

## **Die Glaziale Serie in Mecklenburg-Vorpommern und NW-Polen (Westpommern)**

Bis auf wenige Ausnahmen bestehen die auf der Karte dargestellten Ablagerungen aus den letzten 2,5 Mio. Jahren (Quartär). Einen Sonderfall stellt das Gebiet um Golczew (Gülzow) südöstlich von Kamień Pomorski (Cammin) dar. Dort treten in ehemaligen Steinbrüchen Kalk- und Mergelsteine des Oberen Jura zu Tage. Diese hoch anstehenden mesozoischen Ablagerungen wurden aber nicht vom Inlandeis als Schollen verschleppt sondern gehören zu Aufwölbungsstrukturen (Sattel) des Pommerschen Walls. In den Sedimenten kann man ca. 150 Mio. Jahre alte Ablagerungen eines flachen Meeres beobachten, die viele Fossilien (Schnecken, Seeigel, Korallen) enthalten.

Das Klima schwankte während des Quartärs mehrfach zwischen wärmeren und sehr kalten Abschnitten. Die kalten Eiszeiten waren durch Warmzeiten getrennt, deren Temperaturen mit denen des derzeit herrschenden Klimas zu vergleichen sind. Die während eines Eisvorstoßes im, unter und vor dem Eis ablaufenden Prozesse hinterließen typische Ablagerungen und Oberflächenformen, die allgemein als „Glaziale Serie“ bezeichnet werden. Da sich die Zyklen der Eiszeiten wiederholten, finden wir die Ablagerungen der glazialen Serie mehrfach. Man unterscheidet Ablagerungen der jüngsten Eiszeit (Weichsel-Glazial) von, im Jungmoränengebiet überlagerten Ablagerungen älterer Eiszeiten (Elster- und Saale-Glazial). Diese sind aber im weiter südlich liegendem Altmoränengebiet an der Oberfläche zu finden.

Eine Eiszeit im Ostseeraum verlief nach folgendem vereinfachten Ablauf: In Skandinavien akkumulierte sich durch die phasenweise klimatische Abkühlung im Quartär immer mehr Schnee. In den Gebirgsgletschern Skandinaviens wurde der Schnee durch die Auflast der sich überlagernden Massen zunächst zu Firn und schließlich zu Eis zusammengepresst. Dieses Eis war fließfähig und floss langsam in die Gebirgsvorländer hinab. Es bildete sich eine Eismasse, die sich weitflächig als „Eisschild“ in die angrenzenden Gebiete ausdehnte. Durch Frostverwitterung und der aus dem großen Gewicht der Eismassen resultierenden ausschürfenden Wirkung des fließenden Eises (Exaration) wurde viel Material, vom feinen Ton bis zu großen Blöcken aus dem Untergrund in den Eiskörper als sogenannte „Geschiebefracht“ eingearbeitet. Die Gletscher schwollen derart stark an, dass sie bald als Inlandeisgletscher auch die Ostseesenke ausfüllten und auf das südliche Festland vordrangen.

Bei der Vorwärtsbewegung des Eises kam es lokal zu starken Deformationen des Untergrundes (Glazitektonik). Riesige Gesteinspakete aus dem Untergrund wurden so vom Eis aufgestaucht und als Schollen über größere Entfernungen transportiert. An den Steilufern der westpommerschen Küste, den Regionen um Szczecin (Stettin), Friedland und Neubrandenburg finden sich an der Oberfläche besonders viele Schollen älterer Gesteinsschichten (Jura, Kreide, Tertiär), die häufig als Rohstoffquelle (Kalk, Ton) genutzt werden. In alten Ziegeleigruben in der Nähe von Szczecin wurden die Septarientone (Rupelton) in den vergangenen Jahrhunderten abgebaut. In der Umgebung von

Szczecin (Zdroje, Siadło Górne, Płonia) wurde dagegen Braunkohle des Tertiärs (Miozän) in unterirdischen Stollen gewonnen.

