpenlandes. – Vortrag auf der Fachsitzung der k. u. k. Geogr. Ges. vom 15. 3. 1915. – Mitt. Geogr. Ges. Wien 58, S. 197–198, Wien.

ABELE, G., 1970: Der Bergsturz im Almtal im Toten Gebirge. – Mitt. Öst. Geogr. Ges. Wien, 112, H. 1, S. 120–124.

ABERER, F., 1958: Die Molassezone im westlichen Oberösterreich und Salzburg mit geol. Karte. – Mitt. Geol. Ges. Wien, 50. (1957), S. 23–93.

AGASSIZ, L., 1837: Discours prononcé à l'ouverture des séances de la Société Helvetique des Sciences Naturelles, à Neuchâtel le 24 juillet 1837. – Actes de la Soc. Helv. d. Sc. Nat, reunie à Neuchâtel le 24, 25 et 26 juillet 1837.

AMPFERER, O., 1924: Beiträge zur Glazialgeologie des Enns- und Ybbstales. – „Die Eiszeit", hsg. v. J. Bayer 1, S. 38–46, Wien.

AMPFERER, O., 1926, 1929, 1931, 1932, 1935: Aufnahmsberichte über das Blatt Admont-Hieflau 1:75.000 (4953). – Verh. Geol. B.-A. Wien: 1926/1, S. 15–17; 1929/1, S. 39–41; 1931/1, S. 50–51; 1932/1, S. 43–46; 1935/1, S. 29–31.

AMT OÖ. LANDESREGIERUNG (Hsg.), 1995: Nationalparkplanung (Lueger J., Haseker H.): Atlas der Geologie 1:20.000, Nationalpark Kalkalpen – 1. Verordnungsabschnitt Stand Sept. 1994.

ANGERER, L., 1910a: Die Kremsmünsterer weiße Nagelfluh und der ältere Deckenschotter. – Jb. . Geol. R.-A. Wien 59, H. 1, S. 23–28.

ANGERER, L., 1910b: Geologie und Prähistorie von Kremsmünster, mit geol. Karte. – Programm d. Gymn. Kremsmünster, 60, Linz, 90 S.

ARETIN, G. v., 1988: Bericht über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär des Hausruckgebietes auf Blatt 48 Vöcklabruck. – Jb. Geol. B.-A. Wien 131/3, S. 404–405.

ARNBERGER, E. & E. WILTHUM, 1952, 1953: Die Gletscher des Dachsteinstockes in Vergangenheit und Gegenwart. – Jb. OÖ. Mus.Ver. 97, S. 181–214 und 98, S. 187–215.

BANNERT, B., 1935: Morphologische Untersuchungen in der Warscheneckgruppe. – Geogr. Jber. aus Österreich XVIII, 1935, S. 25–33.

BAUMGARTNER, P., 1976: Die Massenbewegungen im Gschliefgraben bei Gmunden (Traunsee Oberösterreich). Eine Analyse aus hydrogeol. und ingenieurgeol. Sicht. – Diss., Phil. Fak. Univ. Innsbruck (Maschinschr.) 115 Bl., 11 Taf..

BAUMGARTNER, P., 1981: Erd- und Schuttströme im Gschliefgraben bei Gmunden am Traunsee (OÖ). Zur Geologie, Entstehung, Entwicklung und Sanierung. – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. 27, S. 19–38, Wien.

BAUMGARTNER, P., 1983: Grundwasserreserven Mittleres Trauntal, Bad Ischl bis Ebensee. – In: Arbeitstagung Geol. B.-A. Wien in Gmunden 1983, Abb. 44, S. 49.

BAUMGARTNER, P. & H. MOSTLER, 1978: Zur Entstehung von Erd- und Schuttströmen am Beispiel des Gschliefgrabens bei Gmunden (Oberösterreich). – Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, Festschrift Werner Heißel, S. 113–122, Innsbruck.

BAUMGARTNER, P. & H. SORDIAN, 1981: Zur geomorphologischen Karte des Erd- und Schuttströmekegels des Gschliefgrabens bei Gmunden (OÖ) mit geomorph. Karte. – Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 10/8, S. 259–262.

BAUMGARTNER, P. & H. SORDIAN, 1982: Zum horizontalen und vertikalen Aufbau des Erd- und Schuttströmekegels des Gschliefgrabens am Traunsee bei Gmunden (OÖ). – Jb. OÖ. Mus.Ver., 127/I, S. 227–236, Linz.

BAUMGARTNER, P. & G. TICHY, 1981: Geologische Karte des südwestlichen Innviertels und des nördlichen Flachgaues 1:50.000. Erläuterungen zur geologischen Karte des südwestlichen Innviertels. – Hg. Amt d. oö. Landesreg., Landesbaudirektion, Abt. Wasserbau-Wasserwirtschaft-Hydrographischer Dienst, mit Text 29 Seiten, Linz.

BAYBERGER, F., 1896: Geographische – geologische Studien aus dem Böhmerwalde. – Petermanns Mitt. Erg. Bd. 18/81, Gotha S. 1–63.

BAYER. GEOL. LANDESAMT, 1981: Bericht über geologische und hydrogeologische Untersuchungen in Salzach-Saalach Talraum. – In B. G. L. Über die Ergebnisse des Forschungsvorhabens wasserwirtschaftl. Rahmenuntersuchung Donau.

BAYER. GEOL. LANDESAMT, 1983: Führer zu den Exkursionen der Subkommission für Europäische Quartärstratigraphie vom 13. bis 20. September 1983 im nördlichen Alpenvorland und im Nordalpengebiet (Bayern, Tirol, Salzburger Land, Oberösterreich). – Hsg.: INQUA-Subkommission für Europ. Quartärstratigraphie Symposium „Würm-Stratigraphie“ , München 1983.

BECKER, B., 1972: Möglichkeiten für den Aufbau einer absoluten Jahrringchronologie des Postglazials an Hand subfossiler Eichen aus Donauschottern. – Ber. Dt. Bot. Ges., 85, S. 29–45, Stuttgart.

BECKER, B., 1978: Beiträge zur postglazialen Landschaftsentwicklung des Donautales. – Beiträge z. Quartär- und Landschaftsforschung, Festschr. z. 60. Geburtstag v. J. Fink, hgg. v. H. Nagl, Verl. Ferd. Hirt, Wien, S. 23–35.

BECKER, B., 1982: Dendrochronologie und Paläoökologie subfossiler Baumstämme aus Flußablagerungen. Ein Beitrag zur nacheiszeitlichen Auenentwicklung im südlichen Mitteleuropa. – Mitt. Komm. Quartärforsch. Öst. Ak. Wiss. 5, 120 S., Wien.

BEHBEHANI, A., 1987: Sedimentations- und Klimageschichte des Spät- und Postglazials im Bereich der Nördlichen Kalkalpen (Salzkammergutseen Österreich). – Göttinger Arb. Geol. Paläont. 34, 120 S., Göttingen. (=Diss. bei Prof. Schneider – Inst. f. Geol. und Dynamik d. Lithosphäre Univ. Göttingen).

BERNER, R., 1937: Der Traungletscher im Alpenvorland und seine Zweige. – Mitt. f. Erdkde., Linz, 6. Jg., Nr. 9/10, S. 99–121.

BERTHA, S., W. LOHBERGER, G. MUELLER, CH. SCHMID, F. WEBER, 1983: Untersuchungen des Grundwasservorkommens im oberen Kremstal zwischen Kirchdorf und Obermicheldorf. – Bibl. d. Geol. B.-A. Wien, Wiss. Archiv Nr. A-05852-R Projektnummer 0-1-008e/83.

BISTRITSCHAN, K., 1950/51: Flußbaugeologische Karte der Enns. – I. Altenmarkt-Steyr 1:2880. – Geologie und Bauwesen 18, S. 1–8, Wien, mit 3 Abb.

BISTRITSCHAN, K., 1952a: Zur Geologie d. Talfüllungen d. Mitterennstales. – Verh. Geol. B.-A. Wien 1952, S. 232–235.

BISTRITSCHAN, K., 1952b: Flußbaugeologische Karte der Enns. – II. Haus bei Schladming – Gesäuseeingang (Mitterennstal), 1:10.000. – Geologie und Bauwesen 19, S. 29–30.

BISTRITSCHAN, K., 1953: Flußbaugeologische Karte der Enns. – III. Gesäuseeingang – Altenmarkt, 1:2880. IV. Steyr – Ennsmündung, 1:2880. – Geologie und Bauwesen, Jg. 20, S. 123–128.

BISTRITSCHAN, K., 1956: Die Talalluvionen des Mitterennstales. – Verh. Geol. B.-A. 1956 Wien, S. 184–187.

BOBEK, M. & R. SCHMIDT, 1975: Pollenanalytische Untersuchung von Seebohrkernen des nordwestlichen Salzkammergutes und des Alpenvorlandes. Ein Beitrag zur spätglazialen bis mittelpostglazialen Vegetations- und Klimageschichte. – Linzer biol. Beitr. 7/1, S. 5–34, Linz.

BOBEK, M. & R. SCHMIDT, 1976: Zur spät- bis mittelpostglazialen Vegetationsgeschichte des nordwestlichen Salzkammergutes und Alpenvorlandes. – Linzer biol. Beitr. 8/1, S. 95–133, Linz.

BÖHM V. BÖHMERSHEIM, A., 1885: Die alten Gletscher der Enns und Steyr. – Jb. Geol. R.-A. 35 Wien, S. 429–612.

BÖHM V. BÖHMERSHEIM, A., 1899: Zur Biographie Friedrich Simony's. Mit einem Werksverzeichnis der Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien. – Verl. Lechner Wien, 63 S.

BONNEY, T. G., 1873: Lakes of the North-eastern Alps and their bearing on the Glaciererosion theory. – Quart. Journ. Geol. Soc. London, 24, 1873, p. 382 ff.

BORTENSCHLAGER, S., 1969: Pollenanalytische Untersuchungen des Tannermooses im Mühlviertel, OÖ. – Jb. OÖ. Mus.Ver. 114/I, S. 261–272, Linz.

BOTZ, G., 1963: Wurmlöß und fossile Frostspalten bei Suben. – 9. Jber. B. Rg. Schärding, 1961/62 und 1962/63, S. 3–13.

BRANDECKER, H., 1968: Baugeologie der Autobahn Mondsee–Seewalchen. – Hg. Amt oö. Landesreg. Landesbaudirektion, 47 S.

BRANDLMAYR, P., 1995: Geomorphologie des oberen Aurachtales unter Berücksichtigung der Hangtektonik. – Jb. Geol. B.-A. Wien 138/4, S. 603–614.

BRAUMÜLLER, E., 1959: Der Südrand der Molassezone im Raume von Bad Hall. – Erdoel-Z. H. 5., S. 122–130, Wien-Hamburg.

BRÜCKNER, E., 1885: Die letzte Vergletscherung des Salzachgebietes. – Diss. bei A. Penck, Univ. München.

BRÜCKNER, E., 1886: Die Vergletscherung des Salzachgebietes nebst Beobachtungen über die Eiszeit in der Schweiz (mit geol. Karte 1:250.000). – Geogr. Abh. I/1, 183 S., Wien.

BRUNNACKER, K., 1981: Dr. Julius Fink (Nachruf). – Z. Geomorph. N. F. 25/2, IX–XII, Berlin-Stuttgart.

B.-M. f. LAND- u. FORSTWIRTSCHAFT: Z. B. 1980: Bodenkarte 1:25.000, Kartierungsbereich Wels mit Erläuterungen v. J. Bäck. – Österr. Bodenkartierung, Wien.

BURGSTALLER, E., 1981: Steinzeitliche Tierdarstellungen unter den Felszeichnungen am Warscheneck im Toten Gebirge. – Jb. Mus.Ver. Wels 23, Festschrift K. Holter, S. 21–40, Wels.

BURGSTALLER, E., 1989: Felsbilder in Österreich. – 3., erweiterte Aufl. Spital a. P., 120 S., 79 Bildtafeln.

CHALINE, J. & H. JERZ, 1984: Arbeitsergebnisse der Subkommission für Europäische Quartärstratigraphie. Stratotypen des Würm-Glazials. – Eiszeitalter und Gegenwart 34, S. 185–206.

CHARPENTIER, J. de, 1835: Notice sur la cause probable du transport des blocs erratiques de la Suisse. – Annales des Mines, vol. 8, 1835. Vorgetragen vor der Soc. Helv. des Sc. Nat. in Luzern 1834.

COMMENDA, H., 1900: Materialien zur Geognosie Oberösterreichs. – Capitel XVII. Die Pleistocaen-Reihe. Diluvium und Alluvium. – 58. Jber. Mus. Franc. Carol. H. 2, S. 178–205, Linz.

CŽIŽEK, J., 1852: Bericht über die Arbeiten der Section II. – Jb. Geol. R.-A. Wien 3, H. 4, S. 70.

DANIELOPOL, D., R. SCHMIDT & E. SCHULTZE, 1985: Contributions to the paleolimnology of the Trumer lakes (Salzburg) and the lakes Mondsee, Attersee and Traunsee. – Limnolog. Inst. Österr. Akad. d Wiss., 200 S., Mondsee.

DECKERS. S., 1989: Bericht 1988 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär im Gebiet Ottnang auf Blatt 48 Vöcklabruck. – Jb. Geol. B.-A. Wien 132/3, S. 539–540.

DEL NEGRO, W., 1955: Frühwürm und Ölkofener Phase im Osten des Wallerseebeckens. Nachtrag. – Mitt. naturw. ARGE im Haus d. Natur 6. S. 35, Salzburg.

DEL NEGRO, W., 1957: Exkursion ins Oichtental und ins Gebiet Mattsee-Tannberg, ferner in die Glasenbachklamm. – Mitt. naturw. ARGE im Haus d. Natur 8, S. 12–18, Salzburg.

DEL NEGRO, W., 1963: Probleme der Pleistozänentwicklung im Salzburger Becken. – Mitt. naturw. ARGE im Haus d. Natur 14, S. 59–72, Salzburg.

DEL NEGRO, W., 1967: Moderne Forschungen über den Salzach-Vorlandgletscher. – Mitt. Öst. Geogr. Ges. (Lendl-Festschrift) 109, H. I–III, S. 19–30.

DEL NEGRO, W., 1969: Bemerkungen zu den Kartierungen L. Weinbergers im Traungletschergebiet (Atter- und Traunseebereich). – Verh. Geol. B.-A. Wien 1969, H. 1, S. 12–15.

DEL NEGRO, W., E. EBERS, & L. WEINBERGER, 1966: Der pleistozäne Salzachvorland-Gletscher. – Veröff. d. Ges. f. bayer. Landeskde., München, H. 19–20, 217 S., mit Karte 1:100.000.

DOLLINGER, F., 1984: Zur Quantifizierung des Naturraumrisikos. Ein methodologischer Beitrag zum Gesamtkonzept auf der Basis einer großmaßstäbigen geomorphologischen Kartierung zwischen Höllengebirge und den vorgelagerten Flyschbergen in den Nördlichen Kalkalpen (Oberösterreich). – Diss. Naturwiss. Fak. Univ. Salzburg, 177 Seiten, veröff. im Bd. 13 d. Salzburger Geogr. Arbeiten. (Hampelpreis!).

DOLLINGER, F., 1986: Überlegungen zur spätglazialen Vergletscherung des Höllengebirges, Nördliche Kalkalpen/Oberösterreich. – Z. f. Gletscherkde. und Glazialgeol. 22/2, S. 171–184.

DOLLINGER, F. & H. RIEDL, 1985: Das Naturraumrisiko im oberen Aurachtal (OÖ). – Arbeiten aus dem Inst. f. Geogr. Univ. Salzburg 13, 177 Seiten.

DOPPLER, G., 1980: Das Quartär im Raum Trostberg an der Alz im Vergleich mit dem nordwestlichen Altmoränengebiet des Salzachvorland-Gletschers (Südostbayern). – Diss. Fak. f. Geowiss. Univ. München, Eigenverlag Schongau, 198 S., 17 Tafeln.

DOPPLER, G., 1982: Geologische Karte von Bayern 1:25.000, Erläuterungen zum Blatt 7941 Trostberg. – Bayer. Geol. Landesamt München.

DOPPLER, G. & W.-D. GRIMM, 1983: Mittel- und Altpleistozän des Salzachvorland-Gletschers. – Führer zu den Exkursionen der Subkommission für Europäische Quartärstratigraphie von 13. bis 20. September 1983, S. 203–228, München.

DOPPLER, G. & H. JERZ, 1995: Untersuchungen im Alt- und Ältestpleistozän des bayerischen Alpenvorlandes. Geologische Grundlagen und stratigraphische Ergebnisse. – Geol. Bav. 99, S. 7–53.

DRAXLER, I., 1969: Bericht 1968 aus dem Laboratorium für Palynologie. – Verh. Geol. B.-A. Wien 1969, H. 3, S. A 91.

DRAXLER, I., 1972: Palynologische Untersuchungen an Sedimenten aus der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. – Ehrenberg-Festschrift, Öst. Paläont. Ges. Wien, S. 161–186.

DRAXLER, I., 1976: Pollenanalytische Untersuchungen auf Blatt 96 Bad Ischl – In: Geol. B.-A. Wien (Hrsg.), Arbeitstagung der Geol. B.-A. 1976, S. 34–38.

DRAXLER, I., 1977: Pollenanalytische Untersuchungen von Mooren zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte im Einzugsgebiet der Traun. – Jb. Geol. B.-A. Wien 120, H. 1, S. 131–163.

DRAXLER, I. & D. v. HUSEN, 1978: Zur Einstufung innerwürmzeitlicher Sedimente von Ramsau/Schladming und Hohentauern (Steiermark). – Z. Gletscherkde. und Glazialgeol. 14, H. 1, S. 105–114.

DUNZENDORFER, W., 1974: Pflanzensoziologie der Wälder und Moore des oberösterreichischen Böhmerwaldes. – Natur- und Landschaftsschutz in Oberösterreich 3, Hsg. Amt oö. Landesregierung, Abt. Naturschutz, 110 S., Linz.

