©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

ZUR SPÄTGLAZIALEN SEEN- UND FLUSSGESCHICHTE IM GEBIET DES SALZACH-VORLANDGLETSCHERS IN BAYERN

Joseph H. Ziegler

In einem Fachseminar über die Zukunft der Salzach, mit deren Enstehung, d. h. mit ihrer Vergangenheit zu beginnen, ist nicht von ungefähr, impliziert doch das Thema, daß über die Salzach disponiert wird. Wenn man aber über eine Ware disponiert, muß man sie kennen. Im Gegensatz zur handelsüblichen Ware kommt der Landschaft, in diesem Falle dem Talraum der Salzach, insofern eine besondere Bedeutung zu, als

- dieser in etwa 15.000 Jahren, also in *erdgeschichtlichen Zeitdimensionen,* gewachsen ist
- die Salzach infolge der *erdgeschichtlichen Abkunft* ortsgebunden ist, also nicht verlegt werden kann und
- Eingriffe in diesen Talraum wegen der *erdgeschichtlichen flächigen Vernetzung* weit über den eigentlichen Talraum hinaus ausstrahlen, was z. T. zu irreparablen Folgen führt.

Die Geschichte des heutigen Talraums der Salzach beginnt mit dem Gletscherzerfall nach der maximalen Vereisung des Alpenvorlandes in der letzten Eiszeit, der Würm-Eiszeit. Wer das heute vorgegebene Gewässernetz verstehen will, muß seine Entwicklung im Vorfeld des rückschmelzenden Gletschers in einer gegenüber heute veränderten klimatischen Situation erfassen.

1. Forschungsgeschichte und Problemstellung

Erstmals wird von BRÜCKNER (1886, S. 115) aufgezeigt, daß sowohl die bestehenden als auch die erloschenen Seen in Depressionen liegen, die vom Salzburger Stammbecken ausstrahlen und einzelnen Eisstrom-Rinnen zuzuordnen sind. Nach seiner Feststellung beherbergte, abgesehen vom 10 km langen Waginger See (S. 108), auch das 18 km lange Becken von Tittmoning (S. 110) einen flachen See. Da BRÜCKNER (S. 113) das Laufener Durchbruchstal als postglazial, also erst nach dem Salzburger See geschaffen, annahm, folgerte er entsprechend dem tiefsten Punkt der Umrandung einen See, der 40 m über der heutigen Salzach spiegelte. Ordnete er die genannten Seen, wie auch die Ablagerung von Sanden und Schottern zwischen Fridolfing und Kirchheim der Zeit des Eisrückzuges zu, so werden die Schotterterrassen der Salzach "... von Golling an bis Laufen" sowie in der Talweitung von Tittmoning als postglazial bezeichnet.

Im Anschluß an die Bearbeitung der Seetone im Inngebiet von TROLL (1924) wurde durch EBERS (1932, S. 77- 82) auf erloschene Seen im Salzach-Gletschergebiet hingewiesen. Danach bildeten sich in abflußlosen Wannen, die heute von großen Mooren eingenommen werden, wie z. B. das Kulbinger Filz, das Haarmoos und das Peracher Filz, Eisrandseen, die z. T. "... bis weit in die Alluvialzeit" reichten. Der Abtsdorfer See wird ebenso als Rest einer Seenlandschaft gedeutet, wie die Seesedimente zwischen Kirchanschöring und Fridolfing, als Beweis für einen das Tittmoninger Becken ehedem erfüllenden See. Dieser Tittmoninger See wurde nach EBERS (1932, S. 81) erst nach oder während der Entstehung des Laufener Durchbruchs entleert, wobei die "zentripetale Umkehrung der Hydrographie" bei der Entstehung des Durchbruchs eine Rolle gespielt haben könnte.

Das spätglaziale Abschmelzen des Saalach-Eisstromes sowohl an der Nordflanke des Hochstaufens als auch in der Senke Piding-Aufham-Anger kann belegt werden durch Beobachtungen, die von GÖTZINGER in den Aufnahmeberichten (1925 - 1955) detailliert festgehalten wurden. Insbesonders wird die Randterrasse bei Petting infolge der darin enthaltenen Toteiskessel als spätglazial ausgewiesen und die Schotterterrassen von Piding, Ainring, Freilassing und oberhalb Fridolfing werden als postglazial eingestuft. Verschiedentlich wird von GÖTZINGER auch auf spätglaziale Seen hingewiesen, so im Tittmoninger Becken (1927, S. 59), zwischen Schign und Weildorf sowie nordwestlich von Tittmoning (1928, S. 61; 1931, S. 62), im Oichten-Becken (1931,S. 40; 1936, S. 178; 1950, S. 59) und im Salzburger Becken (1935, S. 38).

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Ausführlich beschäftigte sich EBERS (1955, S. 97-99, 107) noch einmal mit der würmeiszeitlichen Seengeschichte des hier untersuchten Raumes. Dabei wurde der Versuch unternommen, "... eine Gliederung des Spätglazials im nördlichen Alpenvorland aufgrund der in den Hauptbecken schrittweise absinkenden Spiegelniveaus der nacheinander entstehenden Eisstau- und Schmelzwasserseen durchzuführen und eine Anpassung an die Schotterstufen des Inngebietes vorzunehmen". Sie unterscheidet einen ersten noch vor dem Lanzinger Moränenwall liegenden Tittmoninger Eisstausee, der in einer Höhe von 465 bis 475 m NN spiegelte und den sie zeitlich mit der Ebinger Schotterstufe von TROLL im Bereich des Inngletschers gleichstellte. Die großen Schmelzwasserseen I und II im Salzburg-Tittmoninger Zungenbecken, denen EBERS das Seetonniveau von 440 m NN bei Tittmoning und die ausgedehnten Seetone im Niveau 410 bis 420 m NN bei Fridolfing-Ostermiething zuordnete, wurden zeitlich mit der Wörther und der Pürtner Schotterstufe von TROLL parallelisiert. Der Salzburg-Tittmoninger Schmelzwassersee I entwässerte durch die cañonartige Eintiefung bei Raitenhaslach zwischen Tittmoning und Burghausen, auch noch nachdem der Durchbruch von Laufen angelegt wurde und der Salzburg-Tittmoninger Schmelzwassersee II in zwei Seen zerfallen war. Die "Große Seenzeit" wurde als spätwürmeiszeitlich eingestuft.

Letztmalig behandelt EBERS im Rahmen der Monographie über den pleistozänen Salzachvorlandgletscher (EBERS, WEINBERGER & DEL NEGRO, 1966) die früheren Entwicklungen im Gewässernetz (S. 117 ff.), die Eisstau- und Schmelzwasserseen sowie die Talgeschichte der Flüsse (S. 143 ff.). Das bereits 1955 vorgetragene Konzept bleibt im wesentlichen bestehen, ausgenommen die Alterseinstufung des Laufener Durchbruchs, der nunmehr die Grenze zwischen Hauptwürm und Spätwürm markiert und somit auch die Grenze zwischen dem Schmelzwassersee I und II.

Der Ansatz zur vorliegenden Arbeit wurde gewonnen aus Kartierungsergebnissen im Zusammenhang mit der Aufnahme der Blätter Teisendorf - 8142 und Waging - 8042 zur Geologischen Karte 1 : 25.000 von Bayern sowie mit quartärgeologischen Begehungen der Blätter Freilassing - 8143/44 und Bad Reichenhall - 8243/44. Dabei ergaben sich Widersprüche zu der bisher von den Autoren vertretenen Grundvorstellung, daß der Salzburger See in einer Höhe von ca. 465 m NN spiegelte (vgl. auch WEINBERGER 1955, 1957; DEL NEGRO 1960) und das gesamte Gebiet von Tittmoning bis Salzburg einnahm, daß der Durchbruch von Laufen erst erfolgte, als der Gletscherrand mindestens bereits bis zum Alpenrand zurückverlagert war und daß die Terrassenbildungen beiderseits der Salzach, die sog. Friedhof- und Hammerauterrasse (SEEFELDNER 1954, 1957, 1961; PIPPAN 1957, 1958 bis 1965, 1961, 1963, 1967, 1969; DEL NEGRO 1957, 1963, 1966, 1967, 1970; EBERS 1966) von Tittmoning bis Salzburg mit dem Schlern- und dem Gschnitz-Stadium zu verknüpfen sind.

Bereits HEUBERGER (1972) widersprach der von SEEFELDNER (1954) vorgenommenen Verknüpfung der Friedhofterrasse mit Moränen, die dem Schlernvorstoß zugeordnet wurden. Er nimmt ein spätglaziales Alter für die entsprechenden Schotterkörper bei Salzburg an. DEL NEGRO (1978, S. 86) und PIPPAN (1979, S. 27) betrachten gleichfalls die Verbindung der Friedhofterrasse mit Moränen als nirgends erwiesen.

