

Universität Trier
Fachbereich VI Raum- und Umweltwissenschaften
B.Sc. Umweltgeowissenschaften

„Deutschlandexkursion Fischland-Darß-Zingst und Rügen" im Sommersemester 2016
Leitung: Frau Dr. Elisabeth Tressel und Frau PD Dr. Anja Reichert-Schick

Glazialmorphologie in Mecklenburg-Vorpommern

Die nordischen Vereisungen und ihre Auswirkungen auf die heutigen
Oberflächenstrukturen unter besonderer Berücksichtigung
der Eisrandlagen von Mecklenburg-Vorpommern

Nikolaos Kolaxidis

B.Sc.
4. Fachsemester Umweltgeowissenschaften
Matrikelnr.: 1175610

Kloschinskystr. 81
54292 Trier
Tel.: +49 (0) 157 72464444
E-Mail: s6nikola@uni-trier.de

Abgabedatum: 17.10.2016

Gliederung und Inhalt

1. Einleitung: Einführung in die Thematik.....	2
2. Grundlagen zum Themenkomplex Glazialmorphologie.....	2
2.1. Eiszeiten und Bildung von Gletschern.....	3
2.1.1. Glazialtheorie.....	5
2.3. Weichsel-Komplex (Eisrandlagen).....	6
3. Formenschatz.....	7
3.1. Glazialmorphologie.....	7
3.2. Glaziale Serie.....	8
3.3. Weitere glazigene Formen.....	10
4. Conclusio - Landschaftsprägung durch glaziale Formung?.....	11
I. Abbildungsverzeichnis.....	12
II. Quellenverzeichnis.....	12
II.I. Bücherquellen.....	12
II.II. Internetquellen.....	12
III. Eidesstattliche Erklärung.....	13

1. Einleitung: Einführung in die Thematik

Unsere Erde ist an der Oberfläche zu rund 71% mit Wasser bedeckt, davon lassen knapp 97,2% Salzwasser in Form der Ozeane und Meere den Planeten aus dem Weltraum blau erscheinen. Die restlichen 2,8% bildet das Süßwasser. Dieses setzt sich aus Grundwasser und Oberflächenwasser zusammen. Das Süßwasser an der Oberfläche macht 2,78% des Gesamtwasserhaushaltes aus, wobei 77,33% des Süßwassers in Gletschereis gespeichert sind, das sind umgerechnet 29,2 Millionen Kubikkilometer (zusammengestellt nach ¹, NACE 1964 und HENDL, JÄGER und MARCINEK 1978).

Diese Zahlen zeigen zunächst die Verteilung des Wassers auf der Erdoberfläche und insbesondere den Anteil an Gletscherwasser beziehungsweise Gletschereis am Gesamtsüßwasserhaushalt. Sie sollen verdeutlichen, dass Gletscher ein wichtiger Faktor des Wasserhaushaltes der Erde sind und das Klima maßgeblich mit beeinflussen können. Für den Leser stellt sich nun natürlich die Frage, wieso der Fokus gerade auf Gletschern liegt. Nun, das hängt mit der Thematik dieser Arbeit zusammen. Aufgrund von Funden von bestimmten Formen in der Landschaft hat sich die Leitungsfrage ergeben: ist Mecklenburg-Vorpommern tatsächlich von Gletschern geformt und geprägt worden? In den nächsten Kapiteln werden dazu Antworten auf Fragen wie welche Merkmale von glazialen Einfluss zeugen oder wie diese Merkmale entstanden sind gegeben und erläutert.

¹ Vgl. Freie Universität Berlin: Die Verteilung des Wassers auf der Erde. http://www.geo.fu-berlin.de/v/pg-net/hydrogeographie/einfuehrung/vorkommen_wasser/wasserverteilung/

2. Grundlagen zum Themenkomplex Glazialmorphologie

Um einen kurzen Überblick zur Thematik zu geben, folgt eine grobe Einführung in die Thematik rund um die Eiszeiten mit Grundlagen zur Glazialmorphologie sowie der Stratigraphie und Chronologie.