EBERL, B., 1930: Die Eiszeitfolge im nördlichen Alpenvorlande. Ihr Ablauf, ihre Chronologie auf Grund der Aufnahmen im Bereich des Lech- und Illergletschers. – Filser Verl. Augsburg, 427 Seiten.

EBERS, E., 1932: Über erloschene Seen im Salzachgletscher-Gebiet. – Mitt. Geogr. Ges. München 25, S. 77–82.

EBERS, E., 1936: Vorläufige Mitteilung über Forschungsergebnisse im bayerischen Traun- und Salzachgletschergebiet. – Mitt. Geol. Ges. München, 29, S. 164–166.

EBERS, E., 1942: Das Quartär im Becken von Mitterndorf (Salzkammergut). – Jb. d. Ver. f. Ldskde. und Heimatpflege im Gau Oberdonau 90, S. 291–303, Linz.

EBERS, E., 1954: Die Periglazial-Erscheinungen im bayerischen Teil des eiszeitlichen Salzachvorland-Gletschers. – Göttinger Geogr. Abh. 15, S. 11–84, Göttingen.

EBERS, E., 1955: Der bayerische Anteil des Salzachgletschers. – Mitt. naturw. ARGE Haus d. Natur in Salzburg, 6., S. 29–36, Salzburg.

EBERS, E., 1964: Neues zur Frage des Laufen-Interstadials in den Alpen. – Rep. of the VIth Intern. Congr. on Quaternary, Warschau 1961, 2, S. 71–76, Lodz.

EBERS, E., 1969: Das Felsbildergebiet in der Höll am Warscheneck und seine nacheiszeitliche geologische Geschichte. – OÖ. Heimatbl. 23, H. 1/2, S. 72–74.

EHRENBERG, K., 1942: Bericht über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. II. Untersuchungen über umfassende Skelettfunde als Beitrag zur Frage der Form- und Größenverschiedenheiten zwischen Braunbär und Höhlenbär.

EHRENBERG, K., 1949a, b, 1950, 1953a, b, 1956, 1959–1962, 1964, 1965: Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle. – Anz. öst. Akad. Wiss. math.-naturw. Kl. Jg. 1949a: III., 1949 b: IV., 1950/10: V., 1953a/4: VI., 1953b/15: VII., 1956/13: IX., 1959/5: X., 1960/14: XI. und XII., 1961/14: XIV., 1962/15: XV., 1964/3: XVI, 1965/4: XVII.

EHRENBERG, K., 1950: Funde kleinwüchsiger Bären und andere Knochenfunde aus Höhlen in der Umgebung von Bad Aussee. – Anz. Österr. Akad. Wiss. math.-naturw. Kl.. 7, Wien.

EHRENBERG, K., 1951: 30 Jahre paläontologische Forschungen in österreichischen Höhlen. – Quartär V, S. 93–108, Bonn.

EHRENBERG, K., 1953a: Fosilfunde aus der Dachsteineishöhle. – b: Ergänzende Bemerkungen zu den Fosilfunden aus der Dachsteineishöhle. – Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. 90 a: 1953/1, S. 14–18; S. 152-154; b: 1953/8.

EHRENBERG, K., 1954a: Die paläontologische, prähistorische und paläoethnlogische Bedeutung der Salzofenhöhle im Lichte der letzten Forschungen. – Quartär, IV, S. 19–58, Bonn.

EHRENBERG, K., 1954b: Beobachtungen in der Bärenhöhle im Kleinen Brieglerskogel (Bockhöhle) im Toten Gebirge und ihr Vergleich mit solchen in der Salzofenhöhle. – Anz. Österr. Akad. Wiss. math.-naturw. Kl. 1954/3, S. 30–36, Wien.

EHRENBERG, K., 1958: Die Brettsteinhöhlen im Toten Gebirge und ihre pleistozänen Tierreste. – Anz. Österr. Akad. Wiss. 1958/8, S. 127–135, Wien.

EHRENBERG, K., 1959a: Die urgeschichtlichen Fundstellen und Funde in der Salzofenhöhle. – Archaeol. Austr. 25/1959, Wien.

EHRENBERG, K., 1959b: Vom damaligen Forschungsstand in der Höhle am Salzofen. – Quartär 10/11 (Menghin-Festschrift) 1958/59, Bonn.

EHRENBERG, K., 1960: Über einen neuen Fund einer mutmaßlichen Höhlenbären-Schädel-Deposition in der Salzofenhöhle. – In: Festschrift f. Lothar Zotz; Steinzeitfragen der Alten und Neuen Welt, Bonn (Röhrscheid-Verl.).

EHRENBERG, K., 1962a: Bemerkungen über die Bestände an Höhlenfunden im Oberösterreichischen Landesmuseum. – Jb. OÖ. Mus.Ver. 107, S. 394–437, Linz.

EHRENBERG, K., 1962b: Über weitere urzeitliche Fundstellen und Funde in der Salzofenhöhle (Stmk.) – Archaeol. Austr. 32/1962, S. 1–23, Wien.

EHRENBERG, K., 1968: Ergebnisse und Probleme der Salzofenforschung. – Ein vorläufiger Schluß-bericht. – Act. IV. Congr. intern. Speléolog. 1965, S. 4–5, Ljubljana.

EHRENBERG, K., 1970: Über Fundbesichtigungen und Höhlenbefahrungen im steirischen Salzkammergut. – Die Höhle, 21, S. 39–43, Wien.

EHRENBERG, K., 1973: Ein fast vollständiges Höhlenbären-Neonatenskelett aus der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. – Ann. Naturhist. Mus. Wien 77, S. 69–113.

EHRENBERG, K. & O. SICKENBERG, 1929: Eine pleistozäne Höhlenfauna aus der Hochgebirgsregion der Ostalpen. – Ergebnisse der Ausgrabungen in der Schreiberwandhöhle am Dachstein in Oberösterreich. – Palaeobiologica, II, S. 303, Wien und Leipzig.

EHRENBERG, K. & J. SCHADLER, 1941: Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. I. Über bemerkenswerte Fossilvorkommen in der Salzofenhöhle. – Palaeobiologica VII, 4, Wien

EHRENBERG, K. & K. MAIS, 1974–1976: Berichte über die Schlenkendurchgangshöhlen-Expedition 1973–75. – Anz. Öst. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. 6, 7, 8, S. 66–78, 86–103, 104, 119.

EHRLICH, C., 1850: Bericht über die Arbeiten der III. Section der k. u. k. geologischen Reichsanstalt. – Jb. Geol. R.-A. Wien 1/4, S. 628ff.

EHRLICH, C., 1852 (1854): Geognostische Wanderungen im Gebiete der nordöstlichen Alpen, besonders in der Umgebung von Spital a. P., Windischgarsten, Waidhofen a. d. Y., Gmunden und Linz. – Linz 1852, Verl. Wimmer 146 S., in 2. gleichlautender Ausgabe Wimmer-Fink, 1854.

EICHER, H., 1979: Erläuterungen zur quartärgeologisch-glazialmorphologischen Kartierung in der inneralpinen Senkungszone von Windischgarsten-Stoder. – Jb. Geol. B.-A. Wien 122, H. 2, S. 389–428.

EICHER, H., 1980: Zur Rekonstruktion der hochglazialen Vergletscherung im Becken von Windischgarsten-Stoder. – Jb. OÖ. Mus.Ver. 125/I, S. 159–182, Linz.

EICHLER, H. & P. SINN, 1974: Zur Gliederung der Altmoränen im westlichen Salzachgletscher-Gebiet. – Z. Geomorph. N. F. 18/2, S. 133–158, Berlin-Stuttgart.

EMILIANI, C., 1966: Paleotemperature analysis of Caribbean cores P6304-8 and P6304-9 and a generalised temperature curve for the last 425.000 years. – J. Geol. 74, S. 109–126.

EMILIANI, C., 1972. Quaternary paleotemperatures and the duration of the high-temperatur intervals. – Science 178, pp. 398–401.

EMILIANI, C. & N. J. SHACKLETON 1974: The Brunhes Epoch: Isotopic Paleotemperatures and Geochronology. – Science 183, S. 511–514.

ERGENZINGER, P., 1967: Die eiszeitliche Vergletscherung des Bayerischen Waldes. – Eiszeitalter und Gegenwart 18, S. 152–168, Öhringen.

FARAGO, M. & F. UMGEHER, 1964: Die Gletscher des Dachsteins. – Jahresbericht B. Realgymn. Wels, 1963/64.

FELLNER, D., 1994: Bericht 1993 über geol. Aufnahmen von Massenbewegungen im Bereich der Flyschzone (Rhenodanubikum und Ultrahelvetikum) und deren Klassifikation auf Blatt 66 Gmunden. – Jb. Geol. B.-A. Wien 137/3, S. 549–551.

FELLNER, D., 1994: Bericht 1993/94 über geol. Aufnahmen von Massenbewegungen im Bereich der Flyschzone und in den Nördlichen Kalkalpen auf Bl. 69 Großraming. – Jb. Geol. B.-A. Wien 137/3, S. 551.

FINK, J., 1956: Zur Korrelation der Terrassen und Lösse in Österreich. – Eiszeitalter und Gegenwart VII, S. 49–77, Öhringen/Württ.

FINK, J., 1958: Die Böden Österreichs. – Mitt. Geogr. Ges. Wien, 100/3, S. 92–134.

FINK, J., 1960: Leitlinien einer österr. Quartärstratigraphie. – Mitt. Geol. Ges. Wien, 53, S. 249– 266.

FINK, J., 1962: Die Gliederung des Jungpleistozäns in Österreich. – Mitt. Geol. Ges. Wien, 54, S. 1–25, (1961).

FINK, J., 1967: Nachruf Ludwig Weinberger. – Mitt. Geol. Ges. Wien, 59, H. 2, S. 287–291.

FINK, J., 1969a: Nomenklatur und Systematik der Bodentypen Österreichs. – Mitt. Österr. Bdkdl. Ges. H. 13, Wien, 95 Seiten.

FINK, J., 1969b: Le Loess en Autriche – La Stratigraphie des Loess d'Europe. – Supplément au Bulletin de l'Association Française pour l'Étude du Quateraire 1969, S. 17–21, Paris.

FINK, J., 1979: Stand und Aufgaben der österreichischen Quartärforschung. – Fragen geogr. Forschung, Innsbrucker geogr. Studien, 5 – Festschrift zum 60. Geburtstag von Adolf Leidlmair, S. 79–104.

FINK, J. & H. MAJDAN, 1954: Zur Gliederung der pleistozänen Terrassen des Wiener Raumes. – Jb. Geol. B.-A. Wien 97/2, S. 211–249.

FINK, J. UND MITARBEITER, 1966: Exkursion von Salzburg nach Linz im Rahmen der Jubiläumstagung in Salzburg. – Führer ARGE Landwirtsch. Vers.-Anst. in Österr. – 19 Seiten.

FINK, J. UND MITARBEITER, 1976, 1978: Exkursion durch den österreichischen Teil des Nördlichen Alpenvorlandes und den Donauraum zwischen Krems und Wiener Pforte. – Erweiterter Führer zur Exkursion aus Anlaß der 2. Tagung der IGCP-Projektgruppe Quaternary Glaciations on the Northern Hemisphere (1976) und anläßlich der DEUQUA-Tagung 1978 in Österreich. – Mitt. Komm. f. Quartärforschg. Österr. Akad. d. Wiss., 1 (1976) 113 S. und Ergänzung zu Bd. 1. (1978) 31 Seiten.

FINK, J. & H. SCHILLER 1967: Exkursion der Bodenkundlichen Gesellschaft vom 29. bis 31. Mai 1964 nach Oberösterreich und Salzburg. – Mitt. Österr. Bodenkdl. Ges., H. 11, S. 73–86, Wien.

FINSTERWALDER, S., 1928: Eduard Brückner. – Z. f. Gletscherkde. 16, S. 4/5.

FISCHER, H., 1964: Geomorphologie des unteren Mühlviertels im Einzugsgebiet der Naarn. – Unveröff. Diss. Univ. Wien, Geogr. Inst. 1964, 161 Seiten.

FISCHER, H., 1965: Geomorphologie des unteren Mühlviertels im Einzugsgebiet der Naarn. – Geogr. Jber. aus Öster. 30, (1963–64) S. 49–130, Wien.

FISCHER, H., 1967: Über die Fels- und Blockgebilde im österreichischen Kristallinmassiv. – Natur und Land, 53, Graz, S. 84–86.

FISCHER, H., 1977: Tal- und Hangentwicklung in pleistozänen Schotterterrassen (Enns-Ybbs-Platte). – Z. Geomorph. N. F. Suppl. Bd. 28, S. 161–180, Berlin-Stuttgart.

FISCHER, H., 1979: Reliefgenerationen im Kristallinmassiv, Donauraum, Alpenvorland und Alpenrand im westlichen Niederösterreich. – Forschungen zur Dt. Landeskunde 213, 232 S., 14 Karten und 27 Bilder, Zentralausschuß für deutsche Ldskde., Trier.

FISCHER, H., 1994: Exkursionsführer Österreichisches Kristallinmassiv-Alpenvorland Nordalpen (pleistozäner Traungletscher, Dachstein) mit Kartenbeilagen und einem Beitrag v. D. v. Husen aus 1987. – 1. Mitteleurop. Geomorphologentagung Wien, 67 S. und Kartenbeilagen.

FLÖGL, H., 1969/70 und 1983/84: Wasserwirtschaftliches Grundsatzgutachten Vöckla-Ager-Traun-Alm mit Karten 1:50.000. – Hsg. Amt oö. Landesreg., Abt. Waserbau – Hydrographischer Dienst.

FLÖGL, H., 1973: Geologische Übersichtskarte, Einzugsgebiet des Grundwasservorkommens im Lachforst, 1:25.000. – Ver. Metallwerke Ranshofen-Berndorf AG – Werkswasserversorgung.

FLÖGL, H., 1980: Hydrogeologische Studie Dürre Ager zwischen St. Georgen i. A. und Timelkam. – Amt oö. Landesreg., Abt. Wasserbau, 47 Seiten.

FORSTINGER, G., 1980: Bericht 1979 über quartärgeologische Arbeiten am N-Rand des Attersees auf Blatt 66 Gmunden. – Verh. Geol. B.-A. Wien 1980, S. A 40–A 41.

FORSTINGER, G., 1992: Ingenieurgeologie. – In: G. Th. Mayer u. H. Kohl (Schrl.), Bibliographie zur Landeskunde von Oberösterreich 1981–1990 Naturwissenschaften, Erg. Bd. z. Jb. OÖ. Mus.Ver. 137, S. 59–92.

FRENZEL, B., 1982: Julius Fink – ein Nachruf. – Eiszeitalter und Gegenwart 32, S. 217–221.

FRIEDL, W., 1986: Die Geologie des Sandlinggebietes (Altaussee, steirisches Salzkammergut) mit besonderer Berücksichtigung der rezenten Tektonik. – Diss. Geol. Inst. Univ. Innsbruck.

FRIK, G., 1989, 1990: Berichte 1988 und 1989 über geologische Aufnahmen im Quartär auf Blattt 67 Grünau im Almtal. – Jb. Geol. B.-A. Wien 1989: 132/3, S. 548–549; 1990: 133/1, S. 428–429.

FRIK, G., 1991: Die quartären Ablagerungen des Almtales zwischen Scharnstein und Fischböckau (Oberösterreich). – Dipl.-Arb. Formal- und Naturwissenschaftl. Fak. Univ. Wien, 106 Seiten.

FUCHS, W., 1973, 1974, 1976: Berichte über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 34 Perg. – Verh. Geol. B.-A. Wien 1973: H. 4, S. A 40–A 41; 1974: H. 4, S. A 50–A 53; 1976: H. 1, S. A 72–A 73.

FUGGER, E., 1904: Die oberösterreichischen Voralpen zwischen Irrsee und Traunsee. – Jb. Geol. R.-A. Wien 53 (1903), S. 295–349.

FUGGER, E. & C. KASTNER, 1883: Glaziale Erscheinungen in der Nähe der Stadt Salzburg. – Verh. Geol. R.-A. Wien 1883, S. 136–139.

GAMS, H., 1947: Das Ibmer Moos. Erster Bericht über die im Auftrage des Linzer Landesmuseums durchgeführten Untersuchungen. – Jb. OÖ. Mus.Ver., 92, S. 289–338, Linz.

GAMS, H., 1949: Das Ibmer Moos. Ergänzungen und Berichtigungen zum 1. Bericht im 92. Bd. d. Jb. – Jb. OÖ. Mus.Ver. 94, S. 259–260, Linz.

GANSS, O., F. KÜMEL & G. NEUMANN, 1954: Geologische Karte der Dachsteingruppe 1:25.000. – Hsgg. v. Dt. und Öst. Alpenver. mit Erläuterungen in Wiss. Alpenvereinsheften, H. 15, 82 S., Innsbruck.

GEOL. REICHSANSTALT, 1903: Geologische Spezialkarte 1:75.000 Blatt Salzburg. – Bearbeitet von A. BITTNER und E. FUGGER mit Erläuterungen von E. FUGGER.

GEOL. REICHSANSTALT, 1905: Geologische Spezialkarte 1:75.000 Blatt Ischl und Hallstatt. – Neu aufgenommen v. E. MOJSISOVICS (1880–84) und A. BITTNER (1884).

GEOL. REICHSANSTALT, 1912: Geologische Spezialkarte 1:75.000 Blatt Weyer. – Bearbeitet von G. GEYER (1903–07).

GEOL. REICHSANSTALT, 1913: Geologische Spezialkarte 1:75.000 Blatt Wels und Kremsmünster. – Neu aufgenommen von O. ABEL (1905, 1909, 1910).

GEOL. REICHSANSTALT, 1913: Geologische Spezialkarte 1:75.000 Blatt Enns und Steyr. – Neu aufgenommen von O. ABEL (1903–04) und A. TILL (1908).

