

# Die Landschaftsgeschichte Oberösterreichs

Fotos: H. Wöhrl

Von den bewaldeten Kuppen des Mühlviertels bis zu den schneebedeckten Felsgipfeln des Hohen Dachsteins, von den breiten Talauen des Inns und der Salzach bis zum engen Durchbruchstal der Enns breitet sich eine reichgegliederte Landschaft aus, die nicht nur wegen ihrer Schönheit, sondern auch wegen ihrer erdgeschichtlichen Vergangenheit anziehend und eindrucksvoll wirkt.

Ja, gerade letztere verursachte den Formenreichtum und die landschaftliche Vielgestaltigkeit Oberösterreichs, und gleichwie man aus einem menschlichen Antlitz, aus dessen Falten und Runzeln, sein Alter und Schicksal herauslesen kann, wird aus Höhenzügen und Tälern, aus Verebnungen und Flußläufen die Geschichte dieses Landschaftsraumes offenbar.

Landschaftsgeschichte dient, wie jede Geschichtsschreibung, dem Bewußtwerden der Vergangenheit, und so sei versucht, uns Kurzlebigen und Raschvergänglichen am Scheinbar-Unveränderlichen der Landschaft die Stetigkeit des Werdens und den Millionen von Jahren umfassenden Gestaltungsprozeß darzustellen.

In verwirrender Vielfalt sind vor unseren Blicken die Landschaftsformen ausgebreitet: Berge, Hügel, Täler, Hänge, Verebnungen, Kuppen, Terrassen, Felswände, Kare, Moränen, Seen und sonstige Gestaltungen werden als unterschiedliche und besondere Eindrücke erschaut, und dennoch fügen sich alle diese morphologischen Eigenarten in eine geschlossene räumliche Sicht und in eine sinnvolle zeitliche Reihung. Man erkennt Zusammenhänge, man begreift Ordnung und einfache Gesetze, durch die ein solch überwältigender Formenschatz aufgebaut wird.

Den Schlüssel zur Landschaftserforschung liefert uns die Einsicht des Baumaterials und das Verständnis der wirkenden Kräfte in ihrem zeitlichen und räumlichen Ausmaß; nach dieser Erkenntnis bietet sich die Landschaft dar wie ein aufgeschlagenes Buch, dessen Schrift, wenn auch manchmal verschnörkelt und erst nach längerem Studium lesbar, dennoch verständlich und offenkundig ist. Daher muß die Landschaft zuerst als Ganzes erlebt werden, ehe man sie zergliedert und ihren Formenwandel untersuchen kann.

Das Land Oberösterreich besitzt ein vielfältiges und gestaltreiches Aussehen, womit seine bezaubernde Schönheit zusammenhängt, und obwohl jeder Landesteil seine eigene Entwicklung hat, bleibt diese unverständlich ohne allgemeine Kenntnis der Landschaftsgeschichte des ganzen Raumes.

Die Formenmannigfaltigkeit und die stark gegensätzliche Landschaftsgestaltung ist bedingt durch die Verschiedenartigkeit des Baumaterials und der wirksamen Energien in der erdgeschichtlichen Zeit, doch bevor man die Vorgänge der Landschaftsentwicklung aufzeigt, die nur aus den letzten Epochen der Erdgeschichte überliefert sind, muß man das ältere geologische Geschehen betrachten, und auf Grund dessen kann das Land Oberösterreich in folgende drei Großregionen gegliedert werden:

1. das kristalline Grundgebirge,
2. das Alpengebiet,
3. das Alpenvorland,

wobei jeder Bereich einen eigenen Landschaftstyp in bezug auf Gestein, Alter, Höhenlage und Ausmaß der wirkenden Kräfte veranschaulicht.

## 1. Das kristalline Grundgebirge

Der älteste Landschaftsteil Oberösterreichs ist das kristalline Grundgebirge der Böhmisches Masse, das im Norden des

Landes das Mühlviertel und den Sauwald aufbaut. Diese Südumrahmung Böhmens streicht von Nordwest gegen Südost, und der oberösterreichische Anteil (bis zur Staatsgrenze) ist ungefähr 30 Kilometer breit.

Dieses starre Massiv wurde im Erdaltertum zur Steinkohlenzeit, vor etwa 250 Millionen Jahren, aufgefaltet und ist ein Teil des variszischen Gebirgszuges, der sich von der Südküste Englands bogenförmig über Frankreich, Mitteldeutschland und Böhmen gegen Osten hinzieht.

Im weiteren Verlauf der Erdgeschichte wurde dieses ehemalige Hochgebirge durch tektonische Einwirkungen in einzelne Großschollen zerlegt und durch Abtragung zu einem rumpfförmigen Mittelgebirge erniedrigt. Seine jetzige Höhe im Mühlviertel ist bedingt durch Vorgänge der erdgeschichtlichen Neuzeit, in der sowohl Absenkungen als auch Hebungen stattfanden.

In Oberösterreich besteht die Böhmisches Masse aus Graniten und Gneisen; ihr östlicher Teil wird vorwiegend aus grobkörnigem Weinsberger Granit und teilweise aus feinkörnigem Mauthausener Granit, daneben auch aus Freistädter Granodiorit aufgebaut, während man im oberen Mühlviertel (Bezirk Rohrbach) und im Sauwald zumeist Gneise vorfindet, die örtlich auch etwas grobkörniger auftreten oder von Graniten durchbrochen sind.

Diese kristallinen Gesteine sind fossilifer; in ihnen sind keinerlei Versteinerungen ehemaliger Tiere und Pflanzen enthalten, so daß ihr Alter nur aus ihrem tektonischen Zusammenhang mit fossilreichen Ablagerungen jener Zeit ersichtlich wird.

Als Hauptminerale haben sie Quarz, Feldspate und Glimmer, die einen dichten, lückenlosen Verband bilden, der allen einwirkenden Kräften einen gewissen Widerstand entgegensetzt.

Die Entwässerung ihres Bereiches ist sehr oberflächennah, weil das Wasser nur entlang weniger Kluftflächen und Spalt- risse in größere Tiefe eindringen kann. Im kristallinen Grundgebirge sind daher Verkarstungserscheinungen ausgeschlossen, aber die Flächen oft grundwasserbeeinflusst und größere Moorbildungen möglich.

Da diese widerstandsfähigen Gesteine nur langsam verwittern, kann man das alte Massiv gewissermaßen als „Härtezone“ Oberösterreichs bezeichnen, und besonders im unteren Mühlviertel, in den Bezirken Freistadt und Perg, und teilweise auch in Urfahr treten vielfach Granithügel als „Härtlinge“ in der Landschaft hervor.

Das Gebiet der Böhmisches Masse hat daher einen eigenen Landschaftstyp hervorgebracht, dessen Alter aus den flachen Kuppen, weiten Verebnungsflächen und tiefeingeschnittenen Tälern erkennbar ist. Außerdem sind erwähnenswert die zahlreichen „Blockmeere“, eine Ansammlung großer, unverwitterter Gesteinsblöcke, die in der Eiszeit hangabwärts gerutscht sind.