Im Inlandeis existierten verzweigte Abflußsysteme, in deren Kanälen riesige Schmelzwassermengen zum eisfreien Vorland transportiert wurden. Durch diese Kanäle wurden sowohl feine Bestandteile als Schwebstoffe in der „Gletschermilch“ als auch gröbere Kiessande bis hin zu großen Blöcken durch die enorme Fließenergie in Richtung Gletscherfront transportiert. Unter dem Eis schnitten sich diese Kanäle lokal in den Untergrund ein, dadurch entstanden „subglaziale Rinnen“ (Tunneltäler). Heute liegen in den tieferen Rinnenbereichen perlschnurartig angeordnete Rinnenseen oder Moorniederungen.

Die meisten Abschmelzprodukte wurden durch Gletschertore in den Endmoränen vor der Eisfront in großen Sanderflächen abgelagert. An der Gletscherfront waren die Schmelzwassersedimente noch sehr grob und unsortiert, wurden aber mit der Entfernung vom Eisrand immer feiner. Im Vorland des Gletschers sammelten sich die Schmelzwässer in einem großem Strom und flossen gemeinsam mit von Süden zufließenden Flüssen durch sogenannte Urstromtäler in eisfreie Gebiete ab. In Eisstauseen wurden feinste Sande bzw. Schluffe und Tone in horizontaler Schichtung als „Bänderschluflf“ abgelagert. Große Lagerstätten dieser feinen Sedimente wurden in der Vergangenheit häufig in großen Gruben abgebaut und in den Brennöfen der Ziegeleien z.B. in Eggesin und Woldegk zu Ziegelsteinen verarbeitet.

Am Rand des Eiskörpers wurde häufig ein, als Endmoräne bezeichneter Wall aus Geschiebmaterial zusammengeschoben. Als Folge einer Klimaerwärmung begann der Eisrückzug. Das Eis schmolz von seiner äußersten Randlage zurück und die Endmoränen blieben als markante Höhenzüge in der Landschaft erhalten. Viele größere Geschiebe wurden beim Abschmelzen des Gletschers zusammen mit den feineren Bestandteilen als lehmige Geschiebemergel in einer Grundmoräne abgelagert. Charakteristische Geschiebe wie sie in den Geschiebegärten zu finden sind, können vom Fachmann bestimmt werden. Dazu sind die Herkunftsgebiete dieser als „Leitgeschiebe“ bezeichneten Steine bekannt und so können Wege und Vorstoßrichtungen festgestellt werden, welche die Eismassen aus Skandinavien in unsere Region nahmen.

Beim verstärkten Eiszerfall konnten die Sedimente durch die alten Schmelzwasser-Abflusssysteme nicht mehr ausreichend transportiert werden. So blieben die zuletzt transportierten Sedimente in den Schmelzwasserkanälen liegen. Sie sind heute als langgezogene Höhenrücken (Oser) zu finden. Diese Oser sind durch den hohen Kiesgehalt begehrte Lagerstätten und durch den Abbau in ihrem Bestand gefährdet. Weitere Elemente der Eiszerfallslandschaft sind die in isolierten Becken zwischen schmelzenden Eiskörpern abgelagerten Sedimente, die nach dem endgültigen Abschmelzen des Eises als glockenförmige Hügel (Kames) erhalten blieben. Um diese wichtigen Bestandteile einer Eiszerfallslandschaft vor dem restlosen Abbau zu schützen, stehen in Mecklenburg-Vorpommern die Oser wie auch die großen Findlinge als Geotope unter gesetzlichem Schutz.

Wenn an der Basis des Gletschers inaktive Eiskörper lokal von Schmelzsedimenten überlagert wurden, konnten sie längere Zeit vor dem Abtauen bewahrt bleiben. Erst mit dem Schwinden des Dauerfrostbodens während der Klimaerwärmung schmolzen viele dieser begrabenen Eiskörper endgültig ab und bilden heute zum Beispiel in der Grundmoräne die zumeist abflusslosen Hohlformen der Sölle oder in den Niederungen der Rinnen die teilweise sehr tiefen Becken der Rinnenseen.