GEOL. REICHSANSTALT, 1913 (1918): Geologische Spezialkarte 1:75.000 Blatt Kirchdorf a. d. Krems mit Erläuterungen (1918). – Neu aufgenommen von G. GEYER (Kalkalpen 1908–10) und O. ABEL (Flysch und Vorland 1906–08).

GEOL. REICHSANSTALT, 1916, 1918: Geologische Spezialkarte 1:75.000 (1918) Blatt Liezen mit Erläuterungen (1916). – Aufgenommen von G. GEYER (1906–13).

GEOL. BUNDES-ANSTALT, 1922: Geologische Spezialkarte 1:75.000 Blatt Gmunden und Schafberg. – Aufgenommen von O. ABEL (1914–17), Kalkalpen von G. GEYER (1914–17).

GEOL. BUNDES-ANSTALT, 1928: Geologische Spezialkarte 1:75.000 Blatt Mattighofen. – Neu aufgenommen von G. GÖTZINGER (1918–24).

GEOL. BUNDES-ANSTALT, 1929: Geologische Spezialkarte 1:75.000 Blatt Tittmoning (4749). – Neu aufgenommen von G. GÖTZINGER 1925–27.

GEOL. BUNDES-ANSTALT, 1933: Geologische Spezialkarte 1:75.000 Blatt Admont und Hieflau. – Neuaufnahme von O. AMPFERER (1919–20, 1923, 1925–26, 1928, 1930–31).

GEOL. BUNDES-ANSTALT, 1952: Geologische Spezialkarte 1:75.000 Blatt Linz und Eferding. – Neu aufgenommen von J. SCHADLER (1935–38).

GEOL. BUNDES-ANSTALT,, 1955: Geologische Karte Blatt 63 Salzburg 1:50.000. – Neu aufgenommen von G. GÖTZINGER 1929–31, 1933–38, 1948/49.

GEOL. BUNDES-ANSTALT, 1960: Hofrat Prof. Dr. G. Götzinger zum 80. Geburtstag am 2. Juli 1960. Mit Beitrag II von THERESE PIPPAN: Die Tätigkeit Hofrat Götzingers im Rahmen der INQUA und Quartärforschung. – Verh. Geol. B.-A. Wien 1960, H. 1, S. 139–151, bzw. 139–162.

GEOL. BUNDES-ANSTALT, 1969: Geologische Karte der Umgebung der Stadt Salzburg 1:50.000 mit Erläuterungen von S. Prey (1980). – Bearbeitet von S. PREY mit Aufnahmen von W. DEL NEGRO (1956–58, 1960), T. PIPPAN (1956–1962), B. PLÖCHINGER (1952/53, 1958, 1966) und S. PREY (1958– 62, 1964–66, 1967).

GEOL. BUNDES-ANSTALT, 1972: Geologische Gebietskarte 1:25.000 Wolfgangseegebiet. – Neu aufgenommen von B. PLÖCHINGER mit Erläuterungen 1973.

GEOL. BUNDES-ANSTALT, 1977 (1978): Geologische Karte 1:50.000 Blatt 17 Großpertholz mit Erläuterungen (1978). – Aufgenommen von G. FUCHS und B. SCHWAIGHOFER.

GEOL. BUNDES-ANSTALT, 1977 (1978): Geologische Karte 1:50.000 Blatt 18 Weitra mit Erläuterungen (1978). – Aufgenommen von A. ERICH und B. SCHWAIGHOFER.

GEOL. BUNDES-ANSTALT, 1982: Geologische Karte 1:50.000 Blatt 96 Bad Ischl. – Bearbeitet v. G. SCHÄFFER, Quartär von D. v. HUSEN (1972–74).

GEOL. BUNDES-ANSTALT, 1982: Geologische Karte 1:50.000 Blatt 95 St. Wolfgang. – Bearbeitet v. B. PLÖCHINGER, Quartär v. D. v. HUSEN (1976–79) mit Erläuterungen.

GEOL. BUNDES-ANSTALT, 1982 (1987): Geologische Karte 1:50.000 Blatt 34 Perg mit Erläuterungen (1987). – Aufgenommen von W. FUCHS und O. THIELE.

GEOL. BUNDES-ANSTALT, 1984: Geologische Karte 1.50.000 Blatt 35 Königswiesen. – Aufgenommen von O. THIELE (1965–83).

GEOL. BUNDES-ANSTALT, 1989: Geologische Karte 1:50.000 Blatt 65 Mondsee. – Bearbeitet von D. v. HUSEN, Quartär D. v. HUSEN (1981–87) und H. SPERL (1982–83).

GEOL. BUNDES-ANSTALT, 1994: Geologische Karte 1:50.000 Blatt 12 Passau. – Bearbeitet von R. RÖTZEL.

GEOL. BUNDES-ANSTALT, 1995: Geologische Karte 1:50.000 Blatt 127 Schladming. – Bearbeitet von G. W. MANDL und A. MATURA, Quartär von D. v. HUSEN (1985–88).

GEOL. BUNDES-ANSTALT, 1996: Geologische Karte 1:50.000 Blatt 66 Gmunden. – Bearbeitet von H. EGGER, Quartär von D. v. HUSEN (1974–81).

GEOL. BUNDES-ANSTALT, 1996 (1997): Geologische Karte 1:50.000 Blatt 49 Wels. – Gesamtbearbeitung H. G. KRENMAYR, Quartär aufgenommen v. H. KOHL (1970, 1972, 1981–92), mit Erläuterungen (1997).

GEYER, G., 1884: Über jurassische Ablagerunen auf dem Hochplateau des Toten Gebirges in Steiermark. – Jb. Geol. R.-A. Wien 34, S. 335–366.

GEYER, G., 1887: Das Todte Gebirge. Ein Bild aus den nordöstlichen Alpen. – Z. Dt. und Öst. Alpenver. 18, S. 406–443, München.

GEYER, G., 1916: Aus den Umgebungen von Mitterndorf und Grundlsee im steirischen Salzkammergut. – Jb. Geol. R.-A. Wien, 65 (1915), S. 178–238, Wien.

GÖTZINGER, G., 1917–20 und 1925–28: Aufnahmsberichte über die Blätter Mattighofen und Tittmoning. 1:75.000. – Verh. Geol. B.-A. Wien: 1917, S. 16–17; 1918, S. 15–16; 1919, S. 19–20; 1920, S. 24–25; 1925, S. 25–27; 1926, S. 31–34; 1927, S. 57–60; 1928, S. 65–68.

GÖTZINGER, G., 1918–20: Aufnahmsberichte über Blatt Salzburg (4850) 1:75.000. – Verh. Geol. B.-A. Wien: 1918, S. 15–16; 1919, S. 19–20; 1920, S. 24–25.

GÖTZINGER, G., 1924: Morphologische Beobachtungen am großen Bergrutsch des Grasberges bei Oberwang im Attergau. – Sitzber. d. Akad. d. Wissch., math.-natwsch. Kl., Wien, Nr. 3, 61. Jg., S. 18–19.

GÖTZINGER, G., 1929: Die Landschaft um Gmunden und ihre Entstehung. Die Städte Deutschösterreichs. Gmunden und der Traunsee. – Deutscher Kommunalverlag V, Berlin.

GÖTZINGER, G., 1929–31, 1934–39, 1950, 1951: Aufnahmsberichte über Blatt 63 Salzburg. – Verh. Geol. B.-A. Wien: 1929, S. 66; 1930, S. 58–64; 1931, S. 60–63; 1934, S. 37–40; 1935, S. 38–40; 1936, S. 35–38; 1937, S. 37–41; 1938, S. 31–34; 1939, S. 40–44; 1950 (1948) S. 45–46; 1951 (1949), S. 49–52; 1951 (1950/51), S. 56–60.

GÖTZINGER, G., 1936: Führer für die Quartär-Exkursionen in Österreich. – Hg. Geol. B.-A. Wien anläßlich der III. Internat. Quartär-Konferenz in Wien (OÖ. S. 66–134).

GÖTZINGER, G., 1937a: Zur glazialgeologischen Analyse der Quartärablagerungen im Trauntalgebiet oberhalb von Gmunden. – Akad. Anzeiger 74, Nr. 7, Akad. d. Wiss., S. 45–51, Wien.

GÖTZINGER, G., 1937b: Erloschene quartäre Seeniveaus im Trauntalgebiete. – Int. Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, 35, S. 645–653.

GÖTZINGER, G., 1938: Verhandlungen der III. Internationalen Quartär-Konferenz. – Hg. Geol. B.-A. Wien, 393 Seiten.

GÖTZINGER, G., 1939: Drumlins und Oser im Traungletschergebiet. – Anzeiger Nr. 7 d. Akad. d. Wsch., math.-natw. Kl., S. 1–5, Wien.

GÖTZINGER, G., 1940: Die spätglaziale Abschmelzungsfolge der westlichen Zweige des Traungletschers. – Anz. Nr. 3 Akad. d. Wiss., math.-natw. Kl., S. 1–8, Wien.

GÖTZINGER, G., 1941: Weitere glazialgeologische Beobachtungen im Bereiche des eiszeitlichen Traungletschers. – Anz. d. Akad. d. Wiss., math.-natw. Kl., Wien, S. 1–8 und 12–19.

GÖTZINGER, G., 1942: Neue bemerkenswerte Zeugen und Naturdenkmale der Eiszeit im Berchtesgadener, Salzach- und Traungletschergebiete. – Ber. d. Reichsamts f. Bodenforschg. 1942, H. 9/10, S. 141–178, Wien.

GÖTZINGER, G., 1947: Albrecht Penck (1858–1945). – Verh. Geol. B.-A. Wien 1947, H. 10–12, S. 163 –169.

GÖTZINGER, G., 1951, 1956–60: Aufnahmsberichte auf Blatt Straßwalchen (64). – Verh. Geol. B.-A. Wien 1950/51: H. 1, S. 56–62; 1956, S. 39–42; 1957, S. 25–28; 1958, S. 212–214; 1959, S. A 28–A 30; 1960, S. A 36–A 38.

GÖTZINGER, G. & H. ZAPFE, 1939: Der große Bergrutsch am Schober-Nordhang. – Verh. d. Zweigst. Wien d. R.-A. f. Bodenforschung, Nr. 9/10, S. 1–9 (S. 220–228).

GRAUL, H., 1937: Untersuchungen über Abtragung und Aufschütttung im Gebiet des unteren Inn und des Hausruck. – Mitt. Geogr. Ges. München XXX, S. 179–259.

GRAUL, H., 1962: Eine Revision der pleistozänen Stratigraphie des schwäbischen Alpenvorlandes (mit einem bodenkundlichen Beitrag von K. Brunnacker). – Peterm. geogr. Mitt. 1962, S. 253–271, Gotha.

GRAUL, H., 1982: Der Beitrag zur Quartärstratigraphie von Julius Fink (18. 4. 1918–2. 4. 1981). – Mitt. Öst. Geogr. Ges. 124, S. 66–76.

GRIMM, W.-D. et al., 1979: Quartärgeologische Untersuchungen im Nordwestteil des Salzachvorland-Gletschers (Oberbayern). – In Schlüchter Ch.: Moraines and Varves. Proceedings of an INQUA-Symposium in Zürich 1978, S. 101–114, A. A. Balkena, Rotterdam.

GROSS, G., 1983: Die Schneegrenze und die Altschneelinie in den österreichischen Alpen. – Arbeiten zur Quartär- und Klimaforschung (Festschr. F. Fliri), Innsbrucker Geogr.-Stud. 8, S. 59–83.

GRÜGER, E., 1993: Über die Deutung pollenanalytischer Daten aus archäologischen und siedlungsgeschichtlichen Untersuchungen. – Archaeologia Austriaca – Monographien 2, S. 43–67.

HABBE, K. A., H. JERZ & G. DOPPLER, 1996: Exkursionsführer Alpenvorland (Inn-Chiemsee- und Salzachgletschergebiet). Exkursion A2 (15.–16. 9. 1996) anläßlich der DEUQUA-Tagung in Gmunden 1996, 59 S.

HAMILTON, W. (ÖMV), 1989: Geologische Ergebnisse von Tiefbohrungen in Flysch und Kalkalpen zwischen Wien und Salzburg. – Exkursionsführer Öst. Geol. Ges. 14.–15. 10. 1989, 56 S.

HANDL, M., 1990: Paläolimnologische Untersuchungen an spät- und postglazialen Sedimenten des Halleswies- und Mondsees (Oberösterreich). – Palynologie und Ostracoda. – Diss. Natwiss. Fak. Univ. Salzburg.

HAUENSCHILD, P. G., 1870: Über einige Reste der Glazialperiode im Alm- und Steyrthal. – Verh. Geol. R.-A. Wien 1870, S. 61.

HAUENSCHILD, P. G., 1871: Das Sengsengebirge. – Jb. Dt. und Öst. Alpenver. 7, S. 124 ff, Wien.

HAUER, F. v., 1850 a und b: a: Über die geognostischen Verhältnisse des Nordabhanges der östlichen Alpen zwischen Wien und Salzburg. – Jb. Geol. R.-A. I, S. 17 und 175. b: Bericht über die Arbeiten der Section IV. – Jb. Geol. R.-A. Wien I, S. 646.

HÄUSLER, H., 1956: Ein Stück jüngster Talgeschichte aus der Umgebung von Linz. – Naturkundl. Jb. d. Stadt Linz, S. 19–60, Linz.

HÄUSLER, H., 1957: Die Auwaldböden der Umgebung von Linz. – Naturkundl. Jb. d. Stadt Linz, S. 229–234.

HÄUSLER, H., 1958: Aktuelle Geologie im Großraum von Linz. – Naturkundl. Jb. d. Stadt Linz, S. 77–142, Linz.

HÄUSLER, H., 1965–80: Tätigkeitsberichte des technischen Büros für Angewandte Geologie Linz. – Jb. OÖ. Mus.Ver. 110/1965 bis 125 /1980.

HAUSCHILD, S., 1991: Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte am Höllerer See in Oberösterreich. – Unveröff. Examensarbeit, Univ. Göttingen, 60 S.

HAUSWIRTH, E. K. und A. E. SCHEIDEGGER, 1976: Geomechanische Untersuchungen der Großhangbewegung Hallstatt-Plassen (Österreich). – Rivista italiana di Geofisica e scienze affini, III, 1/2, S. 85–90, Rom.

HAUSWIRTH, E. K. und A. E. SCHEIDEGGER, 1988: Rockslide on the Red Wall (Roter Kögl) above Hallstatt, Upper Austria. – In: Landslides-Glissements de Terrain, hgg. v. Chr. Bonnards, Proceedings of the fifth internat. Symposium on Landslides. A. A. Balkena, Rotterdam, Brookfield.

HEUBERGER, H., 1968: Die Alpengletscher im Spät- und Postglazial. – Eiszeitalter und Gegenwart 19, S. 270–275.

HEUBERGER, H. & F. MAYER, 1968: Type areas of lateglacial and postglacial deposits in Tyrol. – VII. INQUA-Congr. Univ. of Colorado, Ser. in Earth Sci. No. 7, 143–165, Boulder, USA.

HILLE, P., G. RABEDER et al., 1986: Die Ramesch-Knochenhöhle im Toten Gebirge. – Mitt. Komm. Quartärforschg. Österr. Akad. Wiss. Bd. 6, 76 S.

HOCHHOLD, R., 1978: Die Gletscher der Dachsteingruppe. – Hausarbeit aus Geographie, Geogr. Inst. Univ. Innsbruck, 167 Seiten.

HOCHSTETTER, F. v., 1882: Die Lettenmaierhöhle bei Kremsmünster. – Sitz. Ber. Akad. d. Wsch., I. Abtlg, 85., S. 84–90.

HOFMANN, E. & F. KIRNBAUER, 1935: Diluviale Funde aus der Kaolingrube Kriechbaum bei Schwertberg, OÖ. – Berg- und Hüttenmänn. Jb. 83, H. 1, S. 28–34, Wien.

HOFMANN, T. & M. HOMAYOUN, 1996: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkten auf umweltrelevante und rohstoffwissenschaftliche Auswertungen und die Aufschlußarbeiten in der oberösterreichischen Molassezone. – Geol. B.-A. Wien, Jber. 1995, Projekt: OC09, 23 Seiten.

HOLTER, K., 1971: Beobachtungen über römerzeitliche Funde auf dem Gelände des ehemaligen Friedhofs in Wels. – Jb. Mus.Ver. Wels 17, S. 22–42.

HOLZINGER, I., 1946: Morphologie der Grünauer Voralpen. – Unveröff. Diss. phil. Fak. Univ. Wien.

HUSEN, D. v., 1968a: Ein Beitrag zur Talgeschichte des Ennstales im Quartär. – Unveröff. Diss. phil. Fak. Univ. Wien, 165 Seiten.

HUSEN, D. v., 1968b: Ein Beitrag zur Talgeschichte des Ennstales im Quartär. – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. 18 (1967), 249–286, Wien.

HUSEN, D. v., 1971a: Zum Quartär des unteren Ennstales. Von Großraming bis zur Donau. – Verh. Geol. B.-A. Wien, 1971/H.3 , S. 511–521.

HUSEN, D. v., 1971b: Bericht über quartärgeologische Arbeiten im Ennstal auf den Blättern 69 Großraming und 51 Steyr. – Verh. Geol. B.-A. Wien, 1971/H. 4, S. A 40.

HUSEN, D. v., 1972: Bericht über quartärgeologische Arbeiten im Steyrtal auf den Blättern 68 Kirchdorf a. d. Krems, 50 Bad Hall und 51 Steyr. – Verh. Geol. B.-A. Wien, 1972, H. 3, S. A 43–A 45.

HUSEN, D. v., 1973: Bericht über quartärgeologische Arbeiten im Steyrtal auf dem Blatt 68 Kirchdorf a. d. Krems. – Verh. Geol. B.-A. Wien, 1973, H. 4, S. A 42–A 43.