## 2. Das Alpengebirge

Ein ganz anderes Bild wie das alte Massiv bieten die im Süden des Landes aufragenden Kalkalpen. Ihre hohen Felsgipfel mit den steilen hellgrauen Wänden umranden das Blickfeld und sind die natürlichsten Grenzen unseres Bundeslandes.

Oberösterreich hat jedoch nur relativ geringen Anteil an diesem Hochgebirge; bloß im Salzkammergut zwischen Traunstein und Hohem Dachstein erreicht es etwa 50 km Breite.



Das Alpenvorland im Nebelmeer. Blick vom Mühlviertel über den Linzer Raum gegen Süden. Im Vordergrund das kristalline Grundgebirge mit dem Pöstlingberg (525 m) bei Linz, der als „Insel“ aus dem Nebel herausragt. Im Hintergrund die niederen Berge der Flyschzone und weiter im Süden das Hochgebirge der Nördlichen Kalkalpen. Die Aufnahme vermittelt den Eindruck der Altlandschaft — Ende Unterpliozän, vor ungefähr 6 Millionen Jahren, als der Wiener Raum noch meeresbedeckt war und die Donau sowie ihre Nebenflüsse sich auf dieses Meeresniveau eingespielt hatten. Die Oberfläche des Nebelmeeres liegt bei ungefähr 500 m Seehöhe, und dies entspricht für Ende Unterpliozän etwa 70 m, so daß die Landhebung bei Linz seit dieser Zeit rund 430 m beträgt. Die Nebelfläche stellt die damalige, fast ebene Talaue mit ihrem vielfältig verzweigten und verwilderten Entwässerungsnetz dar.

Die Alpen sind ein junges Faltengebirge, das seit dem Erdmittelalter aus einem ehemaligen Meerestrog (Geosynklinale) aufgewölbt wird. Nach Auffaltung der Böhmisches Masse begann sich südlich davon in der Triaszeit (unteres Erdmittelalter) ein Senkungsraum auszubilden, der vom Meere überflutet wurde. Durch Jahrmillionen hindurch lagerten sich Schichten aus abgetragenem Boden- und Gesteinmaterial hier ab und erreichten bedeutende Mächtigkeiten. In diesem gebirgsbildenden (orogenetischen) Raum fanden großregionale Faltungen und Überschiebungen statt, und im ausgehenden Erdmittelalter, zur Kreidezeit, vor ungefähr 120 Millionen Jahren, begann sich aus den Meerestiefen ein Festland insel förmig herauszuheben.

Millionen Jahre hindurch war diese Region Schauplatz des Ringens der Elemente; Hebungen und Senkungen wechselten ab, Faltungen und deckenartige Überschiebungen von Meeresablagerungen vollzogen sich, so daß oftmals ältere Schichten über jüngeren liegen. Gewaltiges erdgeschichtliches Geschehen, dessen Ursachen und Kräfte noch wenig erforscht sind, und unvorstellbare Zeiträume der Gebirgsbildung wurden bean-

sprucht, bis sich die Landhebung endgültig durchsetzte\*). So entstand ein neuer Landbogen von den Pyrenäen bis zum Balkan, ja bis zum Himalaja, der an das alte Massiv angelagert ist.

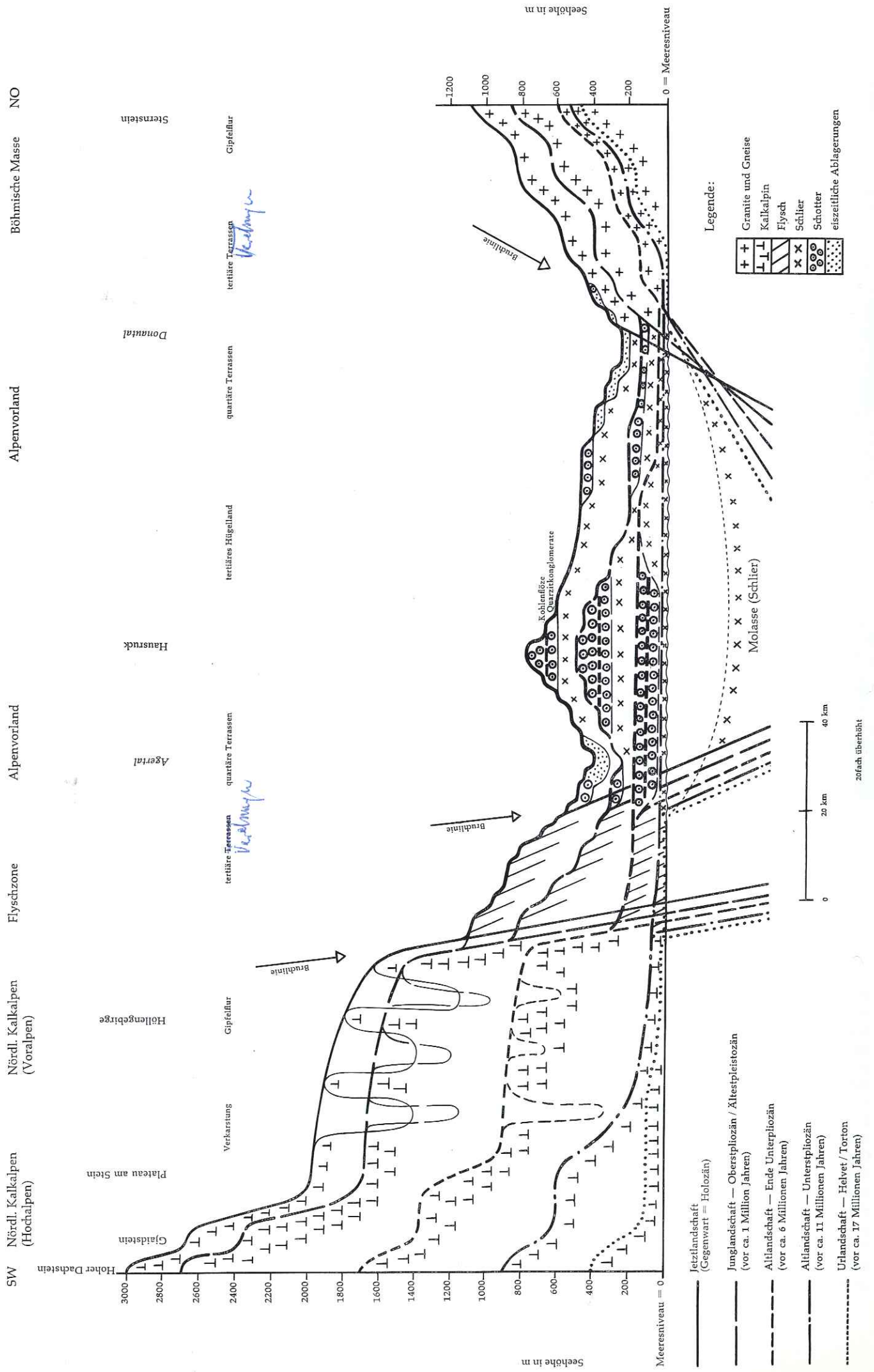
Infolge des gewaltigen Gebirgsdruckes und der erhöhten Temperaturen sind die ehemals losen Ablagerungen zu festen Gesteinen umgewandelt, die nunmehr ein dichtes, zusammenhängendes Gefüge in einem geschichteten Verband aufweisen.