Für Mecklenburg-Vorpommern wie auch für Westpommern war der Pommersche Eisvorstoß vor ca. 16.500 Jahren innerhalb des Weichsel-Glazials besonders landschaftsprägend. Die Pommerschen Endmoräne stellt ein wichtiges gliederndes Element in dieser Region dar. Südlich der Endmoräne schließen sich großflächig flache, zumeist karge und trockene Sanderflächen an. Nach Norden dominieren dagegen die fruchtbaren Böden der höher gelegenen Grundmoränen-Hochflächen, die meistens aus lehmigen Geschiebemergeln der Hochflächen bestehen.

Mit dem endgültigen Eisrückzug vor ca. 14.000 Jahren setzte die nacheiszeitliche Landschaftsentwicklung des Spätglazials ein. Die spärliche Vegetation breitete sich nur sehr langsam flächenhaft aus. Trotzdem war ein Großteil der Erdoberfläche unbedeckt und damit ungeschützt. Bei stärkeren Windereignissen wurden vor allem Sande aus den weit verbreiteten Sandgebieten flächenhaft ausgeblasen und in großen Dünen abgelagert. Die Flüsse begannen in dieser Phase des Spätglazials wieder nach Norden abzufließen. Große Beckenräume wie das Oder-Haff tauten frei und wurden von der Oder auf ihrem Weg nach Norden durchströmt. An der Odermündung lagerten sich Flusssedimente in einem sich ständig verlagernden Delta ab. Schon zu dieser Zeit, etwa 12.000 v. Chr., begannen die ersten Menschen dieses eisfreie Gebiet zu besiedeln.

Mit der Klimaerwärmung der gegenwärtigen Warmzeit, dem Holozän, stieg der globale Meeresspiegel an und die Ostsee bekam als Randmeer des Atlantischen Ozeans in mehreren Phasen Anschluss an das Weltmeer. Seit dem letzten größeren Meeresspiegelanstieg (Litorina-Transgression) vor ca. 8.000 Jahren hat die Ostsee annähernd die heutige Ausdehnung. Spuren dieses entscheidenden Meeresspiegelanstiegs findet man in ehemaligen, heute inaktiven Kliffabschnitten im Rückland der Ostseeküste. Vor allem auf Usedom und Wollin sind diese fossilen Kliffs als teilweise mehrere Meter hohe Geländestufen im Küstenhinterland zu entdecken. Seit dieser Zeit überprägen Meeresströmungen und Sturmhochwässer die Küstenverläufe. Lokal wurden Küsten abgetragen aber an anderen Stellen lagerte sich der freigesetzte Sand in Nehrungen wieder ab. Strandseen und Bodden wurden durch Sandbänke vom Meer immer mehr abgetrennt. So entstand eine Ausgleichsküste, die sich von Mecklenburg bis Hinterpommern erstreckt. Dieser Küstentyp der südlichen Ostsee ist durch den Wechsel von Steil- und Flachküstenabschnitten, Strandwällen und aufgelagerten Küstendünen nicht nur landschaftlich reizvoll sondern auch für seine artenreiche Vielfalt der Flora und Fauna bekannt. Aus botanischer Sicht sind die Pflanzen der geschützten Hochmoore mit ihren nährstoffarmen Torfen sehr interessant.