HUSEN, D. v., 1973, 1974, 1975: Berichte über quartärgeologische Arbeiten im Trauntal auf Blatt 96 Bad Ischl. – Verh. Geol. B.-A. Wien, 1973: H. 4, S. A 55–A 59; 1974: H. 4, S. A 63 –A 68; 1975: S. A 67–A 74.

HUSEN, D. v., 1975: Die quartäre Entwicklung des Steyrtales und seiner Nebentäler. – Jb. OÖ. Mus.Ver., 120/I, S. 271–289, Linz.

HUSEN, D. v., 1976: Beitrag zum Quartär auf Blatt 96 Bad Ischl. – Verh. Geol. B.-A. Wien (Hrsg.), Arbeitstagung der Geol. B.-A. Wien Blatt Ischl, S. 27–33.

HUSEN, D. v., 1977: Zur Fazies und Stratigraphie der jungpleistozänen Ablagerungen im Trauntal. Mit Karte 1:50.000 sowie Schnitten und Diagrammen. – Jb. Geol. B.-A. Wien, 120, H. 1, 130 Seiten.

HUSEN, D. v., 1977, 1978, 1979: Berichte über geologische Aufnahmen im Quartär auf Blatt 95 St. Wolfgang. – Verh. Geol. B.-A. Wien, 1977: H. 1, A 88–A 89; 1978: H. 1, A 86– 87; 1979: H. 1, S. 108–109.

HUSEN, D. v., 1979a: Verbreitung, Ursache und Füllung glazial übertiefter Talabschnitte an Beispielen in den Ostalpen. – Eiszeitalter und Gegenwart 29, S. 9–22, Hannover.

HUSEN, D. v., 1979b: Granulometrische Untersuchungen zur Genese von Moränen im Salzkammergut. – In: Schlüchter: Moraines and Varves. Proceedings of an INQUA Symposium on Genesis and Lithology of quaternary Deposits, Zürich, 10.–20. Sept. 1978, A. A. Balkena, Rotterdam.

HUSEN, D. v., 1980, 1981: Berichte über geologische Aufnahmen im Quartär auf Blatt 66 Gmunden. – Verh. Geol. B.-A. Wien, 1980: S. A 42–A 43; 1981: S. A 41–A 43.

HUSEN, D. v., 1981: Geologisch-sedimentologische Aspekte im Quartär von Österreich. – Mitt. Öst. Geol. Ges. 74/75 (1981/82), 197–230, Wien.

HUSEN, D. v., 1982, 1983, 1986, 1989, 1990, 1992–94: Berichte über geologische Aufnahmen im Quartär auf Blatt 64 Straßwalchen. – Verh. Geol. B.-A. Wien 1982/1, S. A 40–A 41; Jb. Geol. B.-A. 1983: 126/2, S. 304; 1986: 129/2, S. 403; 1989: 132/3, S. 546–547; 1990: 133, S. 426–427; 1992: 135/3, S. 688–690; 1993: 136/3, S. 568–569; 1994: 137/3, S. 450–451.

HUSEN, D. v., 1984–1987: Berichte über geologische Aufnahmen im Quartär auf Blatt 65 Mondsee. – Jb. Geol. B.-A. Wien 1984: 127/2, S. 215–216; 1985: 128/2, S. 260–261; 1986: 129/2, S. 403; 1987: 130/3, S. 272.

HUSEN, D. v., 1986, 1987, 1988, 1989: Berichte über geologische Aufnahmen im Quartär auf Blatt 127 Schladming. – Jb. Geol. B.-A. Wien 1986: 129/2, S. 431–432; 1987: 130/3, S. 323–324; 1988: 131/3, S. 447; 1989: 132/3, S. 571–572.

HUSEN, D. v., 1987a: Das Gebiet des Traungletschers, Oberöstereich, eine Typusregion des Würm-Glazials. – Mitt. Komm. f. Quartärforschung Öst. Akad. d. Wiss. Wien 7, 78 Seiten, 8 Tafeln. Abgedruckt auch in H. Fischer: Exk. Führer zur 1. Mitteleurop. Geomorphologentagung Wien 1994.

HUSEN, D. v., 1987b: Die Ostalpen und ihr Vorland in der letzten Eiszeit. Karte 1:500.000. – Hsg. Geol. B.-A. Wien.

HUSEN, D. v., 1989: The last Interglacial-Glacial Cycle in the Eastern Alps. – Quaternary International Vols 3/4, pp. 115–121.

HUSEN, D. v., 1990, 1992, 1993: Berichte über geologische Aufnahmen im Quartär auf Blatt Großraming. – Jb. Geol. B.-A. Wien 1990: 133/3, S. 431–432; 1992: 135/3, S. 697– 698; 1993: 136/3, S. 578–579.

HUSEN, D. v., 1992, 1994, 1995: Berichte über geologische Aufnahmen im Quaratär auf Blatt 67 Grünau/Almtal. – Jb. Geol. B.-A. Wien 1992: 135/3, S. 692–693; 1994: 137/3, S. 459–460, 1995: 138/3, S. 490–491.

HUSEN, D. v. & W. L. WERNECK, 1972: Eine rißzeitliche Hangbewegung „Am Goldgut" (Kl.-Reifling, OÖ.) und ihre Auswirkungen auf den Ennslauf. – Jb. OÖ. Mus.Ver. 117/I, S. 281–291, Linz.

HUSEN, D. v. & I. DRAXLER, 1977: Zur Entwicklung des Spätglazials im Mitterndorfer Becken (Steiermark), mit quartärgeol. Karte und weiteren Beilagen. – Verh. Geol. B.-A. Wien, 1977, H. 2, S. 79–94.

HUSEN, D. v. mit Beiträgen von I. DRAXLER, R. DRESCHER-SCHNEIDER, H. KOHL, H. G. KRENMAYR & I. SCHNEIDER, 1996: Exkursionsführer, Exkursion B 1: Traun- und Almgletschergebiet. – Anläßlich der DEUQUA-Tagung 1996 in Gmunden, OÖ, 36 S.

IBETSBERGER, H., 1988, 1990, 1991: Berichte über geologische Aufnahmen im Quartär auf Blatt 64 Straßwalchen. – Jb. Geol. B.-A. Wien, 1988: 131/3, S. 417–418; 1990: 133/3, S. 425–426; 1991: 134/3, S. 470–471.

INGERLE, K., 1979a: Möglichkeiten der Grundwassererschließung im Einzugsgebiet der Mattig. – Gutachten 2/79, Amt oö. Ldsreg., Abt. Wasserbau, 24 Seiten, 17 Beilagen, 7 Planbeilagen.

INGERLE, K., 1979b: Schottermächtigkeit in der Welser Heide. Möglichkeiten von Schotterentnahmen im Hinblick auf den Grundwasserschutz. Mit 4 Kartenbeilagen 1:25.000. – Hsg. Amt oö. Landesreg., Abt. Wasserbau.

INQUA-SUBKOMMISSION FÜR EUROPÄISCHE QUARTÄRSTRATIGRAPHIE, 1983: Führer zu den Exkursionen im Nördlichen Alpenvorland und im Nordalpengebiet/Bayern, Tirol, Salzbuarger Land, Oberösterreich, 13.–20. Sept. 1983. – Geol. Bayer. L.-A. München, 228 S.

JANIK, V. C., 1953: Die Bodenkartierungssysteme und ihre Verwendbarkeit für eine Bodenkartierung in Österreich – dargestellt am Beispiel der Marktgemeinde Ottensheim. – Unveröff. Diss. Hochschule für Bodenkultur, Wien.

JANIK, V. C., 1954: Das Beispiel Ottensheim, ein Beitrag zur Bodenkartierung. – Bodenkultur 8, S. 1–19, Wien.

JANIK, V. C., 1956: Geomorphologische und bodenkundliche Beschreibung der Marktgemeinde Leonfelden. – OÖ. Heimatbl. 10, S. 1–21, Linz.

JANIK, V. C., 1961: Bodenkarte von Linz 1:25.000 mit Text: Die Böden des Linzer Raumes (20 Seiten). – Linzer Atlas, Hsg. Kulturverw. Stadt Linz, 1961.

JANIK, V. C., 1962: Landschaft und Böden des Zaubertales und seiner Umgebung. – Naturkundl. Jb. Stadt Linz 1962 (mit Karte der Böden und geolog.-morpholog. Karte), S. 7–28, Linz.

JANIK, V. C., 1965: Die Bodenentwicklung auf der Hochterrasse der Traun bei Linz. – Naturkundl. Jb. Stadt Linz, S. 39–105.

JANIK, V. C., 1967a: Sedimentpetrographische Untersuchungen verschiedener Lößprofile von Oberösterreich. – Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien 1967.

JANIK, V. C., 1967b: Die Genetik der Sedimente auf der Traunhochterrasse bei Linz. Mit 1 Karte, 1 Falttab., 8 Tab., 23 Diagrammen und 4 Farbbildern. – Natkundl. Jb. Stadt Linz, S. 7–121, Linz.

JANIK, V. C., 1969: Die Linzer Lößprofile in pedologischer und epirogen-tektonischer Sicht. – Naturkundl. Jb. Stadt Linz, S. 235–255, Linz.

JANIK, V. C., 1968 (1971): Die Böden Oberösterreichs, 4 Karten 1:1,000.000. – Atlas v. OÖ. Bl. 58, 4. Lfg, Inst. f. Ldskde. v. OÖ., Linz und Erläuterungen (1971), S. 64–86.

JANIK, V. C., 1973: Die Mikromorphologie von Böden auf Feinsedimenten Oberösterreichs (Vortrag v. 7. 11. 1973). – Öst. Bodenkdl. Ges. Vorträge in Kurzfassungen, Wien/Petzenkirchen.

JANIK, V. C., 1974a: Analytische Kenndaten verschiedener Tonminerale. – Land- und forstwirtschaftliche Forschung in Österr., 6, S. 105–113.

JANIK, V. C., 1974b: Sedimentpetrographische Untersuchungen der quartären Profile von St. Georgen a. d. Mattig und Mauerkirchen (Oberösterreich). – Jb. OÖ. Mus.Ver. 119/I, Linz, S. 145–178.

JANIK, V. C., 1974c: Analytische und mikromorphologische Merkmale der Bodenentwicklung auf Feinsedimenten Oberösterreichs. – Land- und forstwirtschaftl. Forschung in Österr., 6, S. 137–151.

JANIK, V. C., 1975: Der Gehalt an Ton (< 2 μ) und Feinanteil (< 60 μ) in Böden aus verschiedenen Ausgangssubssubstraten. – Veröff. d. Landw.-chem. Bundesversuchsanstalt Linz, 10, Festschrift 1899–1974, S. 79–88, Linz.

JANIK, V. C. & H. SCHILLER, 1958: Die Böden der Gjaidalm (Dachsteingebiet). – Unveröffentl. Arbeit d. Speläolog, Inst., Wien 1958.

JANIK, V. C., & H. SCHILLER, 1960: Charakterisierung typischer Bodenprofile der Gjaidalm. – Mitt. d. Öst. Bodenkundl. Ges. 4, S. 31–44, Wien.

JANIK, V. C. & I. POVOLNY, 1974: Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25.000 Kartierungsbereich Eferding, Oberösterreich. – Österr. Bodenkartierung, Landw.-chem. B.-Versuchsanstalt, Wien XX.

JARITZ, W., 1994: Bericht 1993 über geolog. Aufnahmen im Quartär unter besonderer Berücksichtigung der Massenbewegungen im Gebiet des Attersee-Ostufers zwischen Weyregger Bach und Kienbach auf den Blättern 65 Mondsee und 66 Gmunden. – Jb. Geol. B.-A. Wien 137/3, S. 452–455.

JERZ, H., 1993: Das Eiszeitalter in Bayern. – Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 243 Seiten.

JERZ, H., 1995: Bayern. – In: L. Benda: Das Quartär Deutschlands, S. 296–326, Gebr. Borntraeger, Berlin-Stuttgart.

JUNG, W., H. J. BEUG & R. DEHM, 1972: Das Riß-Würm-Interglazial von Zeifen Landkreis Laufen a. d. Salzach. – Verl. Bayer. Ak. d. Wsch., München, 131 Seiten.

KAINDL, J., 1937: Die jungen Innterrassen zwischen Mining und Obernberg. – Verh. Geol. B.-A. Wien, Mitt. Nr. 8, S. 183–187.

KAINRATH, W., 1993: Friedrich Simony und seine Beiträge zur Erforschung der Alpen. – Dipl.-Arb. Inst. f. Geogr. Univ. Wien, 162 Seiten.

KAINRATH, W., 1996: Friedrich Simony (1813 – 1896). Ein Lebensbild des Alpenforschers und ersten Ordinarius für Geographie an der Universität Wien. – Geogr. Jber. aus Österr. LIII (1994), S. 9–23, Friedrich-Simony-Gedenkband.

KERSCHNER, T., 1932: Paläontologische Funde. – Jb. OÖ. Mus.Ver. 84, S. 40–41, Berichte d. OÖ. Landesmuseums über die naturwiss. Abteilungen.

KERSCHNER, T., 1933: Die anthropologische Sammlung. – In: Festschrift zur Jahrhundertfeier, Jb. OÖ. Mus.Ver. 85, S. 477–479, Linz.

KIRNBAUER, F., 1935: Diluviale Funde aus der Kaolingrube Kriechbaum bei Schwertberg, Oberösterreich. – Zentralbl. f. Min. etc. Jg. 1935 Abt. B, Nr. 12, S. 502–508.

KIESLINGER, A., 1970: Die Ischler Bergkreide. – Apollo, Nachrichtenblatt der naturkdl. Station Linz Folge 19, S. 6–7.

KLAUS, W., 1967: Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte Salzburgs: Das Torfmoor am Walserberg. – Verh. Geol. B.-A. Wien 1967 (1/2), S. 200–212.

KLAUS, W., 1972: Spätglazial – Probleme der östlichen Nordalpen Salzburg – inneralpines Wiener Becken. – Ber. Dt. Bot. Ges. 85, S. 83–92, Stuttgart.

KLAUS, W., 1975: Das Mondsee-Interglazial, ein neuer Florenfundpunkt der Ostalpen. – Jb. OÖ. Mus.Ver. 120/I, S. 315–344, Linz.

KLAUS, W., 1983: Der pollenanalytische Nachweis einer geschlossenen Serie würmzeitlicher Klimaschwankungen über dem R/W-Interglazial von Mondsee. – Führer zu den Exk. d. Subkomm. f. Europ. Quartärstratigraphie im Nördlichen Alpenvorland und im Nordalpengebiet, S. 157–170, Bayr. Geol. L.-A., München.

KLAUS, W., 1987: Das Mondsee-Profil: R/W-Interglazial und vier Würm-Interstadiale in einer geschlossenen Schichtfolge. – In: Das Gebiet des Traungletschers, Oberösterreich. Eine Typusregion des Würm-Glazials, hgg. v. D. van Husen in Mitt. der Komm. f. Quartärforschung Österr. Akad. d. Wiss. 7, S. 3–18, Wien.

KLEBELSBERG, R. v., 1948/49: Handbuch der Gletscherkunde und Glazialgeologie: 1. Bd. Allgemeiner Teil: 403 Seiten; 2. Bd. Historisch-regionaler Teil: S. 407–1028. – Springer-Verl. Wien.

KOCH, G. A., 1898: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Gmunden. – In: F. Krackowizer, Geschichte der Stadt Gmunden in Oberösterreich, Bd. 1 (Gmunden), S. 31–55.

KOHL, H., 1952: Gemorphologie des mittleren Mühlviertels und des Donautales von Ottensheim bis Mauthausen. – Unveröff. Diss. phil. Fak. Univ. Graz, 256 Seiten.

KOHL, H., 1955a: Altmoränen und pleistozäne Schotterfluren zwischen Laudach und Krems. – Jb. OÖ. Mus.Ver. 100, S. 321–344, Linz.

KOHL, H., 1955b: Die Exkursion zwischen Lambach und Enns: I. Das Trauntal zwischen Lambach und Linz. II. Das Donautal zwischen Linz und Enns. – In: Beiträge zur Pleistozänforschung in Österreich. Verh. Geol. B.-A. Wien, Sonderheft D, S. 40–62 mit Tafel III und IV.

KOHL, H., 1957: Das Kefermarkter Becken (eine geologisch-morphologische Untersuchung). – OÖ. Heimatbl., 11, H. 2, S. 97–115.

KOHL, H., 1958a: Die Temperaturverhältnisse in Oberösterreich. 4 Karten 1:1,000.000. – Atlas v. OÖ. Bl. 3, 1. Lfg. mit Erläuterungen S. 17–23, Inst. f. Ldskde. Linz.

KOHL, H., 1958b: Unbekannte Altmoränen in der südwestlichen Traun-Enns-Platte. – Mitt. d. Geogr. Ges. Wien, 100, S. 131–143.

KOHL, H., 1960: Naturräumliche Gliederung I (Großeinheiten) und II (Haupteinheiten und Typen). 2 Karten 1:500.000. – Atlas von OÖ., 2. Lfg., Erläuterungsband, S. 7–32, Inst. f. Ldskde. Linz.

KOHL, H., 1962a: Eine unbekannte Verwitterungszone zwischen altpleistozänen Schottern bei Kremsmünster. – Verh. Geol. B.-A. Wien, S. 383–386.

KOHL, H., 1962b: Zur Eiszeitgeologie der Traun-Enns-Platte. Neue Aufnahmen im Raume des Kremstales. – OÖ. Heimatbl. 16, S. 1–12, Linz.

KOHL, H., 1963: Charakteristische Landoberflächenformen der Donauebenen zwischen Aschach und Wallsee mit Karte 1:50.000. – Rahmenplan der Donau, Ö. Do. K. W.-Ag., Wien, 18 Seiten.

KOHL, H., 1967–69: Teilberichte 1–6 über die hydrogeologischen Aufnahmen in der Traun-Enns-Platte. – Linz, Manuskript, 85 Seiten. Im Auftrage der Stadtwerke Linz.