In diesen seinerzeitigen Meeressedimenten sind oft zahlreiche Reste von Pflanzen und Tieren als Fossilien erhalten, aus deren Entwicklungsstadien man das relative Alter der Schichten erkennen kann. Diese Versteinerungen erzählen uns die Geschichte längstvergänger Landschaften, in denen sie lebten; sie geben Auskunft über die Verteilung von Land und

\*) Vermutlich wandert der afrikanische Kontinent (Gondwanaland) nach Norden gegen Eurasien, wodurch die dazwischenliegende, dünnere Erdkruste aufgewölbt und auf dieses Massiv aufgeschoben wird.

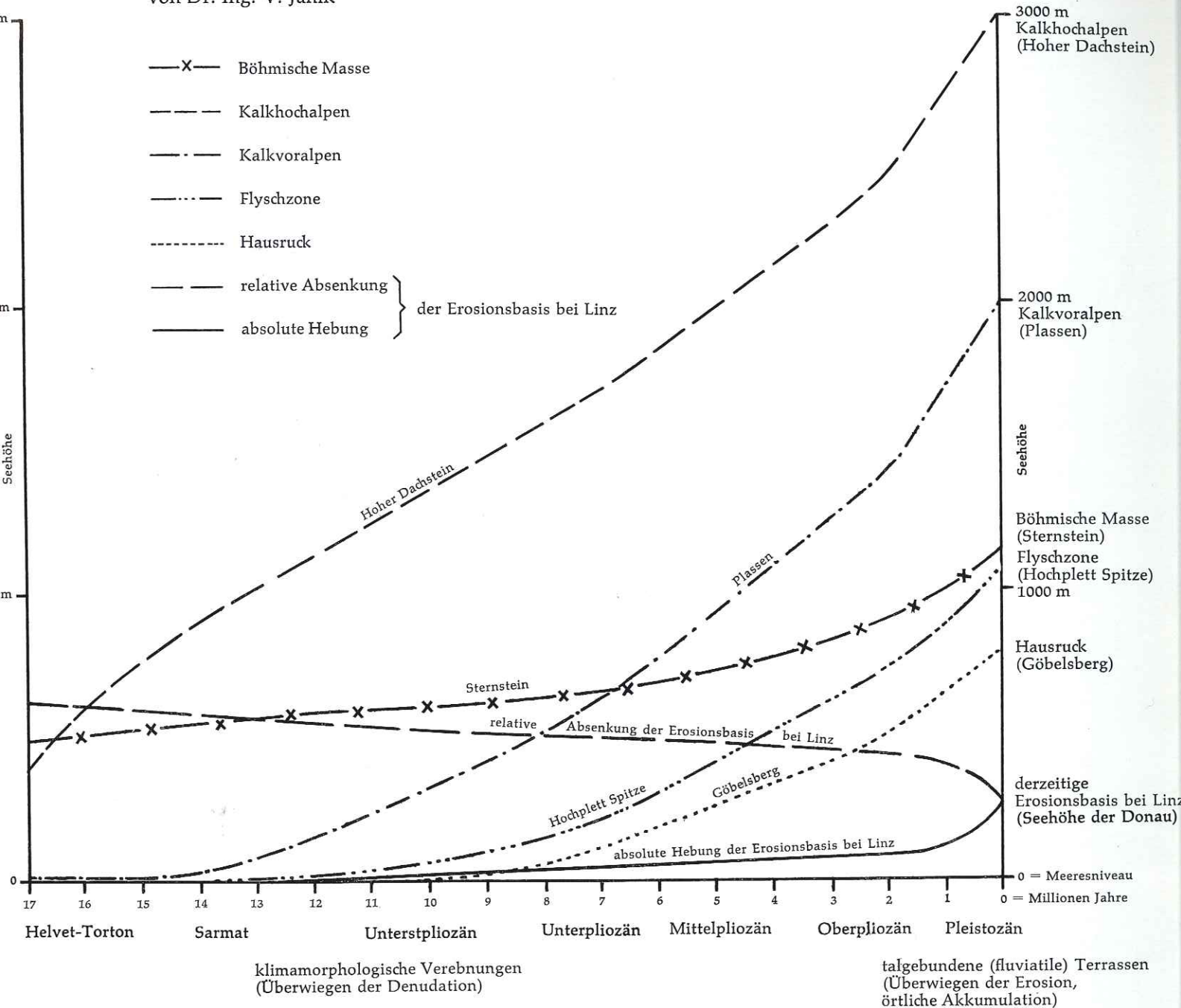
Schematische Darstellung der erdgeschichtlichen Entwicklung von Oberösterreich:  
(Schnitt Hoher Dachstein — Sternstein)

von Dr. Ing. V. Janik



# Schematisch zeitliche Darstellung der Landhebungen in Oberösterreich

von Dr. Ing. V. Janik



Meer, von Klima und Lebensbedingungen der damaligen Zeit.

Die oberösterreichische Alpenregion besteht aus Kalken und Dolomiten, wobei besonders großflächig und mächtig die Ablagerungen der Triaszeit, wie Wettersteinkalk (z. B. im Höllengebirge) und Dachsteinkalk (z. B. am Dachsteinplateau), auftreten, daneben bilden Jura- und Kreidekalke nur kleine, inselartige Vorkommen (z. B. Plassen).

Alle diese Gesteine sind infolge ihres hohen Karbonatgehaltes leicht verwitterbar und stark durchlässig für Niederschlagswasser. Durch Versickerung und Auslaugung treten in ihrem Bereich verschiedene Verkarstungserscheinungen, wie unterirdische Entwässerungssysteme und Höhlen, auf. Infolge ihrer Durchlässigkeit und der Karstentwässerung bilden die

Kalkalpen oft großflächige, wenig gegliederte und von Wasserläufen nicht zerschnittene Hochplateaus, an deren Basis zahlreiche Quellen zutage kommen.

In der jüngeren Kreidezeit und älteren Erdneuzeit, Paläozän und Eozän, vor ungefähr 70 Millionen Jahren, wurde der geosynklinale Senkungsraum weiter gegen Norden verlegt und in ihm das abgetragene Material des damalig bestehenden Alpengebirges eingebracht.