Im folgenden wird der Versuch unternommen, durch eine Analyse der Rand-Entwässerung des Saalach-Salzach-Vorlandgletschers im bayerischen Untersuchungsgebiet die verschiedenen Randlagen der Gletscherstirn zur Zeit des spätglazialen Eiszerfalls zu bestimmen (vgl. Abb. 2). Ferner wird eine vorläufige chronologische Gliederung vorgelegt, wobei zu berücksichtigen ist, daß das Ergebnis einer systematischen Beprobung des Untersuchungsgebietes für ^{14}C-Bestimmungen und pollenanalytische Untersuchungen zusammen mit detaillierten Aufschlußbeschreibungen und Bohrprofilen einer späteren Arbeit vorbehalten bleibt.

2. Das subglaziale Relief

Am Aufbau des präquartären Untergrundes im Untersuchungsgebiet sind von Süd nach Nord folgende tektonische Einheiten beteiligt: Kalkalpin, Flysch, Helvetikum und die an ihrem Südrand aufgerichtete ungefaltete Molasse. Bewegungen im Zusammenhang mit der Auffaltung und Heraushebung der Alpen führten, vor allem im Verlaufe des Jungtertiärs, zu unterschiedlichen Strukturmustern in den genannten Einheiten, die wesentlich das Relief des voralpinen Gebietes zu Beginn der eiszeitlichen Vergletscherung bestimmten. Dabei erwiesen sich im Quartär als paläogeographisch bedeutsam Aufragungen, die als Eisteiler die Richtung des ins Vorland austretenden Gletschers vorzeichneten. Hier ist in erster Linie der Höglberg

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

nördlich Piding zu nennen, der den aus dem Reichenhaller Becken vordringenden Saalach-Eisstrom nach Nordwesten abdrängte, indes der bei Salzburg vorstoßende Salzach-Eisstrom an der Ostflanke des Höglberges zunächst nordwärts vordrang, bis sich, durch die Erhebung des Haunsbergers gezwungen, seine westlichen Anteile gleichfalls nach Nordwesten hin ausbreiten konnten. Zur Zeit der Maximalvereisung verschmolzen beide Eisströme im Gebiet östlich des Waginger Sees und südlich Laufen, heute charakterisiert durch ein ausgedehntes Drumlinfeld. Das subglaziale Relief, letztmalig vom Würmeis überprägt, wird am Südwestrand des Salzach-Vorlandgletschers von vererzten Partien des steil aufgerichteten und verschuppten Helvetikums bestimmt, die als weitere Eisteiler in diesem Raum eine Auffächerung des vordringenden Eises in die Achtal-Rinne, die Leitenbach-Rinne und die Teisendorfer Rinne zur Folge hatten (s. Abb. 3).

3. Der Teisendorfer Eisrandsee (s. Abb. 4)

Nachdem sich der würmeiszeitliche Gletscher von den zur Zeit seines maximalen Vorstoßes in der Nunreuter, Radegunder und Lanzinger Phase (EBERS 1955) abgelagerten äußeren Moränenzügen absetzte, kam es in der Teisendorfer Eisrinne in ca. 600 m NN zur Ausbildung eines Eisstausees. Erfolgte z. Zt. des Hauptwürms die Entwässerung im Bereich des Surberg-Rückens nach Westen in Richtung Traunstein, so wurden die Schmelzwässer nunmehr eisrandparallel über den Fuchsreut-Bach nordwärts abgeführt. Dieser Überlauf war bis zu einem Seespiegelniveau von ca. 570 m NN in Funktion, wurde dann im Zusammenhang mit der Rückverlegung des Eisrandes abgelöst durch den Forst-Graben, der seinerseits bis ca. 550 m NN den See entwässerte. Im Verlauf des weiteren Eiszerfalls und der damit verbundenen Tieferlegung der Gletscherstirn in der Teisendorfer Rinne bestimmen zwischen ca. 550 und 515 m NN der ostwärts gelegene Eis-Graben und zwischen ca. 515 und 490 m NN der Sur-Luss-Graben das Niveau des Eisrandsees.

In den spätglazialen Teisendorfer See ergossen sich auch die Schmelzwasserzuflüsse, die mit der Tieferlegung des Gletscherrandes am Nordhang des Teisenberges um ca. 100 m nicht mehr, wie zur Zeit des Maximalvorstoßes, über Neukirchen westwärts abgeführt werden konnten. Abgesehen von Resten der ehemaligen Ufermoränen belegt die Randterrasse von Schnelling ein fluviatiles Niveau von ca. 605 m NN.

Noch heute ein charakteristisches morphologisches Element ist das Freidlinger Trokkental, das als Randstromrinne zwischen dem Waginger und Freidlinger Gletscherrand die Ufermoränen an ihrem Südrand begleitete. Die Schmelzwässer wurden über die Achtal-Rinne abgeführt und erreichten bei Oberteisendorf den dort vor der Gletscherstirn aufgestauten Teisendorfer Eisrandsee.

4. Der Waginger See

Wie schon in einer früheren Arbeit ausgeführt (ZIEGLER 1976, S. 118), lassen sich die spätglazialen Eisrandlagen, ausgehend vom Freidlinger Ufermoränenkomplex im Süden und entlang der Entwässerungsrinnen des Teisendorfer Eisrandsees weiter nördlich unschwer mit der Tachinger Terrassentreppe westlich des Tachinger - Waginger Sees konnektieren (vgl. Abb.2). Danach wurden die durch den Überlauf Fuchsreut-Bach und den Überlauf Forst-Graben abgeführten Wässer des Teisendorfer Sees westlich des noch in der Waginger Rinne liegenden Eiskörpers nordwärts weitergeleitet. Erst zur Zeit der Eintiefung des Eis-Grabens war der im Bereich des Waginger Sees liegende Saalach-Eisstrom soweit abgeschmolzen, daß sich im Vorfeld der Gletscherstirn mit einem Niveau von ca. 460 m NN ein Eisrandsee bildete. Dieser entwässerte über Hormoning zunächst kurzzeitig in den sich gerade entwickelnden Tittmoninger See, spiegelte dann, aufgestaut von der südwärts zurückweichenden Gletscherstirn, in nahezu gleichbleibendem Niveau, bis durch die Ausbildung der Teisendorfer Eisrandlage der Überlauf über die Schmelzwasserrinne Achenbach in einem Niveau von 450 m NN freigelegt wurde. Dieser Überlauf korrespondierte solange mit dem sich stetig verringernden Seespiegelniveau des Tittmoninger Sees, bis bei ca. 445 m NN in der übertieften Eisrinne der heutige Restsee verblieb.

Die Teisendorfer Eisrandlage ist durch drei tief eingeschnittene eisrandparallele Schmelzwasserrinnen dokumentiert. Nördlich Anger, an Höglwörth vorbei, der Ramsau-Bach, das zwischen Gumperting und Oberstarz ansetzende Sur-Tal, heute weitgehend von einem künstlichen Stausee erfüllt, und das Achental östlich Petting bis Kirchanschöring. Es ist das Hauptsystem der westlichen Randentwässerung.

Bevor der Seespiegel des Waginger Sees durch den Achenbach bei ca. 445 m NN tiefergelegt wurde, kam es zur Ausbildung einer weitflächigen, von Deltaschottern aufgebauten

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Eisrandterrasse bei Petting in ca. 450 m NN. Den Eisrandzerfall bezeugen hier südöstlich Petting Toteislöcher von z.T. erheblicher Größe (GÖTZINGER 1942, S. 164). Der ursprünglich mit dem Waginger See in Verbindung stehende Weit-See verbleibt als Restsee, nachdem der Überlauf Achenbach als Randdrainage in Funktion trat.

In der Zeit zwischen der Waginger und der Teisendorfer Eisrandlage entstanden im Drumlinfeld östlich Tettenhausen zahlreiche, meist abflußlose kleinere Seen, die späterhin verlandeten. Ihre vormalige Verbreitung kann heute aus den anmoorigen bzw. vermoorten Flächen zwischen den einzelnen Drumlinrücken rekonstruiert werden.

5. Der Tittmoninger Eisrandsee

Die Eisrandentwässerung zur Zeit des Maximalwürms verlief am nordwestlichen Gletscherrand von Weißenkirchen über Palling, durch das Schnitzinger Schmelzwassertal nordwärts und zwar auch noch zur Zeit der Ablagerung der Radegunder Moränengirlande (KIECHLE 1978). Erst nach der Rückverlegung des Gletscherrandes bis auf die Lanzinger Position wurde hier mit der Ollerdinger Randdrainage ein neues Hauptsystem der Entwässerung angelegt, das mit Sicherheit die vom Teisendorfer See über den Fuchsreut-Bach und wahrscheinlich auch die über den Forst-Graben abgeführten Wässer aufnahm.