Die Stratigraphie beziehungsweise die Chronologie baut darauf auf, dass es möglich ist, anhand von Datierungsmethoden, angewendet bei Eisbohrkernen, Gesteinen und anderen fossilen Funden, welche bestimmte datierbare Stoffe wie Uran, Sauerstoff oder L- und D-Aminosäurenverhältnisse enthalten, das Alter mit einem geringen Fehler zu schätzen. Es ist möglich relative Aussagen zu treffen, wie Fund A ist älter als Fund B, oder absolute Jahreszahlen in einem Bereich von wenigen Tagen bis zu 4,6 Milliarden Jahren festzulegen. Daraus ergibt sich die relative Stratigraphie und absolute Chronologie^{1 2}. Mithilfe beider Disziplinen wurde eine Skala erstellt, die die geologische Erdgeschichte zeigt. Auf dieser ist zu erkennen, dass vor ungefähr 11.500 Jahren eine neue Serie begann: das Holozän³. Wie kommt es zu diesem genauen Schnitt? Was war vorher anders als danach? Dies sind weitere Fragen, die in dieser Arbeit geklärt werden.

In vielen Wissenschaften, die sich mit der Veränderung und Formung der Landschaft oder der Erdoberfläche beschäftigen, gibt es Merkmale, anhand derer das Rekonstruieren von Landschaftsveränderungen möglich ist (mehr zu den Merkmalen im Kapitel "Formenschatz"). So wurde zum Beispiel die Theorie der Plattentektonik mit Spuren ehemals verbundener Gebirge in Südamerika und Afrika oder heutigen Plattenbewegungsmessungen aufgestellt und bewiesen. Ähnlich dem gibt es Merkmale, die von Kräften gebildet wurden, die vor rund 11.000 Jahren ihre Formung beendeten.

Durch die Formen, die in Kapitel „Formenschatz“ aufgeführt sind, ist es möglich, den Verlauf dieser Kräfte zu beschreiben. Sie wirkten nicht nur in Mecklenburg-Vorpommern, sondern sind nachzuweisen in ganz Nordeuropa und Asien von Skandinavien über Dänemark bis zu den deutschen Mittelgebirgen sowie Sibirien, Kanada und Alaska, außerdem in den meisten Gebirgen wie den Alpen, dem Himalaya und anderen. Nun stellt sich die Frage, welche Kräfte in der Lage sind, Landschaften so maßgeblich und auf so großer Fläche zu beeinflussen. Im Gelände zu finden sind Formen, die einen Einfluss von Eis, Feuchtigkeit

1 Vgl. Ahlrichs: Datieren in der Archäologie. <http://www.praehistorische-archaeologie.de/wissen/datierung/>

2 Vgl. Schmudlach: Datierungsmethoden in der Archäologie.
<http://www.landschaftsmuseum.de/Seiten/Lexikon/Datierungsmethoden.htm>

3 Vgl. Wir Trilobiten: Das Känozoikum. <http://www.wir-trilobiten.de/Erdzeitalter.htm>

(schmelzendes Eis) und großer sich bewegender Masse zeigen.

Es gibt nur eine Naturkraft, die diese drei Eigenschaften kombiniert: Gletscher ¹.

2.1. Eiszeiten und Bildung von Gletschern

Eine Eiszeit wird definiert als Zeitraum, in dem beide Polkappen vereist sind und dadurch die Durchschnittstemperaturen sinken. Grund für das Vereisen der Polkappen können Kontinentalbewegungen sein, welche Meeresströmungen unterbrechen, oder orbitale Parameter, wie eine größere Entfernung der Erde zur Sonne. Ein weiteres Phänomen während einer Eiszeit ist das Sinken des Meeresspiegels wegen den wachsenden Eismassen auf dem Festland und die wachsenden Eismassen an sich (vgl. COENRAADS 2014, S.236). Diese bilden sich, wenn häufiger Schneefall in Kombination mit einer guten Sonneneinstrahlung in einem Gebirge dazu führt, dass der gefallene Schnee einem Wechsel von Auftauen und Einfrieren unterliegt (Ablationsperiode), was zur Folge hat, dass der Schnee langsam zum Firn, also dicht verpacktem Schnee, metamorphisiert wird. Durch weiteren Schneefall und Akkumulation von Firn wird die jeweils weiter unten liegende Schicht wegen der Erhöhung des Drucks immer mehr verdichtet, sodass Gletschereis entsteht, bis die Gesamtmasse so schwer ist, dass sie sich auf dem Schmelzwasser, welches sich durch den Reibungsdruck der großen Gletschermasse bildet, talabwärts bewegt. Da der gesamte Prozess der Schneemetamorphose einen längeren Zeitraum (mehrere Jahre) braucht, um vonstatten zu gehen, scheint es, als würde der Gletscher langsam das Gebirge herab fließen ^{2 3}.