Auch in diesem Meerestrog, der mit unterschiedlichen Ablagerungen (Gerölle, Sand, Kalke und Tone) erfüllt war, vollzogen sich gewaltige Auffaltungen und Deckenüberschiebungen, bis endlich auch die „Flyschzone“ Festland wurde. Ein schmaler Saum aus Sand- und Tongesteinen, deren Schichten oft steil aufgestellt sind (siehe Steinbruch „Hatschek“ bei

Gmunden), ist den Kalkalpen vorgelagert und mit diesen tektonisch verbunden. Er hat in Oberösterreich eine Breite von etwa 10–15 km und wird daher bei der Großgliederung des Raumes dem Alpenbereich zugewiesen. Da die Flyschgesteine bei der Verwitterung wenig widerstandsfähig und leicht abtragbar sind, ist die Zone ein stark gegliedertes, sanftes Mittelgebirge, so daß ein großer landschaftlicher Gegensatz zum kalkalpinen Hochgebirge besteht. Dieses erhebt sich mit hohen senkrechten Felswänden über das Flyschgebiet heraus (siehe Kremsmauer), wodurch die geologische Grenze zwischen beiden Gebirgstteilen sehr gut sichtbar wird.

In der Eiszeit lagen die Kalkalpen über der Schneegrenze, und besonders auf den Hochalpen, am Dachsteinplateau, konnten sich große Gletschermassen ansammeln, die dann hinunter bis in das Vorland reichten. Es entstanden die Kare des Hochgebirges und die Seen und Moränen des Vorlandes, wodurch der Formenschatz des ehemals vom Gletscher beeinflussten Raumes bedeutend vergrößert wurde.

### 3. Das Alpenvorland

Zwischen dem kristallinen Grundgebirge der Böhmisches Masse im Norden und dem alpinen Hochgebirge bzw. der Flyschzone im Süden erstreckt sich in Oberösterreich eine Hügellandschaft, die erst in der Erdneuzeit Festland wurde.

Diese im Westen ungefähr 50 km breite Zone verschmälert sich gegen Osten und bildet in Niederösterreich bei Melk nur eine enge Verbindungsstraße zwischen den Senkungsräumen der großen Beckenlandschaften von Linz bzw. des Machlandes mit dem Tullner und Wiener Raum.

Die ehemalige Geosynklinale der Flyschzone wanderte in der mittleren Erdneuzeit, im Oligozän-Miozän, nochmals weiter gegen Norden, wobei die Böhmisches Masse abgesenkt und ihr Südrand stellenweise abgebrochen wurde.

In diesem Meerestrog lagerten sich die Sedimente sowohl der Alpen als auch des kristallinen Grundgebirges ab, so

daß im Norden, am Rande des alten Massivs, zumeist grobkörnige Sande (Linzer Sand) und im Inneren des Tertiärbeckens feinkörniges Material (Schlier) vorhanden ist.

Im weiteren Verlauf der Erdgeschichte vollzog sich infolge Landhebung der Rückzug des Weltmeeres, wodurch dieses Meeresbecken zuerst ein Süßwassersee und später Festland wurde.

Aus dieser Meeresregression entwickelte sich das Entwässerungsnetz der Donau und ihrer Nebenflüsse, das sich nach und nach infolge weiterer Höhershaltung des Landes in Gesteine und Ablagerungen eingeschnitten hat.

Im Unterpliozän wurde aus den sich aufwölbenden Zentralalpen Geröllmaterial in dieses bereits stark verkleinerte Senkungsfeld eingebracht und die Schotter des Hausrucks und Kobernaußeraldes abgelagert.

Seit dieser Zeit findet jedoch eine andauernde Heraushebung des Alpenvorlandes statt, wobei seine weichen, zum Großteil unverfestigten Sedimente (Molasse) sehr leicht abgetragen wurden. Das Gebiet hat den Charakter eines welligen Hügellandes, in dem alle Gerinne mit breiten Talauen eingetieft sind. Diese kurze Übersicht des geologischen Geschehens führt uns aber bereits in das Zeitalter des Meeresrückzuges aus dem Alpenvorland und somit in die eigentliche Landschaftsgeschichte Oberösterreichs.

Sie zeigt uns aber auch, daß außer den Verwitterungskräften, die infolge des klimatischen Einflusses, wie Hitze, Frost, Regen, Eis usw., sich ergeben und die andauernd und ständig wirken, ebenso stetig während der ganzen Erdgeschichte die Tektonik in unserem Raume wirksam war. Schon im Erdaltertum wurde der variszische Gebirgszug aufgefaltet, und im Erdmittelalter entstand südlich davon infolge Absenkung der große Meerestrog der Thetys, aus dem sich später die Alpen emporhoben. Tektonische Vorgänge bewirkten auch das Nordwärtswandern der Geosynklinale, das Absinken und den Abbruch der Böhmisches Masse und die Landwerdung des Alpenvorlandes in der jüngeren Erdneuzeit. Für dieses großräumige Geschehen erbringt uns die Geologie zahlreiche Beweise, da bei der Suche nach Bodenschätzen in den Schichten immer wieder Faltungen, Überschiebungen, Brüche und Verwerfungen als Folgen des endogenen Energieaufwandes aufgefunden wurden.

Diese älteren tektonischen Baugestaltungen treten auch im Landschaftsbild stellenweise deutlich hervor. Sie sind klar erkennbar als Abfall der Böhmisches Masse zum Alpenvorland oder als steile Stirnfront der kalkalpinen Decken gegenüber der Flyschzone oder am Eintiefen der Donau entlang der Streichrichtung des kristallinen Grundgebirges sowie in der Anlage einiger eiszeitlicher Seen, des Attersees und des Mondsees, ansonsten aber sind sie überall versteckt vorhanden und beeinflussen die Landschaftsausformung.

Doch für die jüngste Erdgeschichte wird die Tektonik besser aus der Landschaftsentwicklung geklärt, denn dieser Zeitabschnitt widerspiegelt sich mehr an den Oberflächenformen als in den Tiefen der Erz-, Salz- und Erdölvorkommen.

Schon am Beispiel des Hausruckschotters, der in einem Binnensee bei ungefähr 150 m damaliger Seehöhe abgelagert wurde (die allgemeine Erosionsbasis der Ursalzach und Urtaalach, die diesen Schotter heranbrachten, war das Pannonmeer des Wiener Raumes) und jetzt aber auf 800 m Seehöhe liegt (Göblberg), wird ersichtlich, daß auch nach der Ablagerung dieser Schichten, also seit Ende Unterpliozän,



Landschaft des Kremstales. Luftbild etwa von Wartberg gegen Südosten. Im Vordergrund die Moränenhügel mit bewaldeten Kuppen und Hängen, von der Krems durchflossen. Von dieser steigen die Flyschberge an, und im Hintergrund ist das Hochgebirge der Nördlichen Kalkalpen mit seinen Felsspitzen sichtbar.