Man darf wohl davon ausgehen, daß zur Zeit des maximalen Eisvorstoßes im Bereich des heutigen Salzach-Verlaufs von Raitenhaslach nach Burghausen Schmelzwässer abflossen. Mit Sicherheit bereits etwas eingetieft war diese Schmelzwasserrinne, als das Ollerdinger Hauptsystem die Randentwässerung des Gletschers bestimmte, da ein zusammenhängender Aufstau nirgends zu erkennen ist. Einzelne Eisrandseen, wie z. B. am Dandlberg bei Tittmoning in ca. 465 m NN, beweisen durch Deltaschüttung und andere eisrandnahe Sedimentkriterien ihren lokalen Bezug zu Reliefdepressionen am Gletscherrand. Daß solche zwischen Eisrand und vorgelagerter Moränengirlande in der Entwässerungslinie liegende und z. T. auch mit Toteis erfüllte Drepressionen mehrfach vorhanden waren, belegt der Leitgeringer See, der als Restsee zwischen den Moränenerhebungen der Radegunder und Lanzinger Phase bis heute erhalten blieb. Auch die Moorgebiete von Grassach, Lanzing und Pfaffing bei ca. 465 und 460 m NN sind Hinweise auf einen reliefbedingten, unvollständigen Abfluß. Wann ein erster kleiner Vorsee nördlich Tittmoning aufgestaut wurde, kann nicht genau angegeben werden. Jedenfalls muß das Seespiegelniveau, maximal bis 470 m NN denkbar, bis zum Ende des Funktionierens des Ollerdinger Entwässerungssystems bereits bis ca. 440 m NN abgesenkt worden sein. Erst jetzt beginnt der See sukzessive den im Zungenbecken liegenden Eiskörper im Verfolg seines Abschmelzens hufeisenförmig zu umfassen. So kommt es zu einem von Kirchanschöring bis Tittmoning reichenden Eisrandsee, der durch die nahezu ebenen Flächen zwischen ca. 400 und 410 m NN bei Fridolfing, Allerding-Pirach und Mayerhofen dokumentiert ist. Daß im Zungenbekken zu dieser Zeit noch immer Eis lag, ist aus den mit der Eintiefung des Schmelzwasserabflusses bei Laufen korrespondierenden Terrassen vom Totenberg bei Oberndorf, bei Osing, Unter- und Ober-Eching sowie bei Fridolfing zu schließen. Diese lassen aber auch erkennen, daß der Seespiegel zwischen ca. 420 und 390 m NN durch die kontinuierliche Eintiefung bei Raitenhaslach - Burghausen stetig tiefergelegt wurde. Mit einem Niveau von 420 m NN dürfte der Tittmoninger Eisrandsee seine größte Ausdehnung gehabt haben, möglicherweise infolge der Rückverlegung des Gletschers bis zur Laufener Eisrandlage und dem dadurch erfolgten Abriß des Tittmoninger Eiskörpers und des sich unmittelbar anschließenden Eiskollapses.

Das Werden und Vergehen des Tittmoninger Eisrandsees nahm nur einen geringen Zeitraum in Anspruch, was auch durch die Führung der durch den Überlauf Achenbach aus dem Bereich des Waginger Sees abgeleiteten und jeweils tiefere Niveaus benützenden Schmelzwässer belegt ist. Mündeten die an der Teisendorfer Eisrandlage über das Surtal und den Achenbach am Ostrande des inzwischen eisfreien Drumlinfeldes westlich Kirchanschöring entlangfließenden Schmelzwässer zunächst noch in die das Ollerdinger System ablösende Randentwässerung bei Tittmoning, so erreichten sie späterhin bereits bei Kirchanschöring den bis hierher reichenden Tittmoninger Eisrandsee. Mit dem Absinken des Seespiegels unter ca. 400 m NN kommt es zur Eintiefung des Stillbaches und des Achenbaches, die den bereits stark reduzierten See bei Kirchheim bzw. bei Winkeln westlich Fridolfing erreichten. Das Ende des Tittmoninger Eisrandsees noch im Spätglazial wird durch die fluviatile Ausgestaltung der Talaue markiert.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

6. Die Abtsdorfer Seenplatte

Mit dem Zerfall der Teisendorfer Eisrandlage verbunden ist die Trennung des Saalach- und Salzach-Eisstromes. Immer größere Partien des als Eisteiler fungierenden Högl-Flysches werden eisfrei. Dabei gelangen kurzfristig noch einmal die Schmelzwässer des Saalach-Eises östlich Anger über Tal und Roßdorf nordwärts zur Sur, bevor der Saalach-Eisstrom in die Aufhamer Talung zurücksinkt, was zur Folge hatte, daß die Randentwässerung nunmehr östlich des Högl abgeleitet wurde.

Wie schon eingangs bemerkt, kam es beim Vorrücken des Salzach- und des Saalach-Eisstromes im Bereich ihres Zusammenwachsens zu einem ausgedehnten Südost-Nordwest gerichteten Drumlinfeld. Mit dem Eiszerfall bis auf ein Niveau von ca. 450 m NN taucht dieses Drumlinfeld zwischen den zurückweichenden Eisströmen auf, wobei sich in abflußlosen Senken zahlreiche Seen bildeten. Gleichzeitig kam es in dem großflächigen Eiszerfallsgebiet zwischen der Teisendorfer und der sich neu einpegelnden Laufener Eisrandlage vor allem in den zwischen Freilassing und Kirchanschöring sich vormals auffächernden Eisbahnen des Salzach-Eisstromes zu größeren Seebildungen, die sich durch das Schönramer Filz, das Moos westlich Saaldorf, das Kulbinger Filz und die Depression südlich Leobendorf mit dem Abtsdorfer See noch heute deutlich abzeichnen (vgl. Abb.2).

Für die östlich des Högl abgeführten Schmelzwässer des inzwischen stark zurückgeschmolzenen Saalach-Eises, vor allem aber auch für die Randentwässerung der Saalach-Eiszunge, diente zwischen ca. 490 und 450 m NN als Überlauf eine Drainage im Bereich des heutigen Nordwest gerichteten Surverlaufs zwischen Sillersdorf und Schönram in Richtung Achenbach. Dadurch wird angezeigt, daß das Surtal zwischen Teisendorf und Ringham als Randstromrinne endgültig außer Funktion ist. Mit dem weiteren Eiszerfall benutzten die Schmelzwässer das etwas tiefere Niveau westlich Saaldorf und Leustetten zum Abtsdorfer See, der über den Schinderbach nordwärts nach Höfen und in den noch restlichen Tittmoninger Eisrandsee entwässert wurde. Abtsdorfer See und der See bei Höfen sind Restseen, die sich in eingetieften Wannen bis heute halten konnten.

Mit ca. 490 m NN beginnt die Eintiefung des Saalachdurchbruchs bei Piding, einem Ereignis, das zeitlich mit der Neuorientierung des Hauptentwässerungssystems vor der Laufener Eisrandlage in unmittelbarem Zusammenhang steht.

7. Der Salzburger Eisrandsee

Mit der Rückverlegung der Laufener Eisrandlage beginnt die Geschichte des Salzburger Eisrandsees. Zunächst wird der Nordwest gerichtete Überlauf zum Achenbach aufgegeben und durch einen Überlauf ersetzt, der die Schmelzwässer zwischen ca. 450 und 420 m NN eisrandparallel östlich Saaldorf und Steinbrünning nordwärts in Richtung Laufen ableitete. Offensichtlich waren es diese Schmelzwässer, die die Eintiefung des Salzachdurchbruches von Laufen bei 420 m NN veranlaßten. Jedenfalls zeichnet sich bis zu diesem Niveau noch kein Stausee südlich Laufen ab. Erst mit der Rückverlegung des Gletscherrandes auf die Freilassinger Position war es den Schmelzwässern möglich, bei Breitenloh-Haasmühl nach Nordosten über Surheim zur Salzach-Eisrinne abzuschwenken. Zu dieser Zeit muß in dem bei Salzburg stark übertieften Zungenbecken des Salzach-Vorlandgletschers noch ein mächtiger Eiskörper gelegen haben, dessen Nordbegrenzung mit Sicherheit bereits bei ca. 415 m NN einen ersten Vorsee aufstaute.

Zwischen dem Högl und der Freilassinger Eisrandlage kommt es zur Schüttung des Feldkirchen-Ainringer Schotterfeldes, dem nach der Rückverlegung des Gletscherrandes bis unmittelbar südlich der Saalachmündung in die Salzach das Freilassinger Schotterfeld angegliedert wurde. Damit war für die vom Saalach-Eisstrom abfließenden Schmelzwässer, nachdem dieser am Pidinger Durchbruch bereits bei ca. 450 m NN vom Salzach-Eis abriß, der Weg frei, um etwa bei Freilassing in den schmalen Vorsee einzumünden.