Die **Geotourismuskarte der Oderhaffregion** ist ein mit **zahlreichen lokalen Informationen** zur Oberflächengeologie bzw. Landschaftsentstehung und Kulturgeschichte ausgestattetes Gemeinschaftsprodukt mehrerer wissenschaftlicher Institutionen aus Polen und Deutschland. Das Konzept dieser Karte wurde durch den Geologischen Dienst im Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern unter der Maßgabe erarbeitet, eine vereinfachte, allgemein verständliche geologische Karte mit touristisch interessanten Objekten zu entwickeln. Für viele Objekte existieren vor Ort Anschauungstafeln, aus denen der interessierte Besucher detaillierte Informationen entnehmen kann. Die Fahrradroutes gehören zumeist zu einem überregionalen Tourismuskonzept. Man hat so die Möglichkeit, über thematisch abgestimmte Routenvorschläge die Landschaft beiderseits der deutsch-polnischen Grenze zu erkunden. Die Geotourismuskarte will eine Anregung für diese „Erkundung“ der Landschaft und attraktiver Einzelobjekte geben, die einen direkten Bezug zur frühen Landschafts- und Besiedlungsgeschichte haben.

Auf dem südwestlichen Kartenteil liegt der Geopark „Mecklenburgische Eiszeitlandschaft“, welcher insgesamt mit einer Fläche von ca. 5 000 km<sup>2</sup> etwa ein Fünftel der gesamten Landesfläche Mecklenburg-Vorpommerns einnimmt. Das Gebiet weist eine überaus reizvolle und abwechslungsreiche Landschaft auf. Mit dem durch eiszeitliche Vorgänge entstandenen Formenschatz stellt der Geopark eine geologische Modellregion dar. Im Zentrum des Geopark-Vorhabens steht ein Geotourismuskonzept, mit dem das geologische Naturerbe der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird. Die Grundstruktur des Geoparks ist ein Netz aus Aktionszentren, die miteinander durch das Wegnetz der Eiszeitroute verbunden sind. Der 2002 eröffnete Geopark wurde im Juli 2003 mit dem Prädikat „Nationaler GeoPark“ (planeterde ®) ausgezeichnet, das für die Verbindung von Landschaftserlebnis, touristischer und regionaler Entwicklung steht.

Im Nordosten der Karte liegt der Woliner Nationalpark. Der Nationalpark wurde 1960 gegründet und befindet sich im südwestlichen Teil der Insel. Im Jahr 1996 wurde der Park um die Meeresküstenzone, einen Teil des Oderhaffs und die vorgelagerten Insel im östlichen Teil des Świnadelta auf eine Gesamtfläche von 156,5 km<sup>2</sup> erweitert. Die heutige Landschaft im Woliner Park wurde nach dem Rückschmelzen des jüngsten Vereisung durch Abtragungsvorgänge der marinen Küstenerosion (Kliff), fluvio-mariner Akkumulation (Świnadelta) und äolischer Akkumulation (Dünen) ausgebildet. Das natürliche Kliff gehört zum Nationalpark und wird nicht durch künstliche Küstenschutzanlagen vor der Abtragung geschützt. Deshalb wird dieser Küstenabschnitt durch intensive marine Erosionsprozesse (Abrasion) im Durchschnitt zwischen 0,3 – 0,5 m pro Jahr abgetragen. Das Woliner Kliff ist mit einer Höhe von 93 m ü.d.M. (Gosań) das höchste Steilufer an der polnischen Küste. Am engen Kliffstrand liegen viele Geschiebe, die aus den abgetragenen Geschiebemergeln des Kliffs stammen. Die Kliffs zeigen die geologische Struktur des Nordteils der Insel Wolin. Dort kann man einen unteren Geschiebemergel (Warthe – Saale 2 - Vereisung) mit Schollen des Kreidemergels und darüber einen Geschiebemergel aus der Weichselvereisung beobachten. Zwischen den Geschiebemergeln liegen glazifluviale Serien. Auf dem oberen Geschiebemergel befinden sich

mächtige glazifluviale und glazilimnische Ablagerungen, die in Eisspalten akkumuliert wurden (Kamesplateau). Im Kliffprofil am Oderhafen (Lubin – Karnocice) treten Geschiebemergel auf, die Kalk- und Sandsteinschollen mit Siderit aus dem Jura enthalten.