Die Landschaft des Alpenvorlandes. Luftbild von Nähe Sattledt gegen Südosten. Im Vordergrund die weiten Verebnungen der Traun-Enns-Platte, und in diesem altpleistozänen Niveau sind breitangelegte, flache Talauen eingetieft. Im Hintergrund die bewaldete Flyschzone (dunkel) und weiter das Sengengebirge der Nördlichen Kalkalpen (hellgrau).

tektonische Hebungen wirksam sind, die das Landschaftsbild maßgebend gestalten.

Die gebirgsbildende (endogene) Energie war nach Auffaltung und Landwerdung der Geosynklinale noch nicht erschöpft, sie äußert sich in einem langsamen, andauernden Hebungsvorgang (Epirogenese), der sogar noch in der Gegenwart stattfindet. Als Ursache dieser Landhebung kann vermutlich das Aufschieben des Alpenkörpers auf das abgesenkte, starre Massiv der Böhmisches Masse angesehen werden, und diese epirogenetische Bewegung bedingt das Hochschalten der Alpen zum Hochgebirge, und damit ist auch ein Emporsteigen des Alpenvorlandes und des kristallinen Grundgebirges, wenn auch in weit geringerem Maße verknüpft. Denn dieses Aufgleiten des Alpenkörpers auf das Grundgebirge bewirkt anscheinend eine Kippung dieser „schiefen Ebene“, wodurch die geringfügige Erhöhung des Mühlviertels gegenüber dem Alpenmassiv und das Aufbiegen der miozänen Schichten am Alpenrand erklärt werden kann.

Infolge dieser Landhebung liegen Reste ehemaliger Schotter weit verstreut auf den Verebnungen des Dachsteinplateaus

bis 2700 m jetziger Seehöhe (Augensteine des Gjaidsteins, 15), die einst durch Flüsse aus den Zentralalpen herangebracht und in einer zum damaligen Vorlandmeer entsprechenden Höhe abgelagert wurden.

Andererseits bedingte die Aufwölbung des Grundgebirges, daß die Schotter von Münzkirchen im Sauwald sich derzeit bei 560 m Seehöhe befinden, obwohl sie zur Zeit ihrer Ablagerung, im Unterstpliozän, fast im Meeresniveau lagen.

Aus diesen erdgeschichtlichen Zeugnissen ist ersichtlich, daß sich in Oberösterreich seit Miozän (Torton) eine ständige Heraushebung des Landes vollzieht, die vorerst den Rückzug des Weltmeeres der Thetys und anschließend die Entwicklung des Entwässerungsnetzes und zuletzt ein immer tieferes Einschneiden der Flüsse verursachte.

Eine solche „aufsteigende Landschaft“, nach W. Penk (11), hat ihre eigenen Formungsgesetze; diese werden bedingt durch das relative Absinken der örtlichen Erosionsbasis, jenes Niveaus, auf das sich jedes einzelne Gerinne einspielen muß und oberhalb dem es eine einschneidende und ausfurchende Wirkung besitzt, so daß in der Landschaft eine Versteilung

des Gefälles und ein starkes Eintiefen der Flüsse erkennbar wird. Andererseits tritt aber auch eine absolute Absenkung der allgemeinen Erosionsbasis infolge Rückzuges des Meeres ein, wobei dieser Betrag sich als Hebung des Entwässerungsniveaus in der Landschaft auswirkt.

Der Meeresspiegel, dessen Fläche (Seehöhe = Null) als allgemeine Erosionsbasis gelten kann, wurde seit dem Miozän von Oberösterreich, vom Linzer-Raum, schrittweise gegen Osten bis in das Schwarze Meer verlegt. Auf dieses Niveau hat sich die Donau in ihrer Entwicklung mit einer der Weglänge entsprechenden Gefällshöhe jeweils eingestellt und wurde gleichzeitig zur Erosionsbasis ihrer Nebenflüsse.

Da die Donau beim Verlassen Oberösterreichs östlich von Grein 217 m über dem Meeresniveau bzw. in Linz bei 250 m fließt, ist diese mit dem kristallinen Grundgebirge fest verankerte Höhe der absolute Hebungsbetrag der allgemeinen Erosionsbasis seit dem Meeresrückzug. Entsprechend dem Donaugefälle wird dieses Niveau im Westen immer höher, und ihm müssen alle Nebenflüsse ihr Gefälle anpassen, so daß die Donau für fast ganz Oberösterreich den tiefsten Punkt der möglichen Einschneidung für alle Gerinne festlegt. Nur im nördlichsten Mühlviertel, wo die Bäche gegen Norden fließen, wird die Höhe der allgemeinen Erosionsbasis von der Moldau bestimmt.

Mit der Landhebung fand daher außer dem Meeresrückzug auch eine Eintiefung der Flüsse auf die jeweilige Donauhöhe statt, und diese Absenkung der örtlichen Erosionsbasis ist an der Landschaftsgestaltung deutlich sichtbar. Denn die Landschaft ist das Spiegelbild dieses Geschehens, zeigt jedoch nur die Differenz zwischen der gesamten Landhebung und der Hebung des Entwässerungsniveaus, da die Gerinne ihr Gefälle erst nach und nach an die Absenkung der allgemeinen Erosionsbasis anpassen können.

Der Gesamtbetrag der Landhebung muß daher als Summe der relativen Absenkung der örtlichen Erosionsbasis in der Landschaft und der absoluten Absenkung der allgemeinen Erosionsbasis, die jedoch als Hebung des Entwässerungsniveaus des Hauptgerinnes aufscheint, berechnet werden. Letztere ist nur großräumlich und geologisch faßbar, denn sie wird verursacht durch den Rückzug des Meeres, dessen Niveauänderungen aber nur am Festland, im Schwanken der Seehöhe erkennbar sind, so daß der Meeresspiegel als Seehöhe Null absolut gewertet werden muß.

Die jetzige Höhenlage eindeutig datierbarer Ablagerungen und damit im Zusammenhang stehender Landschaftsformen sind somit Zeugnisse tektonischer Vorgänge, und aus ihnen kann außer dem Gesamthebungsbetrag der Landschaft auch ein Vergleich zwischen den zeitlich verschiedenen Hebungsphasen gezogen werden.

Da hochgelegener Schotter, aufgelassene Flußarme, höhere Terrassen und Verebnungsflächen die Landhebung anzeigen, dient ihre Datierung und ihr höhenmäßiger Unterschied zur Bestimmung des Hebungsvorganges, der epirogenetischen Bewegung in einer bestimmten Zeit, und diese Auswirkung der Tektonik führt zu einer unterschiedlichen Landschaftsentwicklung der einzelnen Regionen.