Man darf annehmen, daß das glazial stark übertiefte Salzburger Becken nach dem weiteren Rückzug des Salzachgletschers bis an den Alpenrand zunächst noch von einem Eiskörper erfüllt wurde, aus dem sich zusammen mit den Schmelzwässern von Süden sehr schnell der eigentliche großflächige Salzburger Eisrand-See entwickelte. Die Seespiegelhöhe dieses Eisrand-Sees wurde bestimmt von der offensichtlich kontinuierlichen Eintiefung des Salzachdurchbruchs bei Laufen. Aus den bereits genannten Daten kann somit geschlossen werden, daß dieser See maximal bei ca. 415 m NN spiegelte. Beachtet man, daß die Salzach im Laufener Durchbruch heute ein Niveau von 390 m NN aufweist, so kann daraus weiter abgeleitet werden, daß der spätglaziale Salzburger See,

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

nachdem er auf ein Niveau von ca. 400 m NN bzw. kurz darunter reduziert war, nur noch in der glazial übertieften Wanne verblieb. Auch dieser Restsee verlandet in kurzer Zeit, die Friedhof-Terrasse und der Schotterkörper von Maxglan werden aufgesetzt. Die Salzach prägt den weiteren landschaftsgeschichtlichen Werdegang dieses Gebietes.

8. Der Verlauf der Sur

Noch heute spiegelt der Verlauf der Sur die spätglazialen Gletscherstände des Saalach- und des Salzach-Eisstromes wieder (Abb. 5). Folgt sie zunächst südwestlich des Surberges, in wahrscheinlich mittelpleistozäne Nagelfluhen eingeschnitten, dem Außenrand der würmeiszeitlichen Endmoräne (Nunreuther Phase), so besetzt sie bis etwa Buchmühl, nach ihrem Umbiegen nach Nordost, den als Schmelzwassertor zur Zeit der Ablagerung der inneren Jungendmoränenzüge (Radegunder und Lanzinger Phase) entstandenen Talraum. Nachdem die Sur die Engstelle zwischen Buchmühl und Thalmühle, dem ehemaligen Staubereich für den Teisendorfer Eisrandsee, verlassen hat, durchläuft sie bis an den östlichen Rand von Teisendorf die vom vorrückenden Gletscher ausgeschürfte und nach Auslaufen des Eisrandsees verbliebene Talung.

Der weitere Verlauf zwischen dem Bahnhof Teisendorf über die Punschern-Mühle bis Starz-Mühl wurde durch den Gletscherverlauf zur Zeit der Teisendorfer Eisrandlage vorgezeichnet. Dieser bestimmte die Nordrichtung des Sur-Verlaufes, wobei allerdings der heute großenteils von einem Stausee eingenommene Talbereich zwischen der Einmündung des Luss-Grabens und der Schleif-Mühle südlich Ringham bereits vorher als Entwässerungsdrainage für den Teisendorfer Randsee zur Zeit der Freidlinger Eisposition diente. Durch Richtungsänderung bei der Furt- Mühle nach Südosten wird bis Sillersdorf von der Sur ein Talraum genutzt, der nach dem Eiszerfall zur Zeit der Abtsdorfer Seenplatte, wenngleich in umgekehrter Richtung, der Eisrandentwässerung diente. Die neuerliche, nunmehr Nordost gerichtete Laufveränderung der Sur von Gessenhart über Surheim bis zur Einmündung in den Aumühlbach wurde erzwungen durch die spätglaziale Freilassinger Eisrandlage, die den direkten Ablauf in das heute tiefer gelegene Stammbecken verhinderte. Bis zur Einmündung in die Salzach östlich Triebenbach markiert die Sur den Rand der postglazialen Salzachauen.

Aus der vorangehenden Darstellung wurde deutlich, daß die Sur in ihren nach Richtungsverlauf und Reliefausbildung recht unterschiedlichen Talabschnitten ehemalige Schmelzwasserrinnen benützt, die dem rückschmelzenden Gletscher folgend im Verlauf des spätglazialen Eiszerfalls in jeweils tieferen Positionen angelegt wurden. Erst mit der Auflösung des Freilassinger Eisrandes und der Anlage des Salzburger Vorsees verliert die bis dahin sich stetig entwickelnde Sur den Kontakt zum Saalach-Eisstrom, dessen Schmelzwässer, im Pidinger Durchbruch bereits erheblich eingetieft, nunmehr direkt dem übertieften Salzburger Zungenbecken zuflossen. Somit darf die Sur als Ur-Saalach bezeichnet werden, da sie landschaftsgeschichtlich die Entstehung der Saalach vom Maximalwürm bis zum Postglazial dokumentiert.

9. Zur Alterseinstufung

Die Zuordnung der spätglazialen Seen im Untersuchungsgebiet zu den verschiedenen Eisrandlagen und der jeweils zugehörigen Eisrandentwässerung ist, wie im Vorangehenden aufgezeigt, ohne Schwierigkeiten zu realisieren. In Abb. 6 wird die Korrelation noch einmal übersichtlich dargestellt.
Der Versuch jedoch, die landschaftsgeschichtlichen Abläufe geochronologisch zu bestimmen, kann mangels ausreichender Daten vorerst nur vergleichsweise, u.a. mit Ergebnissen auch außerhalb des Untersuchungsgebietes, gewagt werden.

Die spätglaziale Vegetationsentwicklung im nördlichen Alpenvorland ist heute durch zahlreiche Arbeiten soweit abgesichert, daß man mit Hilfe der Pollenanalyse eine Stratifizierung mit wünschenswerter Genauigkeit vornehmen kann (PESCHKE 1977, S. 28 ff.). Unter den Arbeiten, die sich mit dem Gebiet des Salzach-Gletschers bzw. des angrenzenden Inn-Chiemsee-Gletschers befassen, sind vor allem hervorzuheben: PAUL & RUOFF (1927), FIRBAS (1923, 1935), GAMS (1927, 1947), v. LÜRZER (1954), KRISAI (1961), KLAUS (1967, 1972), MAYER (1964, 1966) und SCHMEIDL (1967, 1970, 1971, 1972).

Für die Eingrenzung des Zeitraumes, in dem der Rückzug und Zerfall des würmeiszeitlichen Salzach-Saalach-Vorlandgletschers erfolgte, ist vor allem der Beitrag von SCHMEIDL (1971) zur spätglazialen Vegetations- und Waldentwicklung im westlichen Salzach- Gletschergebiet und die pollenanalytische Bearbeitung des Torfmoores am

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Walserberg von KLAUS (1967) von Bedeutung (vgl. Abb. 7). Das von SCHMEIDL (1971, S. 115 ff.) untersuchte Profil "Pechschnait", östlich Traunstein gelegen, unmittelbar vor dem äußersten Endmoränenwall der Nunreuther Phase umfaßt die "Spät- und älteste Postglazialzeit" von den hangenden Partien der ältesten Tundrenzeit bis in das Boreal. ^{14}C-Bestimmungen aus dem Profilabschnitt, der dem Alleröd zugeordnet wurde, ergab ein Alter von 10.635 $\pm$ 365 Jahren BP bzw. 10.170 $\pm$ 200 Jahren BP.

Etwas weiter zurück, zwischen der Randmoräne der Lanzinger Phase und der Waginger Eisrandlage, also in einem Gebiet, das unmittelbar zu Beginn des Gletscherrückzuges eisfrei wurde, liegt das "Lauterer Filz". Nach SCHMEIDL (1971, S. 113) entwickelte sich das Moor aus einem kleinen spätglazialen Eisrandsee, der "... gegen Ende des Alleröd durch Hypnum-Schwingrasen verlandete". Die ältere Tundrenzeit konnte nicht eindeutig nachgewiesen werden. Das Profil von Lauter umfaßt nach SCHMEIDL auch die liegenden Partien der ältesten Tundrenzeit.

Im Vergleich zu den genannten Profilen aus der westlichen Randmoränenlandschaft beanspruchen die pollenanalytischen Ergebnisse von KLAUS (1967) vom Torfmoor am Walserberg insofern eine besondere Aufmerksamkeit, als diese Lokalität in 480 m NN im Bereich des Pidinger Durchbruchs zwischen der Laufener und der Freilassinger Eisrandlage eisfrei wurde. Nach KLAUS (1967, S. 200 und Tafel 1) schließt das postglaziale Torfprofil an Sedimente an, die dem Spätglazial vom Ende der Böllingschwankung bis zum Präboreal zuzuordnen sind. Daraus muß geschlossen werden, daß der Gletscherrückzug in sehr kurzer Zeit erfolgte. Diese Beurteilung wird nachhaltig unterstützt durch die von PREY (1959) vorgelegten Ergebnisse aus der Bearbeitung der Tiefbohrungen der Stiglbrauerei in Salzburg, nach denen die mächtigen Seeablagerungen im Salzburger Becken eisrandnah, also sicher noch im Spätglazial abgelagert wurden.