KOHL, H., 1968: Beiträge über Aufbau und Alter der Donautalsohle bei Linz. – Naturkundl. Jb. Stadt Linz, S. 7–60.

KOHL, H., 1969a: Ein Linzer Lößprofil von internationaler Bedeutung. – Apollo, Nachrichtenblatt der Naturkundl. Station Linz, Folge 15, S. 1–3.

KOHL, H., 1969b: Quartär und Hydrogeologie des Linzer Raumes. – Katalog Geologie und Paläontologie des Linzer Raumes, OÖ. Landesmus., S. 71–90, Linz.

KOHL, H., 1969, 1970: Hydrogeologisches Gutachten über den Raum südlich Wels in der Traun-Enns-Platte. – Manuskript, 8 Seiten und 2 Karten 1:50.000 für Wasserwerk Wels (1969) und 5 Seiten Salzungsversuche (1970).

KOHL, H., 1970: Hydrogeologisches Gutachten Pettenbachrinne. – Linz, Manuskript, 24 Seiten. Im Auftrage des Wasserwerkes Wels.

KOHL, H., 1971a: Die Oberflächenformen Oberösterreichs. 1:500.000. – Atlas v. OÖ., Bl. 56, 1969/71, 4. Lfg. mit Erläuterungen, S. 43–59, Inst. f. Landeskde. Linz.

KOHL, H., 1971b: Das Quartärprofil von Kremsmünster in Oberösterreich. – Geogr. Jber. aus Österr., 33 (1969–1970), S. 82–88, Wien.

KOHL, H., 1972: Hydrogeologisches Gutachten Unteres Almtal. – Linz, Manuskript, 45 Seiten.- Im Auftrage des Wasserwerkes Wels.

KOHL, H., 1973a: Tausend Bohrungen aus dem Großraum Linz. Bericht über die Bohr- und Aufschlußkartei der Naturkundlichen Station der Stadt Linz. – Apollo, Nachrichtenbl. d. Naturkdl. Station der Stadt Linz, Folge 31/32, S. 4–5.

KOHL, H., 1973b: Erdgeschichtliche Wanderungen rund um Linz. – OÖ. Landesverl. (mit geol. Karte) 95 Seiten, Linz.

KOHL, H., 1973c: Zum Aufbau und Alter der oberösterreichischen Donauebenen. – Vortrag auf der 16. Tagung der Deutschen Quartärvereinigung in Stuttgart-Hohenheim am 24. 9. 1972. Jb. OÖ. Mus.Ver., 118/I, S. 187–196, Linz.

KOHL, H., 1974: Die Entwicklung des quartären Flußnetzes im Bereich der Traun-Enns-Platte Oberösterreichs. – Hans-Graul-Festschrift, Heidelberger Geogr. Arbeiten, H. 40, S. 31–44, Univ. Heidelberg.

KOHL, H., 1976a: Die spätriß- und würmeiszeitlichen Gletscherstände im Traunseebecken und dessen Seestände. – Jb. OÖ. Mus.Ver. 121/I, S. 251–286, Linz.

KOHL, H., 1976b und 1978: Exkursionsbeschreibungen in Oberösterreich: 1976 aus Anlaß der 2. Tagung der IGCP-Projektgruppe „Quaternary Glaciations in the Northern Hemisphere". 1978 anläßlich der DEUQUA-Tagung 1978 in Österreich. – In: J. Fink: Exkursion durch den österr. Teil des Nördl. Alpenvorlandes und den Donauraum zwischen Krems und Wiener Pforte. – Mitt. Komm. f. Quartärforsch., Öst. Akad. Wiss. Wien, I, 1976: S. 9–13, 24–48, Ergänzung 1978: S. 1 -5, 7–18.

KOHL, H., 1977a: Oberösterreich zur Eiszeit. – OÖ. Kulturber., Amt oö. Landesreg. 31, F. 7, S. 19–51, Linz.

KOHL, H., 1977b, 1978b: Nachruf für Vinzenz Ch. Janik 1911–1976.–1977: OÖ. Heimatbl., Jg. 31, S. 92–93, Linz. 1978: Mitt. Österr. Geol. Ges. 68 (1975), S. 187, Wien.

KOHL, H., 1977c: Das Wollhaarnashorn. Ein Bewohner unserer eiszeitlichen Lößsteppen und Tundren. – Apollo, Nachrichtenbl. Naturkdl. Station Stadt Linz, F. 46, S. 4–5.

KOHL, H., 1978: Zur Jungpleistozän- und Holozänstratigraphie in den oberösterreichischen Donauebenen. – In: Beiträge zur Quartär- und Landschaftsforschung, Festschrift J. Fink, Verl. F. Hirt, S. 269–290, Wien.

KOHL, H., 1979: Bergsturz von der Zwerchwand bei der Hütteneck-Alm, OÖ., am 15. Oktober 1978. – Jb. OÖ. Mus.Ver. 124/I, S. 171–175, Linz.

KOHL, H., 1981: Das Quartär in Oberösterreich und die internationale Quartärforschung. – Jb. OÖ. Mus.Ver. 126/I, S. 229–251, Linz.

KOHL, H., 1982–92: Berichte 1981–1991 über geologische Aufnahmen im Quartär auf Blatt 49 Wels. – Verh. Geol. B.-A. Wien, 1982/1: S. A 35–A 37. 1983: Jb. Geol. B.-A. Wien 126/2, S. 300–301; 1984: 127/2, S. 210; 1985: 128/2, S. 251; 1986: 129/2, S. 395–396; 1987:130/3, S. 260–261; 1988: 131/3, S. 406–407; 1989: 132/3, S. 543; 1990: 133/3, S. 421–423; 1991: 134/3, S. 466–467; 1992: 135/3, S. 681–683.

KOHL, H., 1983: Beiträge zur Quartärstratigraphie aus dem oberösterreichischen Raum. – In: Arbeiten zur Quartär- und Klimaforschung – Festschrift f. F. Fliri. – Innsbrucker Geogr. Studien 8, S. 13–33 mit Tabelle, Innsbruck.

KOHL, H., 1986: Die Weiße Nagelfluh der Traun-Enns-Platte und ihre Bedeutung als Bau- und Dekorationsstein. – OÖ. Heimatbl., 40. Jg., H 3/4, S. 245–265, Festschrift f. Benno Ulm, Linz.

KOHL, H., 1987a: Pleistocene Glaciations in Austria. – In: Quaternary Glaciations in the Northern Hemisphere. Rep. of the Internat. Geolog. Correlation Programm. Project 24 by V. Šibrava, D. Q. Brown and G. M. Richmond. Pergamon Press, Oxford etc. pp. 421–427.

KOHL, H., 1987b: Geologisches Gutachten zum Autobahnprojekt Aiterbachtal mit Plan 1:5.000 und 8 Querprofilen. – Manuskript i. A. Ing.-Büro E. Friedl, H. Rinderer, Graz, 10 Seiten.

KOHL, H., 1989a: Zur Frage der Korrelation unterschiedlicher Sedimentfolgen am nördlichen Alpenrand sowie in den Ostalpen und deren Vorland im Jungpleistozän. – Quaternary Type Sections, Imagination or Reality, Edited by I. Rose und Ch. Schlüchter, S. 71–78, Balkena Rotterdam/Brookfield.

KOHL, H., 1989b: Eiszeitlich Eisausschmelzformen im Bereich des Traunseebeckens. – Jb. OÖ. Mus.Ver. 134 /I, S. 187–198, Linz.

KOHL, H., 1991: Die Veränderungen der Flußläufe von Donau, Traun und Enns seit prähistorischer Zeit. – In: Forsch. z. Geschichte d. Städte und Märkte Österr., 4, S. 1–9, Vortrag auf dem Symposium „Die Karolinger an der österr. Donau" 1979 in Linz. Hsg. Österr. Arbeitskreis f. Stadtgeschichtsforschung, Linz.

KOHL, H., 1993a: Der Pichlinger Menschenfund am OÖ. Landesmuseum. – Jb. OÖ. Mus.Ver. 138/I, S. 323–336, Linz.

KOHL, H., 1993b, 1994: Berichte 1992 und 1993 über geologische Aufnahmen im Quartär auf Blatt Vöcklabruck. – Jb. Geol. B.-A. Wien, 1993: 136/3, S. 563–564; 1994: 137/3, S. 444–446.

KOHL, H., 1995–97: Berichte 1994, 1995, 1996 über geologische Aufnahmen im Quartär auf Blatt 67 Grünau im Almtal. – Jb. Geol. B.-A. Wien, 1995: 138/3, S. 488–490; 1996: 139/3, S. 311–313; 1997: 140 (Druck in Vorbereitung).

KOHL, H., 1996: Paläolithische Funde in Oberösterreich aus geowissenschaftlicher Sicht. – OÖ. Heimatbl., 50., H. 2, S. 115–147.

KOHL, H., 1997: Erläuterungen zu Bl. Wels. – Siehe Geol. B.-A.1996/1997.

KOHL, H. & H. SCHILLER, 1963: Quartärgeologische Beobachtungen in den tertiären Schottern des Pitzenberges bei Münzkirchen im Sauwald, Oberösterreich. – Jb. OÖ: Mus.Ver., 108, S. 274–287, Linz.

KOHL, H., J. FINK, A. KOCI & M. A. PEVZNER, 1979: Paleomagnetic Research in the Northern Foothills of the Alps and the Question of Correlation of Terraces in the Upper Reach of the Danube. – Rep. No. 5 on the session in Nowosibirsk, July 18–29 1978, IGCP-Project 73/1/24, Quaternary Glaciations in the Norathern Hemisphere, pp. 108–114, Praha.

KOHL, H., & R. SCHMIDT, 1985: Ein quartärgeologisch interessantes Bohrprofil im Wasserscheidenbereich zwischen den Flüssen Krems und Steyr (Oberösterreich). – Jb. OÖ. Mus.Ver. 130/I, S. 149–160, Linz.

KOHL, H. & L. WEINBERGER, 1968: Pleistocene Glaciation and its Deposits at the Northern Margin of the Austrian Alps. – Univ. of Col. Stud. Ser. in Earth Sciences Nr. 7, Proceedings of the 7. Congress, Vol. 14, Intern. Union for Qu. R. Boulder – Denver/Colorado, 1965/1968, S. 26–40.

KOLLMANN, H. & G. SPAUN, 1968: Die geologischen Vorarbeiten und der Sondierstollen des Ennskraftwerkes Landl. – Mitt. Ges. d. Bergbaust. in Wien 18, 1967, S. 341–366, Wien.

KONRAD, E., 1994: Die Stratigraphie und Genese der Oichtenriede bei Michaelbeuren (Bundesland Salzburg). – Dipl.-Arb. Natwiss. Fak. Univ. Salzburg, 124 Seiten.

KÖNIG, A., 1907: Geologische Beobachtungen in der Umgebung des Attersees (mit 1 Karte). – Jber. Mus. Franz. Carol. 65, S. 1–47, Linz.

KÖNIG, A., 1908: Geologische Beobachtungen in Oberösterreich II. Der Südabhang des Hausruck und die Altmoränen des Atterseegletschers. – Jber. Mus. Franz. Carol. 66, S. 1–17, Linz.

KÖNIG, A., 1910: Geologische Beobachtungen in Oberösterreich III. Schotter und Konglomerate zwischen Traun und Inn. – Jber. Mus. Franz. Carol. 68 (1910), Linz, S. 117–144 (1–28), Linz.

KRAL, F., 1971a: Beiträge zur Geschichte der Almwirtschaft im Dachsteinmassiv auf Grund pollenanalytischer Untersuchungen. – Alm und Weide, 8–10, S. 1–6.

KRAL, F., 1971b: Pollenanalytische Untersuchungen zur Waldgeschichte des Dachsteinmassivs. Rekonstruktionsversuch der Waldgrenzdynamik. – Veröffentlichungen Inst. f. Waldbau, Hochschule Bodenkultur, 145 Seiten. Kommissionsverl.: Österr. Agrarverlag, Wien.

KRAL, F., 1972a: Zur Vegetationsgeschichte der Höhenstufen im Dachsteingebiet. – Ber. Dt. Bot. Ges. 85, H. 1–4, S. 137–151.

KRAL, F., 1972b: Grundlagen zur Entstehung der Waldgesellschaften im Ostalpenraum. – Ber. Dt. Bot. Ges. 85.

KRAL, F., 1973: Zur Waldgrenzdynamik im Dachsteingebiet. – Jb. Ver. Schutze Alpenpflz.-Tiere, 38, S. 71–79.

KRAL, F., 1976: Erste Ergebnisse palynologischer und karpologischer Untersuchungen von Proben aus den Pfahlbausiedlungen im Mondsee und Attersee. – In: Offenberger J., Kral F., et al.: Die oberösterr. Pfahlbauten. Arch. Austr. Beih. 13/14, Festschrift R. Pittioni, S. 277–278.

KRAL, F., 1979: Spät- und postglaziale Waldgeschichte der Alpen auf Grund der bisherigen Pollenanalysen. – Veröff. Inst. f. Waldgeschichte der Alpen auf Grund der bisherigen Pollenanalysen, 175 Seiten, Wien.

KRAL, F., 1980: Zur Frage der natürlichen Waldgesellschaften und anthropogenen Waldveränderungen im mittleren Mühlviertel (Oberösterreich), pollenanalytische Untersuchungen. – Zentralbl. ges. Forstw. 97/2, S. 101–119, Wien.

KRAL, F. & H. MAYER, 1976: Pollenanalytische Untersuchungen zur jüngeren Waldgeschichte des Kobernaußer Waldes. – Zentralbl. ges. Forstw. 93/4, S. 231–247.

KRENMAYR, H. G., 1988, 1989a: Berichte über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär des Gebietes Vöcklabruck-Attnang auf Blatt 48 Vöcklabruck. – Jb. Geol. B.-A. Wien, 1988: 131/3, S. 405–406; 1989: 132/3, S. 541/542.

KRENMAYR, H. G., 1989b: Beiträge zum Quartär und Tertiär im Gebiet der Ager und Vöckla zwischen Vöcklamarkt und Attnang-Puchheim (OÖ.). – Unveröff. Dipl.-Arb. form. natw. Fak. Univ. Wien., 113 Seiten, Wien.

KRETSCHMER, I., 1996: Kartographische Arbeiten Friedrich Simonys. – Geogr. Jber. aus Österr. LIII (1994), S. 44–61, Friedrich-Simony-Gedenkband.

KRISAI, R., 1961: Das Filzmoos bei Tarsdorf in Oberösterreich. – Phyton 9, S. 217–251, Horn.

KRISAI, R., 1972: Das Jackenmoos bei Geretsberg – ein Kleinod im Sterben. – Jb. OÖ. Mus.Ver. 117/I, S. 292–300, Linz.

KRISAI, R., 1980: Moore in Oberösterreich. Verbreitung, Entstehung, Vegetation. – ÖKO-L., Z. f. Ökologie, Natur- u. Umweltschutz, Naturkundl. Station Stadt Linz ÖKO-L 1980 3/1, S. 3–6.

KRISAI, R., 1982: Ein Beitrag zur Vegetationsgeschichte des Innviertels in Oberösterreich. – Stapfia 10, hgg. Botan. Arge am OÖ. Landesmus., S. 139–148, Linz.

KRISAI, R. & R. SCHMIDT,1983: Die Moore Oberösterreichs. – Natur- und Landschaftsschutz in Oberösterreich, 6, hsgg. v. Amt oö. Landesregierung, Abt. Naturschutz, 298 Seiten, Linz.

KUKLA, J., 1970: Correlations between Loesses and Deep-Sea Sediments. – Geologiska Föringen, Vol. 92, Part 2, pp. 147–180, Stockholm.

KYRLE, G., 1953: Die Gamssulzenhöhle bei Roßleiten, Oberösterreich. – Die Höhle, 4, 2, S. 21–25, Wien.

LAHNER, G., 1947: Die Eiszeit und ihr Kulturinhalt. – Mitt. f. Erdkde. Jg. 10/11, S. 182, Linz.

LAHNER, G., 1957: Astronomische und mathematische Nachweise der Eiszeit. – In: Eiszeitprobleme, Mitt. f. Erdkde. Jg. 14–15 (1950/51), 48 Seiten, Linz.

LECHNER, A., 1969: Zur Geomorphologie des östlichen Toten Gebirges (Prielgruppe). – Geogr. Jber. aus Österr. XXXII, 1967–68, S. 80–108, Wien.

LEHMANN, O., 1920: Bericht über die Rutschung und den Bergsturz am Sandling im Salzkammergut. – Anzeiger Akad. d. Wiss. Wien, math.-natw. Kl., Jg. 57, S. 259–262.

LEHMANN, O., 1926: Die Verheerungen in der Sandlinggruppe (Salzkammergut) durch die im Frühherbst 1920 entfesselten Naturgewalten. – Denkschrift Akad. Wiss. Wien, math.-natw. Kl., Bd. 100.

LEHR, R., 1996: Friedrich Simony (1813–1896). Ein Leben für den Dachstein. – Ausstellungs-Katalog des OÖ. Landesmuseum NF. 103, (Stapfia 43), S. 9–41 (mit tabellarischer Übersicht).

LIEB, G. & A. SCHOPPER, 1991: Zur Verbreitung von Permafrost am Dachstein (Nördliche Kalkalpen, Steiermark). – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 121, S. 149–163, Graz.

LIPOLD, V., 1852: Über die tertiären und quartären Gebirgsbildungen in OÖ. und Salzburg. – Jb. Geol. R.-A. Wien III/4, S. 147.

LÖFFLER, H., 1983: Aspects of the history and evolution of Alpine lakes in Austria. – Hydrobiologia 100, S. 143–152.

LORENZ VON LIBURNAU, J. R., 1902: Materialien zu einer Morphogenie der Schotterhügel-Terrassen am Nordende des Sees. – Mitt. Geogr. Ges. Wien, 45, S. 55-83 u. 107-131.

LORENZ VON LIBURNAU, J. R., 1903: Nachträgliches über das Gmundner Schotterterrain. – Mitt. Geogr. Ges. Wien, 46, S. 167.