Der andauernde tektonische Vorgang veranlaßte nicht nur die Landwerdung des Alpenvorlandes und die Heraushebung der Böhmisches Masse, sondern bewirkte auch die Höherschalung der Alpen zum Hochgebirge. Sie bedingte einerseits den Wandel ehemaliger Landschaftsformen zu neuen Gestaltungen, und andererseits verursachte sie in Verbindung mit anderen klimatischen Faktoren jene Klimaveränderung, die zur Eiszeit führte, indem weite Flächen des Alpengebirges oberhalb der damaligen Schneegrenze zu liegen kamen. Durch dieses klimatische Geschehen wurden im Zusammenwirken mit der Tektonik nicht nur die Tieferverlegung der Flüsse bei Gletscherrückzug, sondern auch die großen Aufschüttungen bei

Bild rechts: Landschaft des Donautales oberhalb von Aschach, Blick von Schloß Neuhaus flußabwärts gegen Südosten. Der Donaustrom fließt tief eingeschnitten im kristallinen Grundgebirge. Über dem steilen, bewaldeten Talgehänge breitet sich ein pliozänes Flächensystem aus.

Gletscherhalt bzw. bei Gletschervorstoß bewirkt und das jetzige Landschaftsbild geschaffen.

Diese jüngsten erdgeschichtlichen Ereignisse sind in der Landschaftsentwicklung deutlich erkennbar und, ausgehend von der Jetztlandschaft der Gegenwart, können aus den gesicherten Beweisen, wie Fossilien (Braunkohlenlager) und Ablagerungen, sowie von der jeweiligen Erosionsbasis der Donau die ehemaligen Landoberflächen in Oberösterreich abgeleitet und der Landschaftswandel in den verschiedenen Zeitepochen dargestellt werden.

Das gegenwärtige Landschaftsbild der drei Großregionen (kristallines Grundgebirge, Alpengebirge und Alpenvorland) ist morphologisch mit folgenden Seehöhen charakterisiert:

1. Für das kristalline Grundgebirge wurde der Sternstein, derzeit 1125 m Seehöhe, als Beziehungspunkt für die Landschaftsentwicklung ausgewählt.
2. Für die Nördlichen Kalkalpen bieten sich der Hohe Dachstein, mit rund 3000 m, sowie das Plateau „Am Stein“ mit rund 2100 m jetziger Seehöhe an.
3. Für das Alpenvorland ist der Göblberg im Hausruck mit 800 m derzeitiger Seehöhe ein gegebener Fixpunkt.
4. Als Erosionsbasis fast aller oberösterreichischen Flüsse (nur im äußersten Norden des Mühlviertels fließen etliche kleine Gerinne zur Moldau) muß die Donau gelten, die von Passau (287 m) bis Grein (217 m) auf einer Strecke von rund 150 km ein Gefälle von 70 m hat. Ein ähnlicher Niveauunterschied ist auch zwischen Linz und Wien, indem die Donau bei einer Weglänge von 200 km von 250 m Seehöhe auf 150 m abfällt. Östlich von Wien jedoch wird das Gefälle der Donau bedeutend geringer, da sie für rund 1900 Stromkilometer bis zum Schwarzen Meer nur einen Höhenunterschied von 150 m zur Verfügung hat.

Dieses sehr geringe Gefälle der Donau bis zu ihrer Mündung ist bedingt durch den Rückzug des Meeres aus der Ungarischen Tiefebene in der Alteiszeit, der aber auch bei der Landschaftsentwicklung Oberösterreichs berücksichtigt werden muß.

Von den rund zwei Milliarden Jahren der geologischen Erdgeschichte, seit der Urzeit der Erde, da der feurig-flüssige Planet abgekühlt ist und eine feste Erdrinde sich gebildet hat, können aus dem Landschaftsbild nur die Ereignisse der letzten Phasen des jüngsten Erdzeitalters gedeutet und geklärt werden.

Wie bei jeder Geschichtsbeschreibung, verlieren sich auch in der Landschaftsgeschichte mit zunehmender Vergangenheit die sicheren Anhaltspunkte, denn die überlieferten Belege und Beweise sind nicht mehr eindeutig zusammenfügbar, so daß zwar noch relativ zeitliche Beziehungen, aber keine absoluten Datierungen möglich sind.

Überhaupt wird die Zeitfixierung zum größten Problem der Landschaftsforschung, denn die Entstehung der älteren Landoberflächen kann zeitlich nur mit vorhandenen Ablagerungen und Fossilien oder mit geologisch-tektonischen bzw. klimatischen Geschehen in Verbindung gebracht werden.

Die landschaftsgeschichtliche Zeit ist gleichsam die Gegenwart der geologischen Erdgeschichte, und im allgemeinen ist nur die Landschaftsprägung der jüngeren Erdneuzeit, des Jungtertiärs, und des Quartärs überliefert, so daß die morphologische Entwicklung im besten Falle nur von den letzten 15–20 Millionen Jahren, das ist kaum 1 Prozent der gesamten Erdzeit, rekonstruiert werden kann.



Die Landschaften des Alttertiärs und des Erdmittelalters oder gar des Erdaltertums sind bereits so stark abgetragen oder tektonisch verändert, daß sie nicht mehr als zusammenhängende Erdoberfläche faßbar sind. Ihre Erforschung ist Aufgabe der Paläogeographie, die mittels vorgefundener Sedimente, Gesteine und Fossilien die großräumige Verteilung der Meere und Kontinente nachweist.

Da jedoch jedes Landschaftsbild aus einer früheren Phase hervorgeht, kann man fast von Landschaftsgenerationen sprechen und diese nach ihrem Alter unterscheiden.

1. Die Urlandschaft ist zeitlich nicht mehr genau und eindeutig datierbar. Sie steht in Oberösterreich in Verbindung mit dem beginnenden Meeresrückzug in Helvet-Torton, der sich vor ungefähr 17 Millionen Jahren vollzog; eine sichere Einordnung der noch älteren Landschaftsteile des Mühlviertels ist derzeit nicht möglich.

Als Reste der Urlandschaft können die Augensteinschotter der Nördlichen Kalkalpen, die in primärer Lagerstätte am Gjaidstein bei rund 2700 m jetziger Seehöhe auffindbar sind, angesehen werden (15). Sie wurden wahrscheinlich entsprechend dem Gefälle zum Vorlandmeer in rund 100 m Seehöhe abgelagert, wodurch der Hohe Dachstein damals etwa 400 m hoch war.

Alle diese Höhenangaben sind nur annähernde Anhaltspunkte, bezogen auf einen gewissen Zeitabschnitt, der selbst wieder eine längere Dauer einschließt, und in dieser übersichtlichen Darstellung sind die bisher stattgefundenen Abtragungen nicht berücksichtigt.

Auf die Seehöhe Null des Miozänmeeres waren auch die großen Flächen der Nördlichen Kalkalpen und der Flyschzone eingespielt, so daß sich vom Gjaidstein bis zur damaligen Meeresküste, die am Nordrand der Flyschzone lag, eine ziemlich einheitliche, weite Verebnungsfläche infolge Stillstandes der Erosion und im feuchtwarmen Klima ausbilden konnte (klimamorphologische Verebnung).