Parallelisiert man die erkannten, pollenanalytisch bestimmten Zeitabschnitte entsprechend der Gliederung des Spät- und Postglazials im Alpenvorland (JERZ 1981, Tab. 21) mit den derzeit diskutierten und auf ^{14}C-Daten basierenden absoluten Jahresangaben, so darf den äußeren Endmoränen ein Alter von ca. 18.000 bis 15.000 Jahren, dem Gletscherrückzug bis zum Alpenrand die Zeit von 15.000 bis 13.000 Jahren vor heute unterstellt werden.

Literatur

BRÜCKNER, E. (1886):
Die Vergletscherung des Salzachgebietes. – Geogr. Abh. I (1), 183 S., 11 Abb., 3 Taf., 3 Karten, Wien

DEL NEGRO, W. (1950):
Geologie von Salzburg. – Universitätsverlag Wagner, 348 S., 16 Abb., Innsbruck

DEL NEGRO, W. (1957):
Exkursion ins Oichtental und ins Gebiet Mallsee-Tannberg, ferner in die Glasenbachklamm.– Mitt. naturw. Arge im Haus der Natur, 8, S. 12–18, Salzburg

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

DEL NEGRO, W. (1966):
Das Pleistozän im Salzburger Becken und seinen Ausläufern. – In: EBERS, E., WEINBERGER, L., DEL NEGRO, W.: Der pleistozäne Salzachvorlandgletscher. – Ges. f. Bayer. Landeskunde e.V., München, Heft 19–22, S. 166–216, München

DEL NEGRO, W. (1967):
Moderne Forschungen über den Salzachvorlandgletscher. – Mitt. Österr. Geogr. Ges., 109, Wien

DEL NEGRO, W. (1979):
Salzburg. – Bundesländerserie d. Geol. Bundesanst. (2. Auflage), Wien

DEL NEGRO, W. (1978):
Zur Diskussion des Spätglazials im Salzburger Bereich. – Beitr. zur Quartär- u. Landschaftsforschung. – Verlag Ferdinand Hirt, S. 83–87, Wien

EBERS, E. (1932):
Über erloschene Seen im Salzachgletschergebiet. – Mitt. Geogr. Ges. München, 25, S. 1–6, München

EBERS, E. (1955):
Hauptwürm, Spätwürm, Frühwürm und die Frage der älteren Würmschotter. – Eiszeitalter und Gegenwart, 6, S. 96–109, 3 Abb., Öhringen/Württ.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

EBERS, E., WEINBERGER, L., DEL NEGRO, W. (1966):
Der pleistozäne Salzachvorlandgletscher. - Ges. f. Bayer. Landeskunde e. V., München, Heft 19-22, 216 S., 1 Karte, München

FIRBAS, F. (1923):
Pollenanalytische Untersuchungen einiger Moore der Ostalpen. - Lotos, 71, S. 187-242

FIRBAS, F. (1935):
Die Vegetationsentwicklung des mitteleuropäischen Spätglazials. - Bibl. Botanica, 112, 68 S.

FIRBAS, F. (1949):
Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen, 1.-480 S., Jena

FIRBAS, F. (1952):
Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen, 2.-256 S., Jena

GAMS, H. (1927):
Die Geschichte der Lunzer Seen, Moore und Wälder. - Intern. Revue der Ges. Hydrobiol. u. Hydrographie, 18, S. 305-387

GAMS, H. (1947):
Das Ibmer Moos. - Jb. d. O.Ö. Musealver., 92, 48 S., Linz

GÖTZINGER, G. (1925 - 1955):
Aufnahmeberichte Bl. Tittmoning und Salzburg. Verhdlg. d. Geol. Bundesanstalt, Wien

GÖTZINGER, G. (1942):
Neue bemerkenswerte Zeugen und Naturdenkmale der Eiszeit im Berchtesgadener, Saalach-, Salzbach- und Traun-Gletschergebiet. - Ber. Reichsamt für Bodenforschung, S. 141-178, Wien

GÖTZINGER, G. (1955):
Geologische Karte der Republik Österreich, Blatt Salzburg 1 : 50.000. - Geol. Bundesanstalt, Wien

GÖTZINGER, G. (1925):
Zur nacheiszeitlichen Talbildung der Salzach und des Inn oberhalb Braunau. - Heimattagung in Salzburg 31.8. - 2.9.1925. - Verlag Stampfl & Comp. (L. Höglinger), S. 27-37, Braunau

GÖTZINGER, G. (1951):
Zur Morphologie der Salzburger Flyschberge. - Geogr. Studien, Festschrift für Prof. Dr. Johann Sölch, S. 36-51

HEUBERGER, H. (1972):
Die Salzburger "Friedhofterrasse" - Eine Schlernterrasse? - Z. f. Gletscherkunde und Glazialgeologie VIII (1-2), S. 237-251

JERZ, H. (1981):
Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:500.000 (3. Auflage). - Tab. 21, München

KIECHLE, W. (1978):
Stratigraphische, sedimentpetrographische, hydrogeologische und baugrundgeologische Untersuchungen im Nordwestteil des Gradabteilungsblatts 7942/43 Tittmoning. - Diplomarbeit Inst. f. Allgem. und Angewandte Geologie der Universität München

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

KLAUS, W. (1972):
Spätglazial-Probleme der östlichen Nordalpen Salzburg - Inneralpines Wiener Becken. - Ber. Deutsch. Bot. Ges., 85, H. 1-4, S. 83-92

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

LÜRZER v., E. (1954):
Das Spätglazial im Egelseegebiet. - Zt. f. Gletscherkunde u. Glazialgeologie., 3, S. 83-90, Innsbruck

MAYER, H. (1964):
Praeboreale Vorkommen von Ephedra (Meerträubl) auf dem Steinernen Meer (Berchtesgadener Kalkalpen). - Naturw. 51, S. 343-344

MAYER, H. (1966):
Waldgeschichte des Berchtesgadener Landes (Salzburger Kalkalpen). - Forstw. Forsch. Beih. z. Forstw. Cbl., 22, 42 S.

PAUL, H. & RUOFF, S. (1927):
Pollenstratigraphische u. stratigraphische Moortuntersuchungen im südl. Bayern. I.Teil: Moore im außeralpinen Gebiet der diluvialen Salzach-, Chiemsee- u. Inngletscher. - Ber. Bayer.Bot.Ges., 292, 84 S., 32 Fig., 5 Tab., 7 Taf., München

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

PENCK, A., BRÜCKNER, E. (1901):
Die Alpen im Eiszeitalter - Der Salzachgletscher. - S. 150-166, Leipzig

PESCHKE, P. (1977):
Zur Vegetations- und Besiedelungsgeschichte des Waldviertes (Niederösterreich). - Mitt. Kom. f. Quartärforschung der Öster. Akad. Wiss., 2, 84 S. 14 Abb., 5 Taf., Wien

PIPPAN, Th. (1957):
Anteil von Glazialerosion und Tektonik an der Beckenbildung am Beispiel des Salzachtales. - N. f. Geomorphologie, N.F. 1, Berlin

PIPPAN, Th. (1958-1965):
Berichte über geologische Aufnahmen. - Verh. Geol. Bundesanstalt Wien

PIPPAN, Th. (1963):
The late glacial terraces and remnants of interglacial sedimentation in the Salzburg basin. - In: Report of the VIth International Congress on Quaternary, Warschau 1961. - S. 265-272, Lodz

PIPPAN, Th. (1967):
Die Stadtterrasse von Salzburg. - Mitt. Öster. Geogr. Ges., 109, S. 115-128, Wien

PIPPAN, Th. (1969):
The present state of glacial morphological research in the Pleistocene Salzach Glacier area. - VIIIth Intern. quaternary Congr., S. 99-103, Paris

PIPPAN, Th. (1979):
The present state of glacial Research in the Country of Salzburg. - IPPCCE Newsletter, 2, S. 27-32

PREY, S. (1959):
Zwei Tiefbohrungen der Stieglbrauerei in Salzburg. - Verh. Geol. Bundesanstalt Wien, (1-3), S. 216-224, Wien

SCHMEIDL, H. (1967):
Zur Altersdatierung der Mettenhamer Filze.- Erl. z. Geol. Karte v. Bayern 1:25.000, Bl.Nr. 8240 Marquartstein, S. 170-174, München

SCHMEIDL, H. (1970):
Die spätglaziale Vegetationsentwicklung im westlichen Salzachgletschergebiet. - Mitt. d. ostalp.-din. Sekt., 10/2, S. 70-72, Wien

SCHMEIDL, H. (1971):
Ein Beitrag zur spätglazialen Vegetations- und Waldentwicklung im westlichen Salzachgletschergebiet. - EuG, 22, S. 110-126, Öhringen

SCHMEIDL, H. (1972):
Zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte am Nordrand der bayerischen Voralpen. - Ber. Deutsch. Bot. Ges., 85, H. 1-4, S. 79-82

SCHMEIDL, H. (1972):
Vegetationskundliche Untersuchungen im Chiemseegebiet. - Ber. deutsch. Bot. Ges., 85, H. 1-4, S. 153-156