LOTZE, F., 1945: Geologische Kartenaufnahme von Kremsmünster und Umgebung 1:25.000. – Unveröffentlichte Manuskriptkarte, hinterlegt in der Geol. B.-A. Wien.

LÜRZER, E., 1954a: Pollenanalytische, stratigraphische und vegetationskundliche Untersuchungen einiger Moore der Salzburger Flyschzone. – Diss. Univ. Innsbruck.

LÜRZER, E., 1954b: Das Spätglazial im Egelseegebiet (Salzachvorland-Gletscher). – Z. f. Gletscherkde. und Glazialgeol. 3, S. 83–90, Innsbruck.

LÜRZER, E., 1956: Die postglaziale Waldgeschichte des Salzburger Vorlandes. Mit einer Karte und 3 Diagrammen. – Mitt. Ges. f. Salzburger Landeskde. 96, S. 223–234, Salzburg.

MAKOVEC, F., 1969: Die geologisch-geotechnischen Untersuchungen für das Kraftwerk Wallsee-Mitterkirchen. – ÖZE 22/4, S. 131–137, Wien 1969.

MARCINEK, J., 1983: Die Bedeutung von Albrecht Penck für die Eiszeitforschung. – Geogr. Ber. (DDR) 28, H. 3, S. 153–164.

MENEWEGER, H., 1987, 1988: Berichte über geologische Aufnahmen im Quartär auf Blatt 64 Straßwalchen. – 1987: 130/3, S. 268–269; 1988: 131/3, S. 418–419.

MILANKOVIC, M., 1930: Mathematische Klimalehre. – Handbuch der Klimatologie, Bd. I.

MOJSISOVICS, E. v., 1868: Bemerkungen über den alten Gletscher des Traunthales. – Jb. Geol. R.-A. Wien 18, S. 303–310.

MORLOT, A. v., 1847: Geologische Übersichtskarte der nordöstlichen Alpen mit Erläuterungen. – Wien 1847, Verl. Braumüller.

MORLOT, A. v., 1849: Mitteilung v. Morlot über Diluvialterrassen. – In: Haidingers Ber. 5, Wien, S. 67. – „Berichte über die Mitteilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien", hgg. v. Wilh. Haidinger.

MORTON, F., 1925: Friedrich Simony. Das Wirken eines großen Forschers im Salzkammergute. – Heimatgaue 6, S. 45 ff., Linz.

MORTON, F., 1965: Der Krottensee in Gmunden. – Jb. OÖ. Mus.Ver. 110, S. 502–510.

MOSER, R., 1954a: Die Vergletscherung im Dachstein und ihre Spuren im Vorfeld. – Geogr. Diss. 270 Seiten, Innsbruck.

MOSER, R., 1954b: Der Hallstätter Gletscher – heute der größte Gletscher der Nördl. Kalkalpen. – OÖ. Heimatbl. 8, H. 1/2, S. 103, Linz.

MOSER, R., 1955a: Spuren der Eisbewegung im Gletschervorfeld. Beiträge zu den Strukturverhältnissen der Grundmoränen im Dachsteingebiet. – Jb. OÖ. Mus.Ver., 100, S. 345–349, Linz.

MOSER, R., 1955b: Hochwasser- und Gletscherstände im Flußgebiet der Traun. – OÖ. Heimatbl., 9, H. 2/3, S. 193–195, Linz.

MOSER, R., 1956a: Hundert Jahre Schwund der Dachsteingletscher. – Z. f. Gletscherkde. 3, S. 369–370, Innsbruck.

MOSER, R., 1956b: Zur Abtragung im Dachsteingebiet. Neue Wege zur Messung der Denudation periglazialer Karsthochflächen mit Hilfe der „Korrosionstisch-Methode". – Jb. d. OÖ. Mus.Ver. 101, S. 305–307, Linz.

MOSER, R., 1958: Die Gletscher des Dachsteins seit der Mitte des 19. Jahrhunderts. – Jb. Dt. Alpenverein 83, S. 16–20, München.

MOSER, R., 1970a: Der Schmiedstockgletscher – eine um 1850 beachtliche Vergletscherung im Dachsteingebiet. – Z. f. Gletscherkde. und Glazialgeol. VI, H. 1–2, S. 211–214.

MOSER, R., 1970b: Das zentrale Kargebirge. Eine geographische Skizze des Dachsteinmassivs. – Oberösterreich, 20, H. 1, S. 26–38, Linz.

MOSER, R., 1971: Der Edelgriesgletscher, der einzige Gletscher der Steiermark. – Mitt. naturwiss. Ver. Stmk, 100, S. 105–110, Graz.

MOSER, R., 1974: Der Traunstein – Vorposten einer berühmten Landschaft. – Alpenver.-Jb. 1974, S. 75–88.

MOSER, R., 1996: Die Bedeutung von Friedrich Simony für die Erforschung der Dachsteingletscher. – Musealverein Hallstatt, 32 Seiten.

MOSER, R., 1997: Dachsteingletscher und deren Spuren im Vorfeld. – Musealverein Hallstatt, 143 Seiten.

MOSER, R. & A. MAYER, 1958: Profilmessungen im Bereich der westlichen Dachsteingletscher. – Z. f. Gletscherkde. und Glazialgeol. 4, H. 1/2, S. 103–136, Innsbruck.

MOTTL, M., 1950: Das Liglloch im Ennstal, eine Jagdstation des Eiszeitmenschen. – Arch. Austr. H. 5, S. 18–23.

MOTTL, M. & K. MURBAN, 1953: Die Bärenhöhle (Hermann-Bock-Höhle) im Kleinen Brieglersberg. – Mitt. d. Mus. f. Bergbau-Geol. und Technik am Landesmuseum Joanneum, Graz 1953/9.

MÜLLER, G., 1972: Das Gebiet des Halleswiessees im Salzkammergut. Ein landeskundl. Überblick. – OÖ. Heimatbl., 26, H. 1/2, S. 47–53.

MÜLLER, G., 1992: Die Entwicklung des Henndorfer Raumes vom Eiszeitalter bis zur Gegenwart. Eine geographische Einführung. – In: Weiss A. S., Ehrenfellner K., Falk S., (Hrsg.), Henndorf am Wallersee, Kultur und Geschichte einer Salzburger Gemeinde, S. 13–24.

NAGEL, D. & G. RABEDER, 1992: Das Nixloch bei Losenstein-Ternberg. – Mitt. Komm. f. Quartärforschung österr. Akad. d. Wiss. 8, 225 Seiten.

NAGEL, D. & G. RABEDER, 1994: Exkursionen im Pliozän und Pleistozän Österreichs. – Hgg. Österr. Paläontolog. Ges., anläßlich ihres 25-jährigen Bestehens.

NAGL, H., 1968: Glaziale Formen und Ablagerungen im Gebiet der oberen Ybbs. – Sitz. Ber. Ak. d. Wsch., math.-natw. Kl. Abt. I 176, S. 91–123, Wien.

NAGL, H., 1972: Zur Rekonstruktion der pleistozänen Vereisung im alpinen Ybbstal. – Mitt. Geol. Ges. Wien 63, (1970), S. 185–202 (3 Karten), Wien.

NAGL, H., 1982: Zur eiszeitlichen Vergletscherung des Sternsteins, Oberösterreich. – Jb. OÖ. Mus.Ver. 127/I, S. 221–226, Linz.

NAGL, H., 1996: Friedrich Simony als Hochgebirgsforscher und Glaziologe. Bewertung eines Werkes aus österreichischer und internationaler Sicht. – Geogr. Jahrber. aus Österr. LIII. (1994) , S. 25–41, Friedrich-Simony-Gedenkband.

OÖ. LANDESMUSEUM 1996: Friedrich Simony (1813–1896), ein Leben für den Dachstein. – Katalog OÖ. Landesmuseum N. F. 103 u. (Stapfia 43).

ÖSTERR. BODENKDL. GES., 1991: Führer zur Exkursion in das Innviertel vom 25. bis 27. September 1991. – Mitt. Öst. Bodenkdl. Ges. H. 43, 114 Seiten.

PARTSCH, J., 1882: Die Gletscher der Vorzeit in den Karpaten und Mittelgebirgen Deutschlands nach fremden und eigenen Beobachtungen. – Breslau.

PARTSCH, J., 1905: Die Eiszeit in den Gebirgen Europas zwischen dem nordischen und dem alpinen Eisgebiet. – Verh. Ges. dt. Naturforscher und Ärzte, Leipzig, S. 192 ff.

PENCK, A., 1882: Die Vergletscherung der deutschen Alpen, ihre Ursachen, periodische Wiederkehr und ihr Einfluß auf die Bodengestaltung. – Leipzig (Barth), 484 Seiten.

PENCK, A., 1884: Geographische Wirkungen der Eiszeit. – Verh. 4. Dt. Geographentag., S. 66–84, München.

PENCK, A., 1890: Das österreichische Alpenvorland. – Schriften z. Verbr. naturwiss. Kenntnisse in Wien, 30, S. 393 ff.

PENCK, A., 1898: Friedrich Simony, Leben und Wirken eines Alpenforschers. – Geogr. Abhandlungen VI/3, E. Hölzel, 116 Seiten, Wien.

PENCK, A., 1899: Die vierte Eiszeit im Bereiche der Alpen. – Schriften d. Vereins z. Verbr. naturwiss. Kenntnisse in Wien, 39, S. 67–86.

PENCK, A., 1928: Nachruf Eduard Brückner. – Geogr. Z. 34, S. 65.

PENCK, A. & E. BRÜCKNER 1909: Die Alpen im Eiszeitalter. – 3 Bde., Leipzig, Verl. Tauchnitz, 1199 Seiten. Bd. I: Die Eiszeiten in den nördlichen Ostalpen.

PENCK, A. & E. RICHTER, 1903: Glazialexkursion in die Ostalpen XII. – Führer anläßlich des 9. internat. Geologenkongresses in Wien 1903.

PERTLWIESER, M., 1973: Zur prähistorischen Situation der „Berglitzl" in Gusen, Pol. Bez. Perg OÖ. – Jb. OÖ. Mus.Ver. 118/I, S. 17–34, Linz.

PFEIFFER, A., 1882: Höhlenfunde bei Kremsmünster. – 12. Jber. d. Ver. f. Naturkde. in Österr. ob der Enns, S. 3–17, Linz.

PIPPAN, T., 1955: Geologisch-morphologische Untersuchungen im westlichen oberösterreichischen Grundgebirge. – Sitzber. Ak. Wiss. math.-natwiss. Kl., Abt. I, 164, H. 6 und 7, S. 335–365, Wien.

PIPPAN, T., 1967: Slope studies in the Flysch Zone and the Tertiary Hills of the Pleistocene Salzach Glacier area in Salzburg and Upper Austria. – Les Congrès et colloques de l'Université de Liège Vol. 40, L'évolution des Versants, S. 201–214, Liège.

PIPPAN, T., 1969: Studies on Grus and Block Deposits on Mountain Slopes in Austria. – Biuletyn Peryglacjalny, No. 18, S. 29–42, Lódz.

PIPPAN, T., 1972: Studies in the pleistocene periglacial area in the Western Austrian Alpine Foreland. – Processus périglaciaires étudiés sur le terrain. – Symposium international de Geomorphologie. Le congrès et colloques de l'université de Liège, Vol. 67, Liège 1972, p. 235–249.

PLATZL, M., 1960: Die Grundwasserverhältnisse im mittleren Ennstal. – 100 Jahre Ennsregulierung, Festschr. Natur und Technik, S. 22–29, Wien.

PLÖCHINGER, B., 1963, 1965: Berichte 1962 und 1964 über Aufnahmen zwischen dem Hengstsattel und St. Gallen auf Blatt 4953/1 und 2. – Verh. Geol. B.-A. Wien, 1963: S. A 38–A 40; 1965: S. A 35–A 36.

PLÖCHINGER, B., 1968: Bericht 1967 über Aufnahmen im N-Rand der Haller Mauern und der Gesäuseberge (Blatt 99 Rottenmann und Blatt 100 Hieflau). – Verh. Geol. B.-A., Wien 1968, S. A 35–A 37.

PREY, S., 1947: Bericht (1946) Aufnahmen im Quartär auf Bl. Ried-Vöcklabruck. – Verh. Geol. B.-A. Wien 1947, H. 1–3, S. 47.

PREY, S., 1949a: Zur Gliederung der eiszeitlichen Ablagerungen im Trauntal östlich Ohlsdorf (Oberösterreich). – Verh. Geol. B.-A. Wien1947, H. 7–9, S. 152–161.

PREY, S., 1949b: Bericht (1949) über geologische Aufnahmen in der Flyschzone auf Blatt Kirchdorf a. d. Krems (4852). – Verh. Geol. B.-A. Wien 1949/1, S. 1–2.

PREY, S., 1953: Der Gschliefgraben in der Flyschzone bei Gmunden. – Mitt. Geol. Ges. Wien 44 (1951), S. 263–266.

PREY, S., 1955: Die Exkursion zwischen Vöcklabruck und Lambach. Beiträge zur Pleistozänforschung in Österreich. Exkursionen zwischen Salzach und March. – Verh. d. Geol. B.-A. Sonderh. D, S. 35–39, Wien.

PREY, S., 1956: Die eiszeitlichen Gletscher im Traunstein-Zwillingskogel-Kamm und im Almtal bei Gmunden, Oberösterreich. Mit 1 Karte und 7 Bildern. – Z. Gletscherkde. und Glazialgeol. 3, S. 213–234, Innsbruck.

PREY, S., 1962–1964, 1971: Berichte über geologische Aufnahmen im Gebiet von Windischgarsten (OÖ.) auf den Blättern 98 (Liezen) und 99 (Rottenmann). – Verh. Geol. B.-A. Wien 1962/3: S. A 51–A 54; 1963: S. A 42–A 44; 1964: S. A 35–A 37; 1971/4: S. A 58–A 60.

PREY, S., 1969: Nachruf Gustav Götzinger. – Mitt. Geol. Ges. Wien 62, S. 171–174.

PREY, S., 1970: Bericht (1969) über geolog. Aufnahmen im Flysch bei Unterach/Attersee (Blatt 65, Mondsee). – Verh. Geol. B.-A. Wien 1970, H. 5, S. A 49–A 50.

PREY, S., 1973, 1974: Berichte über geologische Aufnahmen in der Flyschzone bei Gmunden auf den Blättern 67 (Grünau) und 66 (Gmunden). – Verh. Geol. B.-A. Wien 1973/4, S. A 43–A 44; 1974/4, S. A 94–A 95.

PREY, S., 1983a: Das Ultrahelvetikum-Fenster des Gschliefgrabens südöstlich von Gmunden (Oberösterreich). – Jb. Geol. B.-A. Wien, 126, H. 1, S. 95–127.

PREY, S., 1983b: Bericht 1982 über geologische Aufnahmen in der Flyschzone nördlich Viechtwang-Scharnstein auf Blatt 67 Grünau im Almtal. – Jb. Geol. B.-A. Wien 126/2, S. 306.

PREY, S., 1984: Das Helvetikum von Ohlsdorf-Oberweis an der Traun nördl. Gmunden (OÖ.). – Jb. Geol. B.-A. Wien 126/4, S. 497–511.

PRIEHÄUSSER, G., 1930: Die Eiszeit im Bayerischen Wald. – Abh. Geol. Landesuntersuchung d. Bayer. Oberbergamtes München 2.

PRIEHÄUSSER, G., 1951: Der Nachweis der Eiszeitwirkungen im Bayer. Wald mit Hilfe von Schuttausbildungen. – Geol. Bl. NO-Bayern 1, S. 81–91, Erlangen.

PRIEHÄUSSER, G., 1955: Störungen im Zersatz kristalliner Gesteine unter eiszeitlichen Schuttdecken im Bayerischen Wald. – Geol. Bl. NO-Bayern, 5/3, S. 97–109, Erlangen.

RABEDER, G., 1986: Neue Grabungsergebnisse aus der Bärenhöhle im Brieglersberg (Totes Gebirge). – Jb. OÖ. Mus.Ver. 131/I, S. 107–116, Linz.

RABEDER, G. & G. WITHALM (Hsg.), 1995: Die Gamssulzenhöhle im Toten Gebirge. – Mitt. Komm. f. Quartärforsch. Öst. Akad. d. Wiss. 9, 133 S.

RATHSBURG, A., 1928: Die Gletscher des Böhmerwaldes zur Eiszeit. – 22. Ber. naturwiss. Ges. Chemnitz, S. 65 ff.

RATHSBURG, A., 1929: Neue Beiträge zur Vergletscherung des Böhmerwaldes während der Eiszeit. – Mitt. Ver. Erdkunde Dresden, S. 77.

RICHTER, E., 1881: Moränenlandschaft im Innviertel. – Tageblatt d. 54. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Salzburg v. 18.–24. 9. 1881, S. 67 ff.

RICHTER, E., 1888: Die Gletscher der Ostalpen. – Handbücher z. dt. Landes- und Volkskde. 3, 306 S., Verl. Engelhorn, Stuttgart.

ROGL, C., 1990, 1991: Berichte 1989 und 1990 über geologische Aufnahmen im Quartär auf Blatt 67 Grünau im Almtal. – Jb. Geol. B.-A. Wien, 1990: 133/3, S. 429–430; 1991: 134/3, S. 473.

ROHRHOFER, J., 1934: Einführung in die Geologie von Wels und seine nächste Umgebung. – Jber. B. Rg. Wels 1933/34, S. 3.

ROHRHOFER, J., 1938: Die eiszeitl. Ablagerungen im Alpenvorland zwischen Traun und Enns. – Mitt. f. Erdkde, Linz, Nr. 5 und 6, S. 50–68; Nr. 9 und 10, S. 97–122.

ROHRHOFER, J., 1941: Ein neuentdecktes geologisches Naturdenkmal im Oberdonauer Alpenvorland. – Blätter f. Naturkde. und Naturschutz 28, S. 51, Wien.