Zu diesem Vorlandmeer korrespondierten auch die Flächen am Südrand des kristallinen Grundgebirges, die jetzt bei 620 m bis 650 m Seehöhe liegen, wodurch der Sternstein damals eine Gipfelhöhe von rund 500 m erreichte. Damit war er vor ungefähr 17 Millionen Jahren sogar um etwa 100 m höher als der Hohe Dachstein, so daß man daraus auf eine sehr ungleichmäßige Heraushebung beider Großregionen schließen kann.

Mit dem weiteren Meeresrückzug gegen Osten entwickelte sich das Entwässerungssystem der Donau, und als nächster wirksamer Gestaltungsfaktor der Landschaftsformung muß

das Absinken des Wiener Beckens und das Eindringen des Weltmeeres in diesem Raume betrachtet werden.

2. In dieser Altlandschaft des Unterstpliozäns, vor ungefähr 11 Millionen Jahren, hat die Donau nur ein ganz geringes Gefälle, und aus jener Zeitepoche können sowohl die Schotter von Münzkirchen als auch die im Liegenden der Hausruckkohle zugeordnet werden. Beide sind durch quarzige Bindesubstanz stark verkittet (Quarzitkonglomerate), da infolge des subtropischen Klimas eine Lösung und Wanderung der Kieselsäure bzw. ihre Ausfällung im geeigneten Milieu stattfand, wodurch die abgelagerten Schotter örtlich konglomeriert wurden.

Da die Münzkirchner Schotter am Pitzenberg jetzt in 560 m bis 570 m Seehöhe (10) liegen, aber die Donau damals zum meeresbedeckten Wiener Raum nur ein geringes Gefälle hatte, kann angenommen werden, daß sie bei ungefähr 50 m Seehöhe abgelagert wurden.

Dasselbe gilt für die Quarzitkonglomerate unterhalb der Hausruckkohle, so daß die Seehöhe des Alpenvorlandes damals ebenfalls rund 50 m betrug.

Aus dieser Zeit stammt somit das Flächensystem des Mühlviertels und des Sauwaldes bei 560 m heutiger Seehöhe, wodurch der Sternstein damals eine Erhebung von rund 600 m war.

Das feuchtwarmer Klima bedingte aber auch die Ausbildung weiter Verebnungsflächen am Dachsteinmassiv, die Anlage des Plateaus „Am Stein“, so daß dieses rund 100 m Seehöhe, entsprechend dem Gefälle zur Donau, aufwies; der Hohe Dachstein hatte ungefähr 900 m Seehöhe und war ein Inselberg der damaligen Landschaft.

3. Zur Darstellung der jüngeren Altlandschaft wurde das Ende des Unterpliozäns, das Zeitalter vor ungefähr 6 Millionen Jahren, ausgewählt, weil für diese Zeit einige gesicherte geologische Anhaltspunkte vorliegen. Mit Ende der Pannonzeit war das Wiener Becken noch ein brackischer Süßwassersee mit geringer Seehöhe über Null, da die Ungarische Tiefebene noch Meer war. Somit floß die Donau im Linzer Raum, entsprechend ihrem geringen Gefälle, bei ungefähr 70 m Seehöhe (siehe Bild: Alpenvorland im Nebelmeer).

Aus dieser Zeit stammt der Hausruck- und Kobernauserwaldschotter, der damals bei ungefähr 100 m bis 150 m Seehöhe, den Gefällsverhältnissen entsprechend, abgelagert wurde. In etwa gleicher Seehöhe lag auch das Alpenvorland des Innviertels, da alle seine Flüsse die Donau zur Erosionsbasis haben.

Mit dem Ende des Unterpliozäns können auch die weiten Verebnungsflächen des kristallinen Grundgebirges bei rund 500 m heutiger Seehöhe verbunden werden, die damals bei ungefähr 100 m Seehöhe lagen, daher kann für den Sternstein die Gipfelhöhe dieser Zeit mit maximal 700 m berechnet werden.

Für den Hohen Dachstein liegen aus dieser Zeitepoche keine eindeutigen Belege vor, doch wurde nach A. Winkler-Hermaden (15) das Entwässerungssystem des Dachsteinplateaus im Unterpliozän infolge Verkarstung unterirdisch abgesenkt, so daß die Niveaus der Dachsteinhöhlen, die jetzt bei rund 1500 m liegen, als Flußsohle der damaligen Urtraun angesehen werden können. Die Dachsteinhöhlen befanden sich daher mit Ende Unterpliozän, entsprechend dem Gefälle zur Donau, bei ungefähr 200 m Seehöhe, wodurch das Plateau am Stein etwa 800 m und der Hohe Dachstein rund 1700 m aufwies.

4. Zwecks Kennzeichnung der Junglandschaft wäre das Ältestpleistozän, das ist ihr Bild vor rund einer Million Jahren, zu rekonstruieren.

Für das Verständnis der Landschaftsentwicklung seit dieser Zeit ist wesentlich, daß damals die Große Ungarische Tiefebene noch ein durch das Eiserne Tor abgeschnürter Teil des

Schwarzen bzw. des Mittelländische Meeres war, wie dies aus den Erdölbohrungen des Alföldes, wo ca. 400 m mächtige eiszeitliche Sedimente abgeteufelt wurden, eindeutig hervorgeht (13).

Daher floß die Donau im Ältestpleistozän bei Linz in rund 150 m Seehöhe, entsprechend ihrem Gefälle zur Großen Ungarischen Tiefebene, und auf dieser damaligen Erosionsbasis waren alle Flüsse mit ihren Talniveaus und Aufschüttungsebenen eingespielt.

Solche ältestpleistozäne Donauschotter befinden sich im Raume Linz, südlich des Altaistberges, in einer jetzigen Seehöhe von 395 m, so daß zu jener Zeit ein Arm der stark verwilderten Donau noch nördlich des Pfenningberges über den Trefflinger Sattel (derzeit 400 m Seehöhe) sich dahinzog.

Die Gegenüberstellung der ältesteiszeitlichen Seehöhe in Linz zur jetzigen ergibt einen Hebungsbeitrag von rund 250 m innerhalb der letzten Million Jahre, der sich einerseits aus der absoluten Landhebung von 150 m und andererseits aus der Hebung der Erosionsbasis der Donau um 100 m zusammensetzt.

Da der Trefflinger Sattel im kristallinen Grundgebirge eingebettet ist, kann für den Sternstein im Ältestpleistozän eine Seehöhe von rund 900 m angenommen werden, wobei die seitherige Abtragung des Gipfels nicht berücksichtigt ist.

Die weichen Sedimente des Schlierhügellandes wurden in der vorausgegangenen langen Zeit des Pliozäns stark ausgeräumt, und die Verebnungsflächen des Alpenvorlandes lagen zu Beginn der Eiszeit bei ungefähr 250 m Seehöhe. Aus diesem Schlierhügelland erhoben sich schon die Schotter des Hausrucks mit rund 500 m Seehöhe heraus, doch hatten sich infolge Abtragung auch bereits tiefere Schotterniveaus, wie z. B. am Geiersberg, vorher herausgebildet.