SEEFELDNER, E. (1931):
Talgeschichtliche Studien im Gebiete des Wiestales östlich Salzburg. - Mitt. der Geographischen Gesellschaft in Wien, 74, S. 42-56, Wien

SEEFELDNER, E. (1954):
Entstehung und Alter der Salzburger Ebene.- Mitt. der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde, 94, S. 202-208, Salzburg

SEEFELDNER, E. (1957):
Bericht über die Kartierung des Pleistozäns an der SW-Ecke des Kartenblattes "Salzburg Umgebung" (im bayerischen Anteil unter teilweiser Heranziehung der Aufnahmen von H. Krauß (Kirchholz) und Cl. Lebling (Nordfuß des Lattengebirges). - Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, S. 77-79, Wien

SEEFELDNER, E. (1957):
Die Entwicklung des Salzbachsystems. - Mitt. der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde, 97, S. 191-203, Salzburg

SEEFELDNER, E. (1961):
Salzburg und seine Landschaften. Eine geographische Landeskunde. - Verlag "Das Berglandbuch", Salzburg/Stuttgart

TROLL, K. (1924):
Der diluviale Inn-Chiemsee-Gletscher. - Forsch. dt. Landes- und Volkskunde, 23, 221 S. 5 Abb., 4 Taf., 1 geol.-morpholog. Kt. 1:100.000, Stuttgart

WEINBERGER, L. (1948):
100 Jahre Eiszeitforschung in Oberösterreich.- Oberösterreichische Heimatblätter, 2, S. 1-23, Linz

WEINBERGER, L. (1948 - 1949):
Die Eiszeit in den Alpen. - Mitteilungen für Erdkunde. Zeitschrift für Geographie, Geologie, Anthropologie und Urgeschichte, 12/13, Linz

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

WEINBERGER, L. (1952):
Ein Rinnensystem im Gebiete des Salzach-Gletschers. - Zeitschr. für Gletscherkunde und Glazialgeologie, 2, S. 58-71, Innsbruck

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

WEINBERGER, L. (1955):
Abschnitt Salzbach-Lambach. Exkursionen durch das österreichische Salzachgletscher-gebiet und die Moränengürtel der Irrsee- und Attersee-Zweige des Traungletschers. - Verh. der Geolog. Bundesanstalt, Sonderheft, S. 7-34, mit 1 Tafel, Wien

WEINBERGER, L. (1957):
Bau und Bildung des Ibmer Moos-Beckens. - Mitt. der Geographischen Gesellschaft in Wien, 99, (H. II/III), S. 224-244, Wien

ZIEGLER, J. H. (1976):
Exkursionsführer in das Gebiet des Saalach-Salzach-Vorlandgletschers und des Inn-Chiemsee-Vorlandgletschers; Exkursionstagung Quaternary Glaciations in the Northern Hemisphere (Projekt 73/1/24) der IGCP, München

ZIEGLER, J. H. (1977):
Spätglaziale Rückzugsstadien des Salzach-Vorlandgletschers in Bayern. - Quaternary Glaciations in the Northern Hemisphere (Projekt 3/1/24) der IGCP, Rep. 4, S. 116-125, 4 Abb., Prag

ZIEGLER, J. H. (1978):
Geologische Landesaufnahme von Bayern 1 : 25.000, Blatt Waging a. S. - 8042-.- Bayer. Geologisches Landesamt München

ZIEGLER, J. H. (1979):
Jungpleistozäne und -holozäne Entwicklung des Reichenhaller Raumes. - Geol. Jb., C 22, S. 21-24, Hannover

ZIEGLER, J. H. (in Druckvorbereitung):
Geologische Landesaufnahme von Bayern 1:25.000, Blatt Teisendorf - 8142. - Bayer. Geologisches Landesamt München

Abbildungen 1 - 7 siehe Anhang

Anschrift des Verfassers:

Ltd. Regierungsdirektor
Dr. Joseph H. Ziegler
Bayerisches Geologisches Landesamt
Prinzregentenstr. 28

8000 München 22

Abb. 1:

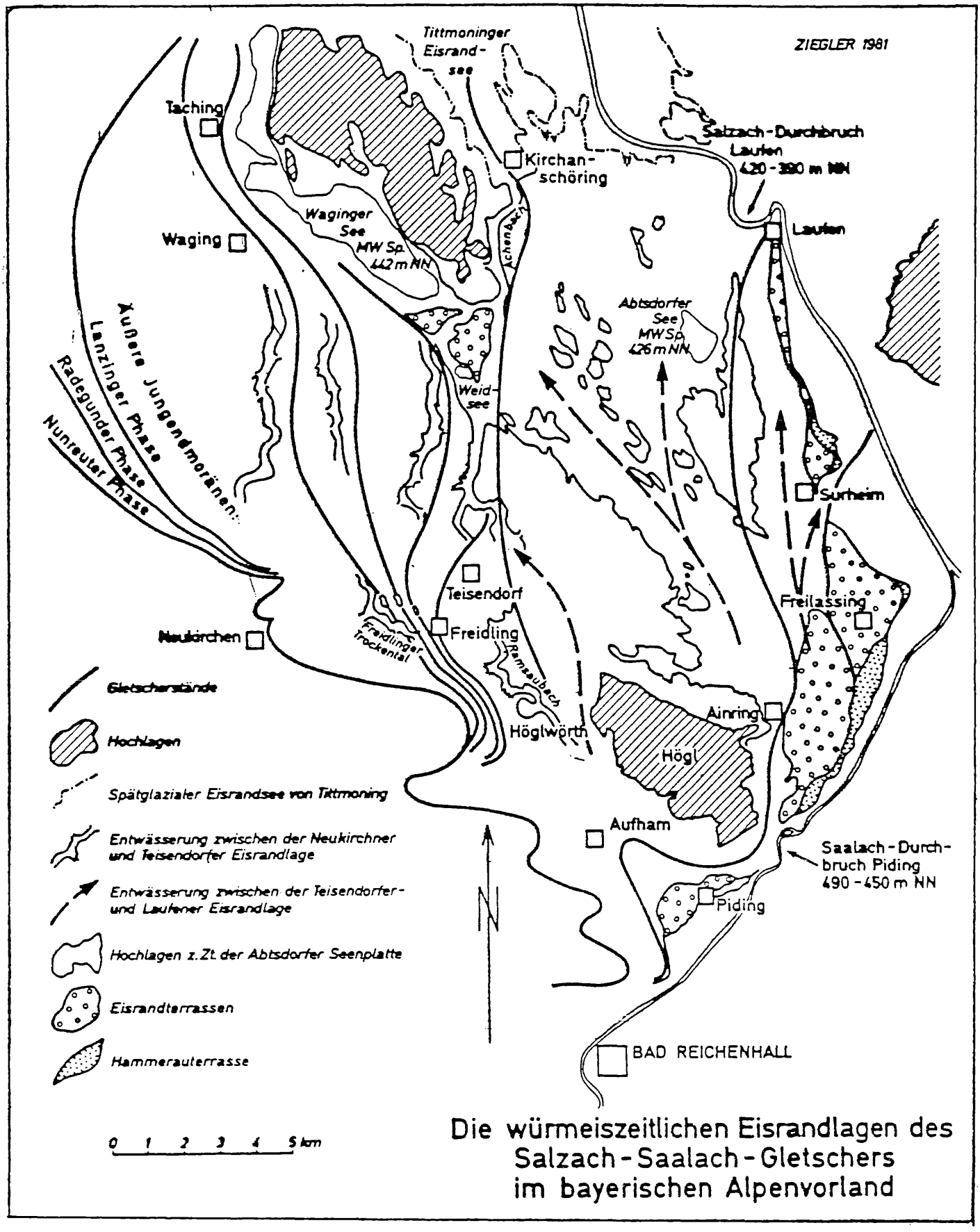
Gliederung des Quartärs

Paläo-magnet. Epoche	Geolog. Abteilg	Jahre vor heute	Quartär-Gliederung für Alpen und Alpenvorland		Kulturstufen	Jahre vor heute
BRUNHES (= normal)	Holozän	Chr. Geb.	Jungholozän Mittelholozän Altholozän	Postglazial („Geologische Gegenwart")	Historische Zeit Eisenzeit (800 v. Chr.-0) Bronzezeit (1800-800 v. Chr.) Neolithikum (4000-1800 v. Chr.) Mesolithikum (8000-4000 v. Chr.)	~ 2000
		~ 10 000				~ 10000
	Pleistozän		Jungpleistozän	Würm-Kaltzeit	Jungpaläolithikum Homo sapiens	~ 35000
				Riß/Würm-Interglazial Mondsee, Zeifen, Samerberg, Großweil, Eurach	Mittelpaläolithikum Homo neanderthalensis	(120000)
		~ 130 000				~ 130000
			Mittelpleistozän	Riß-Kaltzeit Mindel/Riß-Interglazial Pfefferbichl	Homo steinheimensis („Präsapiens")	
		~ 380 000			Altpaläolithikum	
			Altpleistozän	Mindel-Kaltzeit Günz/Mindel-Interglazial Günz-Kaltzeit Donau/Günz-Interglazial		~ 800000
					Homo heidelbergensis	
MATUYAMA (= revers)		~ 700 000		Uhlenberg	Eolithikum (Archäolithikum)	
			Ältestpleistozän	Donau-Kaltzeiten Biber-Kaltzeiten		
		~ 2 400 000 (~ 2 500 000)			Entwurf: H. JERZ 1980	