RUTTNER, A., 1970: Nachruf Gustav Götzinger. – Verh. Geol. B.-A., Wien 1970, S. 353–372.

RÜTIMEYER, L., 1876: Über Pliozän und Eisperiode auf beiden Seiten der Alpen. – Quart, Basel, Genf, Lyon, 78 Seiten.

SALZER, H., 1937: Bergschlipfe bei Goisern im Salzkammergut. – Mitt. Geogr. Ges. Wien 80, S. 125–130.

SALZER, H., 1938: Untersuchungen an Bergschlipfen im Salzkammergut. – Verh. Geol. B.-A., Wien 1938, H. 6, S. 137–140.

SCHADLER, J., 1920: Die Phosphatablagerungen in der Lettenmeyerhöhle bei Kremsmünster in Oberösterreich. – Ber. staatl. Höhlenkommission, H. 1–2, S. 26–31.

SCHADLER, J., 1931: Strukturboden (Steinnetze) in der Eislueg, Stodertal, OÖ. – Verh. Geol. B.-A. Wien, 1931, H. 9, S. 205–206.

SCHADLER, J., 1933: Geschichte der mineralogisch-geologischen Sammlungen. – Jb. OÖ. Mus.Ver., 85. (Festschrift zur Jahrhundertfeier), S. 360–389.

SCHADLER, J., 1935: Geologische Manuskriptkarte der Umgebung von Linz 1:30.000. – Schadler-Archiv OÖ. Landesmus., aufgenommen 1933–35.

SCHADLER, J., 1937–1939: Aufnahmsberichte über Blatt Linz-Eferding (4652). – Verh. Geol. B.-A. Wien, 1937: S. 70–73; 1938: S. 64–66; 1939: S. 75–76.

SCHADLER, J., 1944: Rutschungen und Bergstürze 1942. Felsabbruch am Kleinen Schönberg am Ostufer des Traunsees. – Jb. Ver. f. Ldskde. und Heimatpflege im Gau Oberdonau, 91. (1942), S. 369, Linz.

SCHADLER, J., 1958: Geologisches Gutachten, Autobahnbau Mondsee, 1 Beilage und Übersichtskarte der eiszeitl. und nacheiszeitl. Ablagerungen sowie Bohrprofile und Schnitte. – Kopie Schadlerarchiv OÖ. Landesmuseum, 14 Seiten, erstellt nach Untersuchungen 1956–58, Linz.

SCHADLER, J., 1959: Zur Geologie der Salzkammergutseen. – Schriften des österr. Fischereiverbandes, H. 2, und in „Österreichs Fischerei" 12, H. 5–6, S. 36–54.

SCHADLER, J., 1965 (1983): Geologische Karte von Linz und Umgebung 1:50.000. – Hsg. Kulturverwaltung Stadt Linz – Linzer Atlas. Erläuterungen dazu von R. Peschel in Naturkundl. Jb. Stadt Linz 1982 (28. Jg.), Linz 1983.

SCHAEFER, I., 1957: Zur Landeskunde des Laufener Salzachtales. – Mitt. d. Ges. f. Salzburger Landeskde. 97, S. 205–217, Salzburg.

SCHÄFFER, G., 1978: Bericht 1977 über Untersuchungen an Massenbewegungen auf Blatt 96, Bad Ischl. – Verh. Geol. B.-A., Wien H. 1, S. A 87–A 88.

SCHÄFFER, G., 1983a: Die Karte der geologisch-geotechnischen Risikofaktoren der Republik Österreich 1:50.000 anhand des Beispieles von Blatt 66 Gmunden. – Arbeitstagung GBA. 26.–30. Sept. 1983 in Gmunden, S. 6–15.

SCHÄFFER, G., 1983b: Die aktuelle Massenbewegung Stambach-Zwerchwand/Bad Goisern. – Arbeitstagung GBA, 26.–30. Sept. 1983 in Gmunden, S. 28–29, mit geotechn. Karte und Karte: Zeitablauf und Massenumlagerungen.

SCHMEIDL, H., 1970: Die spätglaziale Vegetationsentwicklung im westlichen Salzachgletschergebiet. – Mitt. der ostalp.-din. Sekt. 10, S. 70–72, Wien.

SCHMEIDL, H., 1971: Ein Beitrag zur spätglazialen Vegetations- und Waldentwicklung im westlichen Salzachgletschergebiet. – Eiszeitalter und Gegenwart 22, S. 110–126, Öhringen.

SCHMID, Ch., W. LOHBERGER & P. BAUMGARTNER, 1984: Bericht über geophysikalische Untersuchungen der Quartärmächtigkeiten im oberen Kremstal zwischen Kirchdorf und Obermicheldorf. – Bibl. Geol. B.-A. Wien, Wiss. Archiv Nr. A-06119-R, Projekt-Nr. 0-A-008e/84.

SCHMIDT, R., 1976: Pollenanalytische Untersuchungen von Seesedimenten zum Eisrückzug und zur Wiederbewaldung im NE-Dachsteingebiet und im Becken von Aussee (Steir. Salzkammergut). – Linzer biol. Beitr. 8/2, S. 367–373.

SCHMIDT, R., 1977: Zur spätglazialen Vegetationsentwicklung im Arber-Gebiet (Bayerischer Wald–Böhmerwald). – Jb. OÖ. Mus.Ver. Bd. 122/I, S. 183–192, Linz.

SCHMIDT, R., 1978a: Pollenanalytische Untersuchungen zur postglazialen Vegetationsgeschichte des Dachsteingebietes. – Linzer. biol. Beitr. 9/2, S. 227–235, Linz.

SCHMIDT, R., 1978b: Postglaziale Vegetationsentwicklung und Klimaoszillationen im Pollenbild des Profiles Hirzkarsee/Dachstein 1800 m NN (OÖ). – Linzer biol. Beitr. 10, H. 1, S. 161–169, Linz.

SCHMIDT, R., 1979a: Palynologische Untersuchungen zur spät- und postglazialen Vegetationsentwicklung, Verlandung und Moorbildung der Torfstube/Gosau (1130 m NN). – Anz. Akad. d. Wiss., math.-natw. Kl. 116, S. 1–6, Wien.

SCHMIDT, R., 1979b: Die Sedimente der Bucht von Blinkling am Wolfgangsee und ihre Aussage für das spät- und postglaziale Klimageschehen im Salzkammergut. – Anz. math.-natw. Kl. Österr. Akad. d. Wiss. 1979/78, S. 202–210, Wien.

SCHMIDT, R., 1979c: Klimaoszillationen der Älteren (Ic) und Jüngeren Dryas (III) am Beispiel dreier Pollenprofile aus dem Salzkammergut (Egelsee/Attersee, Nussensee, Moor von Rödschitz). – Linzer biol. Beitr. 11/1, S. 67–73.

SCHMIDT, R., 1981: Grundzüge der spät- und postglazialen Vegetations- und Klimageschichte des Salzkammergutes (Österreich) aufgrund palynologischer Untersuchungen von See- und Moorprofilen. – Mitt. Komm. f. Quartärforsch. Österr. Akad. Wiss. 3, 96 Seiten, Wien.

SCHNEIDER, J., M. CLAES & G. KERSTING, 1984: Die Sedimente des Traunsees. – In: Amt oö. Landesreg. (Hrsg.): Limnolog. Untersuchung Traunsee–Traun, Ber. Nr. 12, S. 11–52, Linz.

SCHNEIDER, J., J. MÜLLER & M. STURM, 1986: Geology and Sedimentary history of Lake Traunsee (Salzkammergut, Austria). – Hydrobiologia 143, S. 227–232.

SCHNEIDER, J., J. MÜLLER & M. STURM, 1987: Die sedimentologische Entwicklung des Attersees und des Traunsees im Spät- und Postglazial. – In: Das Gebiet des Traungletschers, Oberösterr. Eine Typusregion des Würm-Glazials, hgg. v. Dirk van Husen in Mitt. Komm. f. Quartärforschung der österr. Akad. d. Wiss., 7, S. 51–78, Wien.

SCHNEIDER, G., 1996: Der Felssturz von der Bischofsmütze im Herbst 1993. – Salzburger Nachr. v. 31. 8. 96.

SCHOCH, W. & F. H. SCHWEINGRUBER, 1978: Hölzer und Samen aus der neolithischen Seeufersiedlung Misling am Attersee. – Jb. OÖ. Mus.Ver. 123/I, S. 223–227, Linz.

SCHOPPER, A., 1989: Glaziale und spätglaziale Landschaftsgenese im südlichen Dachstein und ihre Beziehung zum Kulturlandschaftsausbau. – Dipl.-Arb. Geogr. Inst. Univ. Graz, 161, Seiten, 47 Abb., 7 Tab., 1 Karte.

SCHRÖDER, H. G., 1982: Biogene benthische Entkalkung als Beitrag zur Genese limnischer Sedimente. Beipsiel Attersee (Salzkammergut, Oberösterreich). – Diss. G.-August Univ. Göttingen, math.-natw. Fachbereich, 177 Seiten.

SCHRÖDER, H. G. & J. SCHNEIDER, 1979: Sedimentologische Untersuchungen zum Karbonatkreislauf und zur Sedimentationsgeschichte des Attersees. – Arb. Lab. Weyregg 3, S. 229–242.

SCHRÖDER, H. G. & J. SCHNEIDER, 1980: Hydrochemische Untersuchungen zum Karbonatkreislauf des Attersees (Salzkammergut, Österreich). – Arb. Lab. Weyregg 4, S. 235–257.

SEEBACHER, G., 1993: Glazialmorphologische, karstmorphologische und pedologische Studien im Gletschervorfeld vom Großen Gosaugletscher, Kleinen Gosaugletscher und Nördlichen Torsteingletscher am Dachstein (Nördl. Kalkalpen, Oberösterreich). – Dipl.-Arb. Naturwiss. Fak. Univ. Salzburg, 125 Seiten.

SEEFELDNER, E., 1961: Salzburg und seine Landschaften. – Das Salzburger Alpenvorland, S. 478–504. – Verl. „Das Bergland-Buch" Salzburg/Stuttgart.

SEIFERT, M. F., 1990: Bericht 1989 über geologische Aufnahmen im Quartär des Ennstales (Gesäuseausgang bis Altenmarkt) auf Blatt 100 Hieflau. – Jb. Geol. B.-A. Wien 133/3, S. 438.

SHACKLETON, N. J., 1989: The Plio-Pleistocene ocean: Stable isotope history. – In: Rose J. und Ch. Schlüchter: Quaternary Type Sections. – Imagination or Reality? Proceedings of the INQUA-Subcommission on European Quaternary Stratigraphy Symposium on Quaternary type sections, Zürich 1985, S. 11–24.

SHACKLETON, N. J., J. BACKMANN, H. ZIMMERMANN et al., 1984: Oxygen isotope calibration of the onset of ice-rafting and history of glaciation in the North Atlantic region. – Natur 307, pp. 620–623.

SIMON, L, 1935: Kleine Beobachtungen am Laufen-Schotter des Salzachgletschers. Ein Beitrag zur Nagelfluhbildung. – Abh. d. Geolog. Landesuntersuchung des bayerischen Oberbergamtes München 1935, H. 18, S. 53–56.

SIMONY, F., 1846–48: Über die Spuren der vorgeschichtlichen Eiszeit im Salzkammergute. – Wiener Ztg. v. 3. 5., 5. 5., 9. 5., 13. 5. und 17. 5. 1846 und Haidingers Berichte, 1/1–6, Wien, 1847: S. 209; 1848: S. 215.

SIMONY, F., 1850: 5. Bericht über Arbeiten der Section V (Sitzungsbericht). – Jb. Geol. R.-A. Wien, 1/4, S. 651–657.

SIMONY, F., 1851: Über die Verbreitung des erratischen Diluviums im Salzkammergute. – Jb. Geol. R.-A. Wien, 2/1, S. 153–154.

SIMONY, F., 1869: Gletscherschliffe im oberen Trauntale. – Verh. Geol. R.-A. Wien 1869, S. 296–298.

SIMONY, F., 1875: Die Eiszeit der Diluvialperiode. – Schriften des Vereins z. Verbreitg. natw. Kenntnisse, XV, S. 475–560, Wien.

SIMONY, F., 1885: Über Schwankungen in der räumlichen Ausdehnung der Gletscher des Dachsteingebirges während der Periode 1840–1881. – Mitt. Geogr. Ges. Wien 28, S. 113–135.

SIMONY, F., 1895: Das Dachsteingebiet, ein geographisches Charakterbild aus den oberösterreichischen Nordalpen. – Ed.-Hölzel-Verl. – Wien-Olmütz, 152 Textseiten und 132 Atlastafeln.

SIMONY, F., 1891: Das Schwinden des Karlseisfeldes nach fünzigjährigen Beobachtungen und Aufnahmen. – Mitt. Dt. und Öst. Alpenver. N. Folge 7 (17), S. 43–48.

SLUPETZKY, H., 1975: Geomorphologische Beschreibung und Erläuterung zu Kartenprobe 2: Alpiner Talsee und Wildbach und Schwemmkegel, Wolfgangsee. – In: Landformen im Kartenbild, topographische, geomorphologische Kartenproben 1:25.000, Gruppe VI, Alpen, Nördliche Flysch- und Kalkalpen. Hgg. Arbeitskreis „Topographisch-Geomorphologische Kartenproben 1:25.000". Walther Hofmann und Herbert Louis – Verl. Westermann.

SÖLCH, J., 1946: Albrecht Penck. – Mitt. Geogr. Ges. Wien, 89, S. 88–122.

SOERGEL, W., 1924: Die diluvialen Terrassen der Ilm und ihre Bedeutung für die Gliederung des Eiszeitalters. – G. Fischer, Jena.

SOERGEL, W., 1925: Die Gliederung und absolute Zeitrechnung des Eiszeitalters. – Fortschritte Geol. und Paläontologie, H. 13, 1925, Berlin.

SOERGEL, W., 1939: Das diluviale System. – 1939, Fortschritte d. Geol. und Paläontologie, 12, H. 39, S. 155–292, Berlin.

SOLAR, F. UND MITARBEITER, 1977: Landschaftsformung und Böden im Machland (Beeinflussung durch den Kraftwerksbau). – Exkursionsführer d. Öst. Bodenkdl. Ges., 30. Sept. und 1. Okt. 1977, ins Machland, OÖ., 120 Seiten.

SPAUN, G., 1964: Das Quartär im Ennstal zwischen Hieflau und Altenmarkt. – Mitt. Ges. Geologie- und Bergbaustudenten in Wien, 1963/64: S. 14–15, 1964: S. 149–184, Wien.

SPAUN, G.& E. FISCHER 1965: Baugeologische Einsichten in den Ennsabschnitt Hieflau–Altenmarkt. – Österr. Wasserwirtschaft, 17, H. 7/8, S. 191–197.

SPERL, H., 1982, 1983: Berichte über geologische Aufnahmen im Quartär auf Blatt 65 Mondsee. – Verh. Geol. B.-A. Wien, 1982/1: S. A 41–A 43; 1983: Jb. Geol. B.-A. Wien 126/2, S. 305–306.

SPERL, H., 1984: Bericht 1983 über geolog. Aufnahmen im Quartär auf Blatt 47 Ried im Innkreis. – Jb. Geol. B.-A. Wien 127/2, S. 209–210.

SPERL, H., 1985: Geologie und Sedimentologie des Quartärs im Attergau/OÖ. – Unveröff. Diss. Formal- und Naturwiss. Fak. Univ. Wien, 251 Seiten.

SPREITZER, H., 1951: Albrecht Penck. – Quartär 5, S. 109–139, Bonn.

SPREITZER, H., 1962: Kommen und Schwinden des Hallstätter Gletschers. Österr. Naturschätze. – Notring-Jb. 1962, S. 103–104, Wien.

STARK, F., 1873: Ideale Übersichtskarte von Südbayern zur Eiszeit. – Zschr. Dt.und Öst. AV. S. 67.

STEINHAUSER, P., 1975: Seismisch bestimmte Eigenschaften des Eises der Dachsteingletscher. – Z. f. Gletscherkde. und Glazialgeol. X/1974, S. 101–109, Innsbruck.

STRZYGOWSKI, W., 1948: Ein Erdrutsch am Fuße des Gmundnerberges. – Salzkgt. Ztg. Nr. 12.

STUMMER, E., 1936: Die interglazialen Seen von Salzburg. – Verh. Geol. B.-A. Wien, S. 101–107.

STUMMER, E., 1938: Die interglazialen Ablagerungen in den Zungenbecken der diluvialen Salzach- und Saalachgletscher. – Jb. Geol. B.-A. Wien, 88, S. 195–205.

STUMMER, E., 1942: Glazialwirkung in Zweigbecken des Salzachgletschers. – Ber. d. Reichsamtes f. Bodenforschg., Zweigst. Wien, Jg. 1942, H. 11/12, S. 189–200.

STUMMER, E., 1947: Der Aufbau des Salzburger Zungenbeckens. – Mitt. d. Ges. Salzbg. Landeskde., 1947, S. 81–92.

STUR, D., 1855: Über die Ablagerungen des Neogens (Miocen und Pliocen), Diluviums und Alluviums im Gebiete der nordöstlichen Alpen und ihrer Umgebung. – Sitzber. Akad. Wiss., math.-natw. Kl. 16, S. 477, Wien.

TICHY, G., 1989: Neue Mammutfunde aus Salzburg und Oberösterreich. – OÖ. Geonachrichten Jg. 4, 1989, S. 1–31, OÖ. Landesmus. Linz.

TRAUB, F., 1953: Quartärgeologische Beobachtungen zwischen Alz und Salzach. – Geologica Bavarica, 19, S. 105–118, München.

TRAUB, F. & H. JERZ, 1976: Ein Lößprofil von Duttendorf/OÖ. gegenüber Burghausen an der Salzach. – Z. Gletschkde. und Glazialgeol. XI, H. 2, S. 175–193, Innsbruck.