Bezüglich des Hohen Dachsteins liegen aus der Eiszeit keine direkten Höhenbeziehungen vor, seine ältestpleistozäne Seehöhe kann mit ungefähr 2700 m und die des Plateaus vom Stein mit etwa 1800 m angenommen werden. Das ganze Dachsteinmassiv war jedoch von mächtigen Gletschermassen bedeckt, die sich weit in das Vorland hinauszogen.

5. Die Jetztlandschaft wurde in der Eiszeit, in der letzten Jahrmillion, entwickelt. Einerseits bewirkte die epirogenetische Landhebung eine zunehmende Höhershaltung des Alpenkörpers und der Böhmisches Masse, und andererseits bedingten klimatische Faktoren ein Abschmelzen und Halten bzw. Vorrücken der gewaltigen Gletscher, die im Vorland die Salzkammergutseen ausschürften und altersmäßig unterscheidbare Moränenwälle aufschütteten.

Die Verknüpfung dieser quartärgeologischen Vorgänge verursachte ein zeitweises Einschneiden der Flüsse beim Rückzug der Gletscher und zeitweise eine Akkumulation von Schottern und Feinsedimenten, wenn die Gletscher länger hielten oder neuerlich vorrückten.

Diese jüngste Landschaftsentwicklung zeigt somit eine stufenförmige Absenkung des Entwässerungssystems und die Anlage breiter quartärer Terrassen entlang der großen Flüsse. Die Landoberfläche, die Bergesgipfel und die ehemaligen Verebnungsflächen wurden auf ihre heutige Seehöhe gehoben, die Flüsse haben sich immer tiefer eingeschnitten und ihre Talböden verschmälert.

In der Landschaft ist vielfältiges, stetiges und Millionen von Jahren umfassendes Geschehen verwoben. Wir sollten ihre Entstehung und ihre Schönheit bewußt erleben und ehrfürchtig werden angesichts dieser Schöpfung.

#### Literatur:

1. Aberer F.: Die Molassezone im westlichen Oberösterreich und Salzburg.  
Mitt. Geol. Ges. Wien, Bd. 50, 1957.

Die Landschaft des kristallinen Grundgebirges. Bild des Stampfentales bei Gutau (Bezirk Freistadt). Im Vordergrund der tiefingeschnittene Stampfenbach mit bewaldetem Talgehänge. Darüber die tertiären, klimamorphologischen Verebnungen, aus denen die Waldkuppen als Härtlinge herausragen.

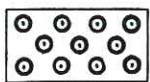


2. Fuchs G.: Bericht 1962 über Aufnahmen auf Blatt Schärding. Verh. Geol. B. A. Wien 1963/3.
3. Führtbauer H.: Zur Sedimentologie der Oberen Süßwassermolasse des Alpenvorlandes. Zt. d. D. Geol. Ges. Bd. 106/2, 1954.
4. Götzinger G.: Neueste Erfahrungen über den ö. Schlier unter besonderer Berücksichtigung der beiden 1200-m-Tiefbohrungen bei Braunau/Inn. Geol. Rundschau XVII, 1926.
5. Graber H. V.: Das kristalline Grundgebirge im Donautal von Passau bis Linz und seine weitere Umgebung. Mitt. Geol. Ges. Wien, Bd. 49, 1956.
6. Hofmann E.: Paläobotanische Untersuchungen über das Kohlenvorkommen im Hausruck. Mitt. Geol. Ges. Wien, Bd. XX, 1927.
7. Janik V.: Die erdgeschichtliche Vergangenheit Oberösterreichs. OÖ. Heimatblätter, Jg. 15, 1961.
8. Janik V.: Landschaft und Böden des Zaubertales bei Linz. Naturkundl. Jahrbuch der Stadt Linz 1962.
9. Janik V.: Geologie und Landschaftsentwicklung des Innviertels. Heft Oberösterreich, 16. Jg. 1/2, 1966. In dieser Arbeit ist im Anhang auch eine Übersicht der Erdzeitalter gegeben.
10. Kohl H. u. Schiller H.: Quartärgeologische Beobachtungen an den tertiären Schottern des Pitzenberges bei Münzkirchen im Sauwald, OÖ. Jahrb. d. OÖ. Musealvereines, Bd. 108, 1963.
11. Penk W.: Die morphologische Analyse. Engelhorn's Nachf., Stuttgart 1924.
12. Schadler J.: Geologische Spezialkarte der Republik Österreich. Blatt Linz—Eferding.
13. Sümeghy J.: Zusammenfassende Beschreibung des Pleistozäns in Ungarn. Antropozoikum, Prag 1955.
14. Weinberger L.: Exkursion durch das österreichische Salzachgletschergebiet und die Moränengürtel der Irrsee- und Atterseezweige des Traungletschers. Verh. Geol. B. A. Wien, Sonderheft D, 1955.
15. Winkler-Hermaden A.: Geologisches Kräftespiel und Landformung. Springer-Verlag, Wien 1957.

Für die Beigabe der Landschaftsbilder dankt der Verfasser herzlichst Herrn AR. H. Wöhrl.

#### Druckfehlerberichtigung:

Im Aufsatz „Geologie und Landschaftsentwicklung des Innviertels“ von Dr. Dipl.-Ing. V. Janik (Sommerheft 1966, „Das Innviertel“, S. 64 f.) ist bedauerlicherweise bei der Legende der geologischen Karte ein Druckfehler unterlaufen, der richtiggestellt wird:



jungtertiäre Schotter  
(Münzkirchen, Hausruck  
u. Köbernauber Wald)



marine und brackische Ablagerungen  
(Schlier, Tonmergel, Sande)



alteiszeitliche Moränen  
und Deckenschotter

*Siegfried Torggler*

## Ein Herbstspaziergang im Mühlviertel

Hier auf den Höhen  
weht schon der böhmische Wind  
um das karge Antlitz der Landschaft.  
Vom Sturm zerzaust, das blättrige Haargelock  
zerwühlt und zerrauft:  
die wenigen, schmucklosen Bäume.  
Vielfach noch Dächer aus Stroh, nur das Untergeschoß  
der Gehöfte aus Stein.  
Aber unendlich groß und weitgespannt der Himmel  
mit den abenteuerlich anmutenden hochbordigen  
Segelschiffen der ziehenden Wolken auf Entdeckungsreisen  
in noch unbekannte, ferne Kontinente. —  
Hier mag es im Herbst schon sehr einsam sein.  
Und fröstelnd der Gang durch die unendlichen Weiten,  
hügelab, hügelab,  
bis zur grauen, düstren Ruine von Lobenstein. —  
Selten ein Blumen- und Gemüsegarten vor den einfachen,  
ärmlichen Gehöften.  
Dahlien zittern am Zaun. In den Fensterkörben gluten  
Begonien. —  
Hier ist dürftig der Gabentisch der Natur.  
Hier ist Brot und Apfelwein heilig. —