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Abb. 2:



Die würmeiszeitlichen Eisrandlagen des Salzach-Saalach-Gletschers im bayerischen Alpenvorland

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

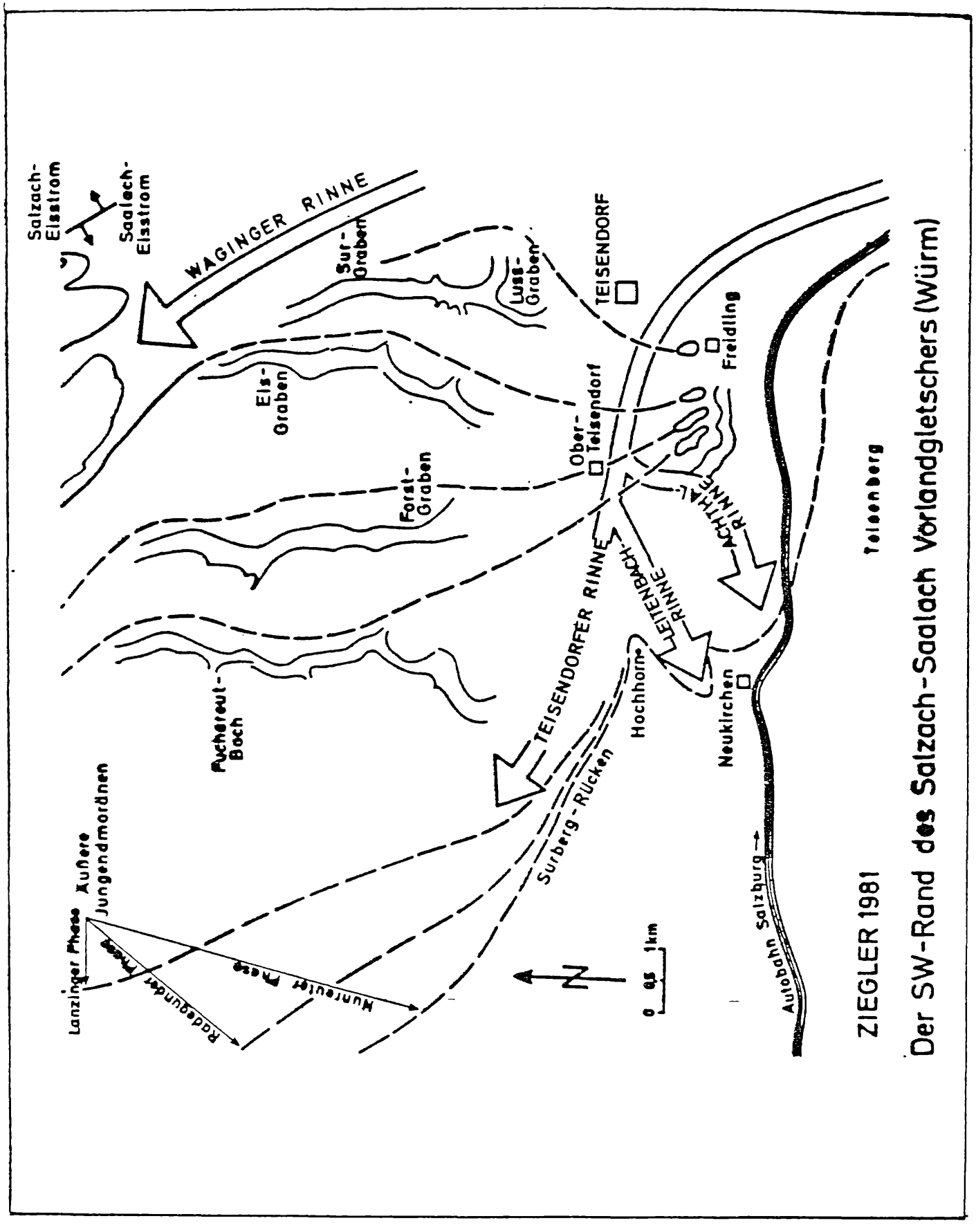


Abb. 3:

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

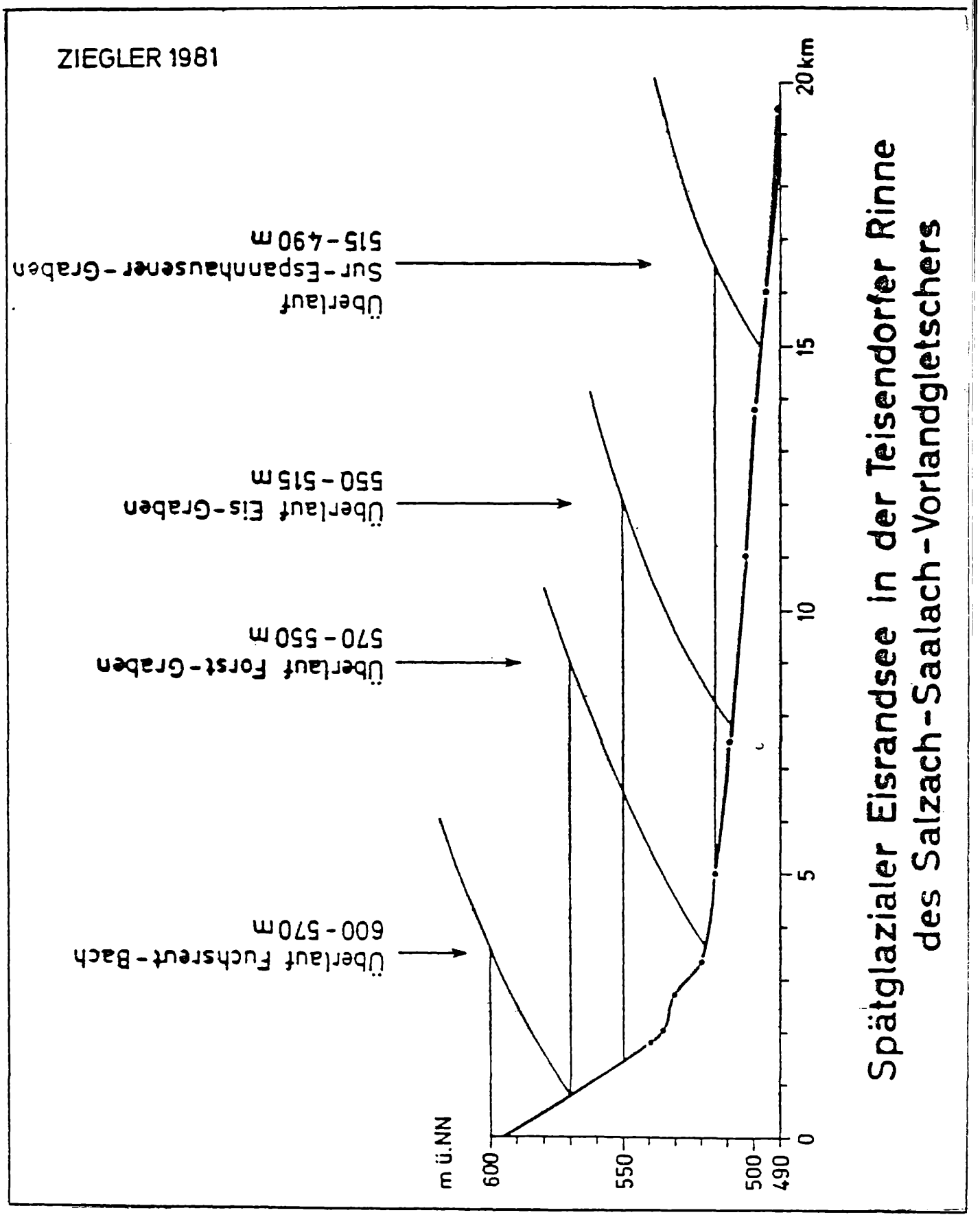


Abb. 4:

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

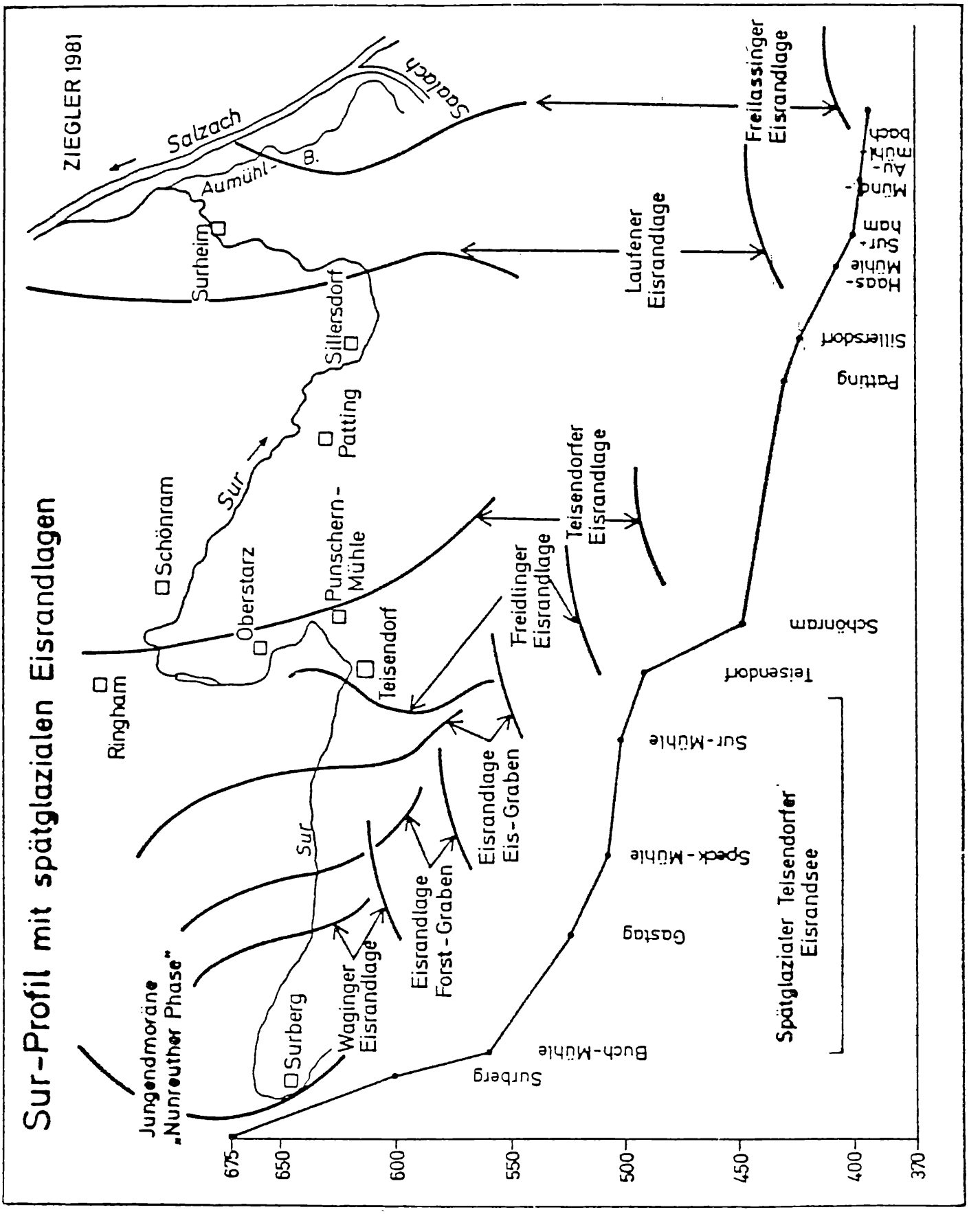
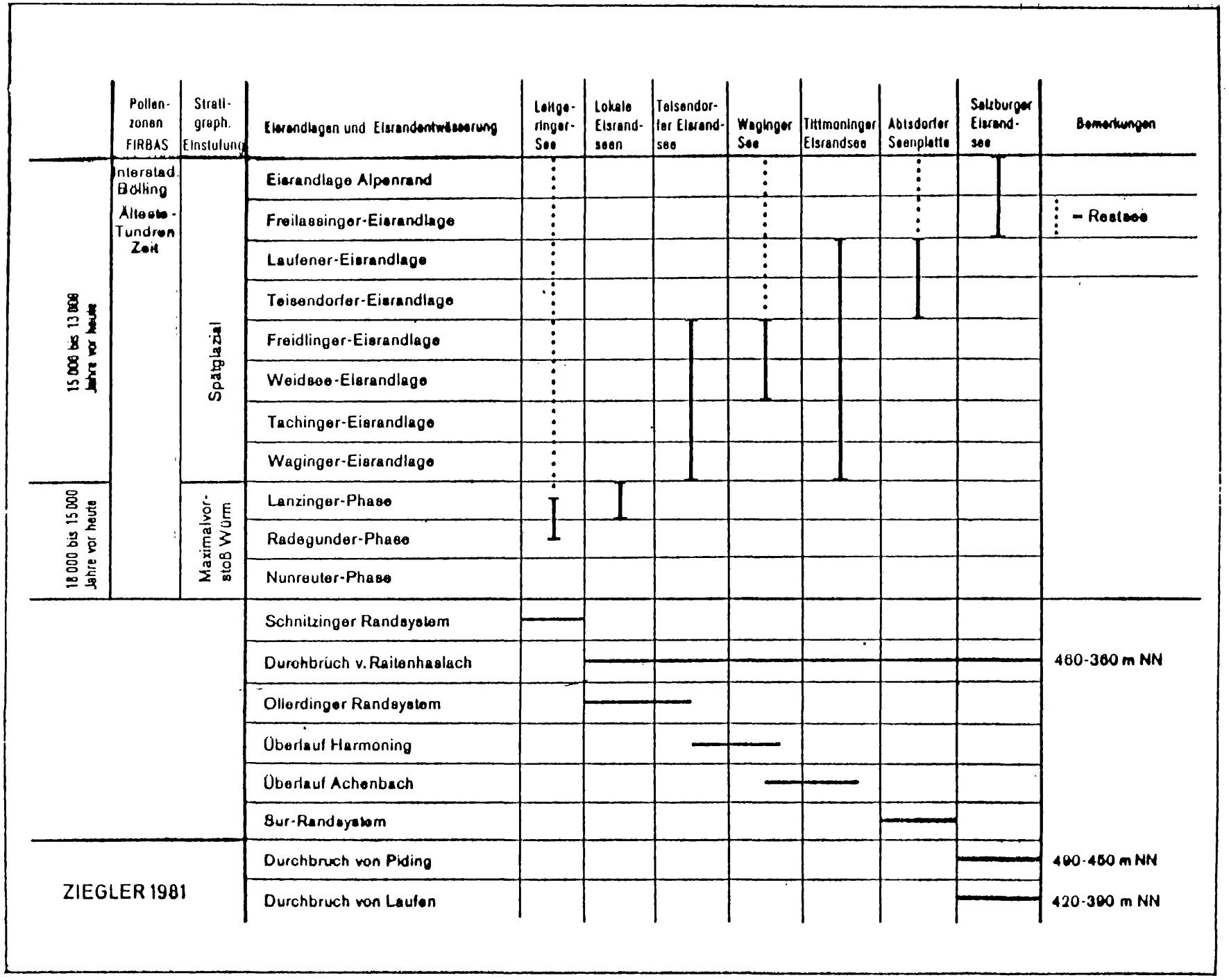


Abb. 5:

Abb. 6:



©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Abb. 7:

Spätglaziale Gletscherstände (nach Patzelt u. Bortenschlager 1978, z. T. nach Heuberger 1968, 1973; Vegetationsabschnitte nach Firbas 1949)

Postglazial	Präboreal	IV	Gletschergröße etwa wie in der Neuzeit ~ 9-10 000 Jahre vor heute
Spätglazial	Jüngere Tundrenzeit (Jüngere Dryas)	III	Egesen (Schneegrenze 200-300 m tiefer als heute) ~ 10-11 000 vor heute
	Alleröd	II	Bodenbildung — Ötztal: Bäume bis in 2000 m
	Ältere Tundrentzeit (Ältere Dryas)	I c	Daun (Schneegrenze 300-400 m tiefer als heute) ~ 12 000 Jahre vor heute
	Bölling	I b	Bodenbildung — Inntal: Beginn der Wiederbewaldung
	Älteste Tundrenzeit (Älteste Dryas)	I a	Gschnitz (Schneegrenze ~ 600 m tiefer als heute) ~ 13 000 Jahre vor heute Bodenbildung Steinach (Schneegrenze 600-700 m tiefer als heute) ~ 14 000 Jahre vor heute Naßbodenbildung — Toteisreste im Inntal Bühl Eisrandlagen bei Kufstein-Wörgl ~ 15 000 Jahre vor heute

Entwurf: H. JERZ 1980

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge (LSB)

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: 11_1981

Autor(en)/Author(s): Ziegler Joseph Heinrich

Artikel/Article: Zur spätglazialen Seen- und Flussgeschichte im Gebiet des Salzach-Vorlandgletschers in Bayern 7-23