TROLL, C., 1924: Der diluviale Inn-Chiemsee-Gletscher. Das geographische Bild eines typischen Alpenvorlandgletschers. – Forsch. dt. Landes- und Volkskde., 23, 121 Seiten.

TROLL, C., 1925: Die Rückzugsstadien der Würmeiszeit im nördlichen Vorland der Alpen. – Mitt. Geogr. Ges. München, 18, S. 281–292.

TROLL, C., 1926: Die jungglazialen Schotterfluren im Umkreis der deutschen Alpen. – Forsch. z. dt. Lds.- und Volkskde., 24, H. 4, 1926, 95 S.

TROLL, C., 1937: Die große Exkursion durch die Ostalpen I. Wien–Salzburg. – Z. f. Gletscherkde. und Glazialgeol. 25, S. 258.

UHL, F., 1930a: Ein Gletscherschliff bei Radegund a. d. Salzach. – Verh. d. Geol. B.-A. Wien 1930, H. 5, S. 142–144.

UHL, F., 1930b: Über einen postglazialen Quellkalk von Burghausen a. d. S. – Verh. Geol. B.-A. Wien 1930, H. 9, S. 209–212.

UHL, F., 1932: Gletscherschliffe im Alpenvorland der Salzach. – Der Naturforscher, 9, S. 255.

UHL, F., 1936: Fossilführende postglaziale Bildungen bei Burghausen a. d. Salzach. – Verh. Geol. B.-A. Wien 1936, H. 4, S. 112–114.

VALLAZZA, E., 1966: Morphologie des Westteils des Toten Gebirges. – Diss. Geogr. Inst. Univ. Wien, 171 Seiten (Prof. H. Spreitzer).

VEEN, F. R. v., 1961: Palynologische Untersuchung des Vorderen Filzmooses am Warscheneck. – Leidse geol. Med. 26, S. 59–63.

VENETZ, I., 1830: Sur l'ancienne extension des glaciers, et sur leur retraite dans leurs limites actuelles. – Actes de la Soc. Helv. d. Sci. Nat. 15 ème réunion à l'Hospice du Grand-Saint-Bernard 1829, Lausanne.

VOHRYZKA, K., 1973: Hydrogeologie von Oberösterreich. – Hsg. Amt oö. Landesreg. Abt. Wasser- und Energierecht, 80 Seiten.

VOHRYZKA, K., 1975, 1976/77, 1979/80: Hydrogeologisch-ingenieurgeologische Karte 1:25.000, Blatt Steyr (1975), Bl. Hofkirchen-Kronstorf (1977 mit Erl. 1977); Bl. Enns-St. Florian (1979 mit Erl. 1980). – Hsg. Amt oö. Landesreg. Wasser- und Energierecht, Amtlicher Wassergüteatlas 5 und 8.

VOIGT, R., 1996: Paläolimnologische und vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an Sedimenten aus Fuschlsee und Chiemsee (Salzburg und Bayern). – Dissertationes Botanicae 270, 303 S. und 5 Faltbeilagen. J. Cramer, Gebr. Borntraeger, Berlin-Stuttgart.

VYMAZAL, K., 1976: Holzartenbestimmung von Pfahlproben aus der neolithischen Pfahlbaustation Misling II, Gemeinde Unterach am Attersee. – Fundberichte aus Österr. 14, S. 31–36.

WALLISCH, R, 1936: Der geologische Bau des Alpenvorlandes zwischen Salzach, Inn und Enns. – Mitt. f. Erdkde. 5/1, S. 2–13. Fortsetzung 5/4 und 5: S. 50 ff., Linz.

WEINBERGER, L., 1935: Konzept zur Geologie des Mattigtales und seiner Umgebung. – Salzburg.

WEINBERGER, L., 1938: Der geologische Bau des oberen Innviertels. – Mitt. f. Erdkde. 7 Nr. 1/2, S. 2–23 (mit geologischer Karte), Linz.

WEINBERGER, L., 1941/42: Die Eiszeit in Oberdonau. – Der Heimatgau, 3, S. 61–69, Linz.

WEINBERGER, L., 1948: Hundert Jahre Eiszeitforschung in Oberösterreich. – OÖ. Heimatbl. 2, S. 1–23, Linz.

WEINBERGER, L., 1948/49: Die Eiszeit in den Alpen, I. Gletscherkunde. – Mitt. f. Erdkde. 12/13, Linz.

WEINBERGER, L., 1950: Gliederung der Altmoränen des Salzach-Gletschers östlich der Salzach. – Z. Gletscherkde. und Glazialgeol. 1, S. 176–186, Innsbruck.

WEINBERGER, L., 1951a: Neuere Anschauungen über den Salzachvorland-Gletscher. – Mitt. natwiss. Arge Geol.-Min. Arbeitsgruppe im Haus d. Natur Salzburg, 2. Jg., S. 25–33.

WEINBERGER, L., 1951b: Diskussionsbeitrag zur Entstehung des Oichtentales. – Mitt. natwiss. Arge Haus d. Natur, Geol.-Min. Arbeitsgruppe, Salzburg, 2, S. 42–45.

WEINBERGER, L., 1951c: Die Eiszeit in den Alpen. – Gletscherkunde. – Zusammenfassung der Mitt. f. Erdkde., Hsg. G. Lahner, Linz, Jge. 1948/49, 74 Seiten.

WEINBERGER, L., 1952: Ein Rinnensystem im Gebiete des Salzach-Gletschers. – Z. Gletscherkde. und Glazialgeol. 2, 58–71, Innsbruck.

WEINBERGER, L., 1953: Über glazifluviatile Schotter bei Mauerkirchen und deren Löße. – Geologica Bavarica 19, S. 231–257.

WEINBERGER, L., 1954: Die Periglazialerscheinungen im österr. Teil des eiszeitl. Salzachvorland-Gletschers. – Göttinger Geogr. Abhandlg. H. 15, S. 11–84.

WEINBERGER, L., 1955a: Exkursion durch das österr. Salzachgletschergebiet und die Moränengürtel der Irrsee- und Attersee-Zweige des Traungletschers. – Verh. Geol. B.-A. Wien 1955, Sonderheft D, Beiträge zur Pleistozänforschung in Österr., S. 7–34.

WEINBERGER, L., 1955b: Eiszeitformen im Salzburger Vorland. – In: E. Lendl, Salzburg-Atlas, Kartenblatt 8, Text S. 21–23, Salzburg, Otto-Müller-Verl.

WEINBERGER, L., 1957a: Die Eiszeit im westlichen Oberösterreich und nördlichen Salzburg. – Mitt. f. Erdkde. 14/15, S. 18–19, Linz.

WEINBERGER, L., 1957b: Bau und Bildung des Ibmer-Moos-Beckens. – Mit 1 Abb. im Text, Mitt. Geogr. Ges. Wien 99, 224–244.

WEINBERGER, L., 1957b: Eiszeitprobleme – Die Eiszeit in den Alpen II. Vom Werden der Eiszeitkunde und vom Wirken der Eiszeit. – Zusammenfassung der Mitt. f. Erdkde., Hsg. G. Lahner, Linz, Jge. 14-15 (1959/51), 60 Seiten.

WEINBERGER, L., 1965: Zur Geologie der Landschaft um das Filzmoos. Mit 2 Abb. – Jb. OÖ. Mus.Ver. 110, 379–385, Linz.

WEINBERGER, L., R. WALLISCH & H. GAMS, 1937: Beiträge zur Naturkunde des Innviertels. – Heimatgaue 18, S. 142–149, Linz.

WEINMEISTER, B., 1965: Die Filzmöser beim Linzerhaus am Warscheneck. – Jb. OÖ. Mus.Ver. 110, S. 492–501, Linz.

WEISSENBÄCK, M., 1991: Bericht 1990 über geologische Aufnahmen im Quartär der nördlichen Gesäuseberge auf den Blättern 90 Rottenmann und 100 Hieflau. – Jb. Geol. B.-A. Wien 134/3, S. 479–480.

WERNECK, H. L., 1949: Ur- und frühgeschichtliche Kultur- und Nutzpflanzen in den Ostalpen und am Rande des Böhmerwaldes. – Schriftenr. OÖ. Landesbaudirektion 6, 288 Seiten.

WICHE, K., 1949a: Die Formenentwicklung des Höllengebirges. – Jb. OÖ. Mus.Ver. 94, S. 213–233, Linz.

WICHE, K., 1949b: Glazialmorphologische und -geologische Beobachtung aus dem nördl. Salzkammergut. – Geogr. Jber. aus Österr., XXIII, S. 125–145.

WICHE, K., 1963: Spätglaziale Eisrandbildungen am Wolfgangsee (Salzkammergut). – Mitt. d. Naturwiss. Vereins f. Stmk. 33, S. 120–129, Graz.

WIESER, F., 1947: Zwei Beiträge zum Studium der Rutschgebiete Oberösterreichs. – Jb. OÖ. Mus.Ver. 92, S. 357–363, Linz.

WILTHUM, E., 1953: Glazialgeologische Untersuchungen in der zentralen Dachsteingruppe. – Der Mittelschullehrer und die Mittelschule, Jg. 1953.

WIMMER, F. X., 1996: Pollenanalytische und stratigraphische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte am Nordrand der östlichen Kalkalpen. – Beitr. Natkde. OÖ. 4, S. 337–425, Linz.

WIMMER, R., 1937: Beitrag zum Aufbau der Landschaft rings um den Fuschlsee. – Verh. Geol. B.-A. Wien 1937, S. 241–243.

WINKLER, E.-M., 1993: Menschliche Skelettreste aus den jungpleistozänen Donauschottern bei Linz-Pichling, Oberösterreich. – Archaeologia Austriaca 77, S. 7–30, Wien.

WINKLER, K., 1994: Bericht 1993 über geolog. Aufnahmen im Quartär unter besonderer Berücksichtigung der Massenbewegungen im Gebiet des Attersee-Ostufers zwischen Kammer und Weyregg auf Blatt 66 Gmunden. – Jb. Geol. B.-A. Wien 137/3, S. 457–458.

WOLF, U., 1990: Die Sedimente des Fuschlsees. Sedimentationsgeschichte (Salzkammergut, Österreich). – Unveröff. Dipl.-Arb., Univ. Göttingen, 121 S.

WOLFF, P., 1978: Ein neuer Fund des Höhlenlöwen in der Steiermark. (Schafsteinhöhle, Tauplitzalm). – Die Höhle, 29, H. 3, S. 62–63, Wien.

ZEZULA, G. & M. HEINRICH, 1979: Bestandsaufnahme der Lockersedimente in Oberösterreich, Endbericht 1978. – Geol. B.-A., Fachabteilung Rohstoffgeologie, Wien.

ZEZULA, G., H. BRÜGGEMANN, M. HEINRICH, H. HEINZ, D. v. HUSEN & R. WINKLER, 1983: Schotterstudie Krems-Steyr-Teichl-Windischgarsten-Stoder: Ein interdisziplinärer Beitrag zur Rohstoffsicherung im Bundesland Oberösterreich. – Archiv f. Lagerst.forsch. Geol. B.-A. Wien 3, S. 99–118.

ZIEGLER, J. H., 1976: Exkursionsführer in das Gebiet des Saalach-Salzach-Vorland-Gletschers. – Exkursionstagung: Quaternary Glaciations in the Northern Hemisphere, Project 73/1/24 der IGCP, Stuttgart.

ZIEGLER, J. H., 1977: Spätglaziale Rückzugsstadien des Salzachvorland-Gletschers in Bayern. – IGCP-Project 73/1/24 Quaternary Glaciations in the Northern Hemisphere, Rep. No. 4 (1976 Stuttgart), S. 116–125, Prague.

ZIEGLER, J. H., 1978: Geologische Karte von Bayern, Blatt Nr. 8042 Waging a. S. – Bayer. Geol. L.-Amt, München.

ZIEGLER, J. H., 1983a: Geologische Karte von Bayern 1:25.000, Blatt Nr. 8142 Teisendorf. – Bayer. Geol. L.-Amt, München.

ZIEGLER, J. H., 1983b: Verbreitung und Stratigraphie des Jungpleistozäns im voralpinen Gebiet des Salzachgletschers in Bayern. – Geol. Bav. 84, S. 153–176, München.

ZIEGLER, J. H., 1983c: Zur spätglazialen Seen- und Flußgeschichte im Gebiet des Salzachvorland-Gletschers in Bayern. – Akad. f. Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), Tagungsber. 11/81, Die Zukunft der Salzach, S. 7–23, Laufen.

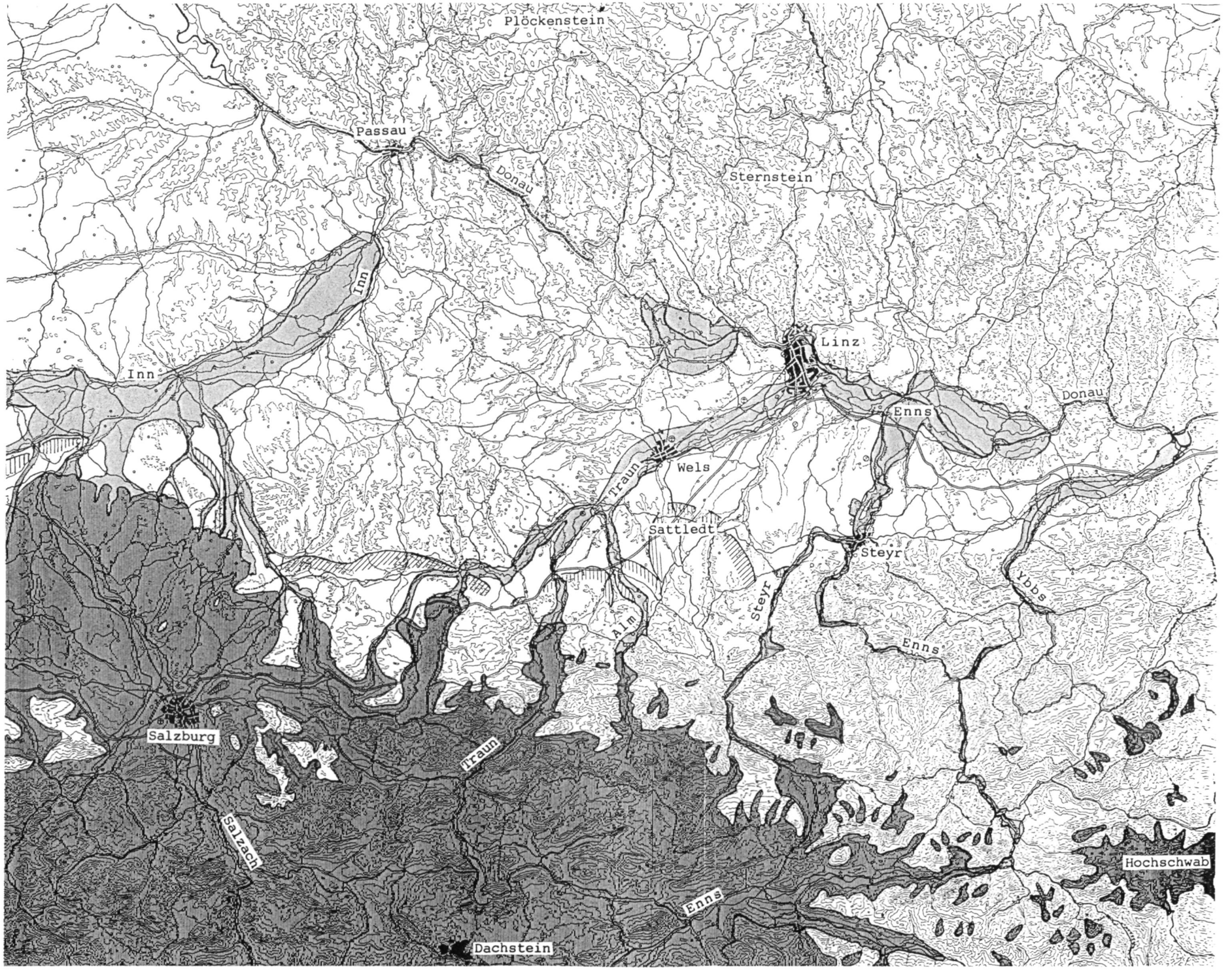
ZEITLINGER, J., 1954: Versuch einer Gliederung der Eiszeitablagerungen im mittleren Steyrtal. – Jb. OÖ. Mus.Ver. 99, S. 189–243, Linz.

ZÖTL, J., 1950: Landformung und Talentwicklung im Flußgebiet der Waldaist. – Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Graz.

ZÖTL, J., 1951: Großformung und Talgeschichte im Gebiet der Waldaist. – Jb. OÖ. Mus.Ver. 96, 189–226, Linz.

ZWITTKOVITS, F., 1961: Geomorphologie der südlichen Gebirgsumrahmung des Beckens von Windischgarsten (Warscheneckgruppe, Bosruck, Westl. Haller Mauern). – Diss. Univ. Wien, Geogr. Inst, 144 Seiten.

ZWITTKOVITS, F., 1962: Geomorphologie der südlichen Gebirgsumrahmung des Beckens von Windischgarsten (Warscheneckgruppe, Bosruck, Westl. Haller Mauern). – Geogr. Jber. aus Österr. 29, S. 40–74, Wien.



Maximalvergletscherung der Würmeiszeit vor etwa 20.000 Jahren

Würmeiszeitliche Schmelzwasserschüttungen (Niederterrassenschotter)

Größte eiszeitliche Vergletscherung erreicht während der Günzeiszeit

Mindeleiszeit

Gegenwärtige Vergletscherung (Dachstein)

Entworfen und ausgeführt von H. Kohl nach eigenen Unterlagen (u. a. der unveröffentlichten Karte 1:200.000 zur Ausstellung „Oberösterreich zur Eiszeit" im OÖ. Landesmuseum 1976), einem Entwurf von J. Schadler im OÖ. Landesmuseum sowie nach der Karte D. Van Husen „Die Ostalpen und ihr Vorland" 1:500.000 (1987).

Abb. 3: Die eiszeitliche Vergletscherung der nordöstlichen Alpen