Landschaftsformung, wie sie in Mecklenburg-Vorpommern und vielen anderen Standorten auf der Welt mit glazialen Einfluss vonstatten gegangen ist, tritt im Wechsel von längeren Kaltzeiten (genannt Glaziale) und kürzeren Warmzeiten (genannt Interglaziale) während einer Eiszeit auf (vgl. COENRAADS 2014, S.237). Im Quartären Eiszeitalter, welches sich vorrangig im Pleistozän des Quartärs des Känozoikums des Phanerozoikums, sprich in den letzten 2,5 Mio. Jahren bis vor ca. 11.700 Jahren, abspielte und somit die letzte ausgeprägte Eiszeit war, gab es drei große längere Glaziale – Elster, Saale, Weichsel, chronologisch aufsteigend – zwischen denen kurze Interglaziale die Gletscher leicht schmelzen ließen⁴.

1 Vgl. Riedel: Gletscher. <http://www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften/gletscher/6032>

2 Vgl. Klett: Oberflächenformen und ihre Entstehung.

http://www2.klett.de/sixcms/media.php/229/25333X_0001a_080915.pdf

3 Vgl. Spektrum Akademischer Verlag: Schneemetamorphose.

<http://www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften/schneemetamorphose/14390>

4 Vgl. Deacademic: Eiszeitalter. http://universal_lexikon.deacademic.com/160911/Eiszeitalter

In Abbildung 1 (folgende Seite) zu erkennen ist der wahrscheinliche Verlauf der glazialen Bedeckung Nordeuropas mit Eingrenzung der Saale-Eiszeit, der größten Gletscherausdehnung im Quartären Eiszeitalter, und des Weichsel-Komplexes, des letzten Glazials, welches die Formen aus der Saale-Kaltzeit größtenteils überdeckt hat. Die Weichsel-Kaltzeit hatte viele kleinere Glaziale und Interglaziale, weswegen die Kaltzeit meist als „Komplex“ bezeichnet wird. Beide Ausdehnungen sind gut nachweisbar, da von beiden die Eisrandlagen, welche in Kapitel „3.4. Eisrandlagen“ näher erläutert werden, und glazigenen Formen, welche sich in Kapitel „3.2. Glaziale Serie“ und „3.3. Weitere glazigene Formen“ finden, am besten erhalten sind.

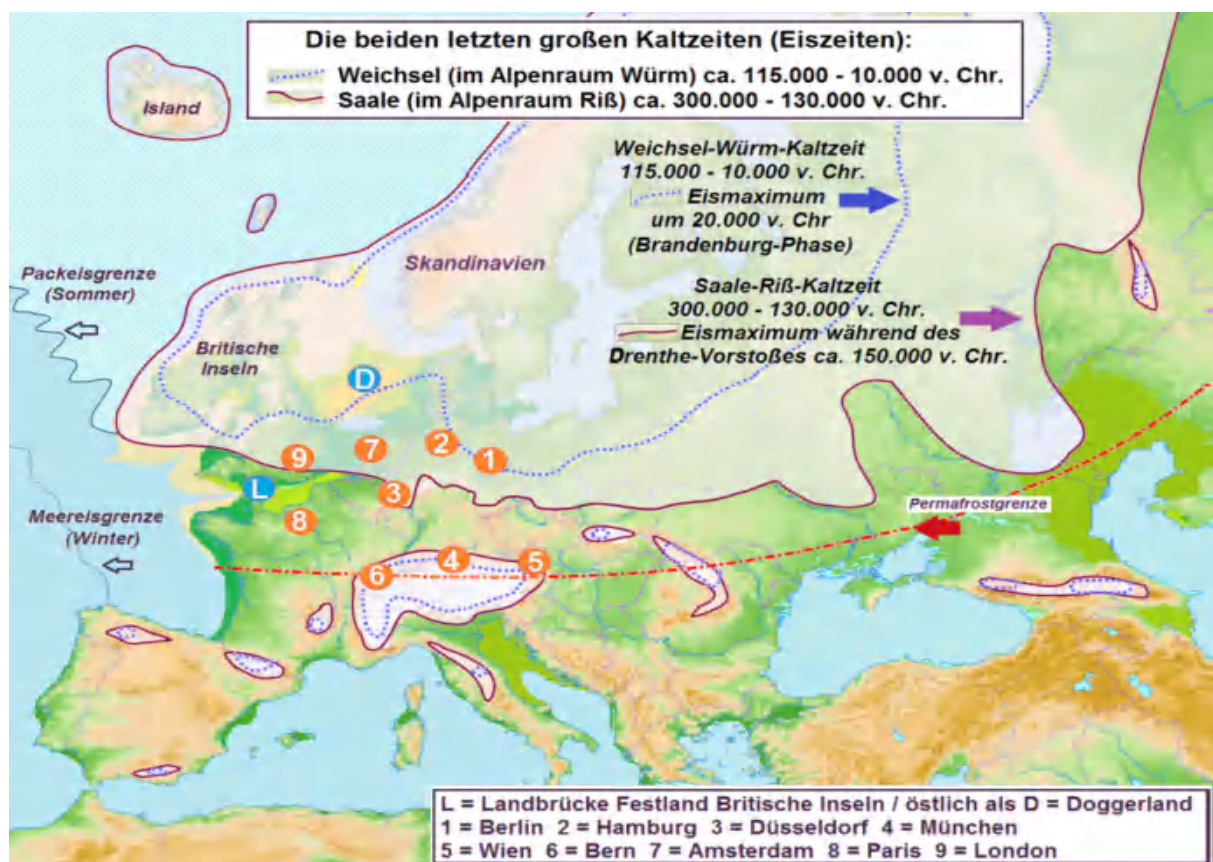


Abb. 1: Saale- und Weichsel-Kaltzeit im Vergleich mit Eintragung der maximalen Vereisung

2.1.1. Glazialtheorie

Gletscher sind auch heutzutage zu finden, als Beispiele seien hier die Alpen mit einigen Talgletschern oder das Inlandeis/Schelfeis auf Grönland, Island oder der Antarktis genannt. Haben sie sich zurückgezogen, sprich sind sie geschmolzen und geschrumpft, sind in ehemals vereisten Gebieten Merkmale zu finden, die von Vergletscherung zeugen. Durch Schleifspuren an Festgesteinen, besonderen Formen wie Moränen oder Drumlins, Trogtälern

und welligen Landschaften ist es nicht abwegig, auf glaziale Beeinflussung zu schließen. Diese kann auch auf frühere Zeiten angewandt werden und in anderen Gebieten, auch mitten in Deutschland, nachgewiesen werden. Die Theorie, dass dies möglich ist, also von heutigen Merkmalen auf frühere Vergletscherung zu schließen, wird als **Glazialtheorie** bezeichnet. Diese Theorie macht es möglich, den Verlauf von früheren Gletschern durch heute sichtbare Merkmale zu rekonstruieren ¹. Die Landschaft in Mecklenburg-Vorpommern wird als Jungmoränenlandschaft beschrieben, da die zurückgebliebenen Moränen, die heutzutage in der Landschaft wiederzufinden sind, zu 90% Jungmoränen sind – sie stammen vor Allem von der letzten Kaltzeit, dem Weichsel-Komplex ².

2.3. Weichsel-Komplex (Eisrandlagen)

Als Weichsel-Komplex wird die letzte Kaltzeit bezeichnet, welche in Mecklenburg-Vorpommern am besten nachweisbar ist. Eisrandlagen zu rekonstruieren bedarf Merkmalen in der Landschaft, die die Ausläufer der Gletscher zeigen. Meist sind es Endmoränen und die Glaziale Serie (in Kapitel „3.2. Glaziale Serie“ und „3.3. Weitere glazigene Formen“ sind die wichtigsten glazigenen Formen aufgeführt) welche zu diesem Zweck benutzt werden. Bei dem Weichsel-Komplex sind die Endmoränen sehr gut erhalten geblieben, zu nennen wäre die Pommersche Haupteisrandlage, welche einer der am besten erhaltenen Eisrandlagen darstellt, da die Endmoränenzüge nahezu geschlossen geblieben sind ³.

Abbildung 2 zeigt die bestimmten Eisrandlagen in Mecklenburg-Vorpommern, dazu weitere Merkmale, anhand derer die letzten Kaltzeiten rekonstruiert werden konnten. Wie unschwer zuerkennen ist, sind vielfach Formen gefunden worden, mit deren Hilfe der Verlauf des Gletschervorstoßes gut nachvollzogen werden konnte. So entstanden die Eisrandlagen. Es handelt sich bei den Eisrandlagen also nicht nur um die Endmoränen, sondern um Linien, welche die maximale Ausdehnung der Gletscher anzeigen ⁴. Auch Sanderflächen wie die Lüneburger Heide oder Toteisseen wie die Seen der Mecklenburgischen Seenplatte können zu diesem Zweck dienen. Da die Gletscher gerade im Weichsel-Komplex vielen Wechsellagen der Glaziale und Interglaziale unterlagen, stießen die Gletscher oft kurz vor, zogen sich dann aber bald wieder zurück, bevor sie wieder weiter vorstießen. Diese Art von Gletschern, die mehrere Eisrandlagen hinterlassen, werden als „oszillierende Gletscher“ bezeichnet ⁵. So

¹ Vgl. Shantser: Glacial Theory. <http://encyclopedia2.thefreedictionary.com/Glacial+Theory>

² Vgl. Diercke Weltatlas 2: NV <http://www.diercke.de/content/nordische-vereisungen-978-3-14-100759-6-5-1-0>

³ Vgl. Wikipedia: Eisrandlage. <https://de.wikipedia.org/wiki/Eisrandlage>

⁴ Vgl. Wikipedia: Eisrandlage. <https://de.wikipedia.org/wiki/Eisrandlage>

⁵ Vgl. Geovlex: Eisrandlage. http://mars.geographie.uni-halle.de/mlucampus/geoglossar/terme_datenblatt.php?terme=Eisrandlage

entstehen mehrere Endmoränenzüge und mehrere überformte Glaziale Serien. Das ist der Grund, weshalb es mehrere Eisrandlagen während eines Kaltzeit-Komplexes gibt.



Abb. 2: Mecklenburg-Vorpommern – Nordische Vereisungen

3. Formenschatz

Es folgt nun das so oft angesprochene Kapitel des glazigenen Formenschatzes, welches die Formen aufzeigen wird, die dazu gedient haben, die letzte Eiszeit, in besonderem Maße die Weichsel-Kaltzeit, zu rekonstruieren.

3.1. Glazialmorphologie

Es sollte vorerst jedoch erläutert werden, wie die folgenden Formen entstehen. Dazu erfolgt nun eine kurze Einführung in die Glazialmorphologie mit erhöhtem physischem Fokus.

Die Entstehung des Gletschers an sich kann im Kapitel „2.1. Eiszeiten und Bildung von Gletschern“ nachgelesen werden. Hier im Folgenden kurz beschrieben wird die Tatsache, dass der Gletscher mit seiner ganzen Masse beim Vorstoßen Material aus dem Gebirge wie auch aus dem Boden erodiert und viele hundert Kilometer transportiert. Dabei kann das Material sowohl *auf* dem Gletscher (supra-), *in* dem Gletscher (intra-), *unter* dem Gletscher (sub-) und *vor* dem Gletscher (proglazial) transportiert werden ¹. Durch die verschiedenen Transportarten können verschiedene Formen entstehen, anhand derer der Verlauf des Gletschers gut nachvollziehbar ist.

Beim Gletscherrückzug dagegen, wenn der Gletscher langsam schmilzt, hinterlässt er solche Akkumulationsformen, und wenn sie durch ausfallende Erosion erhalten bleiben, so lassen sie sich heutzutage finden. Bei der Schmelze kommt jedoch ein weiterer Faktor hinzu: die Glazifluvialmorphologie. Schmelzbäche und -wässer sammeln sich oft oberhalb der zurückgebliebenen Akkumulationsformen zu Schmelzseen, bis der Druck groß ist, dass sie die Akkumulationsformen durchbrechen. Auch hier entstehen neue Formen, die später die Landschaft prägen. Die Wässer fließen in die Landschaft hinein und nehmen in ihrer Geschwindigkeit ab, sodass sie vom Durchbruch abwärts immer weniger Fracht sedimentieren. So entsteht eine leicht geneigte Ebene, die auch sehr gut eine glazifluviale Bildungsgeschichte zeigt. Bleiben diese Formen erhalten, kann man sie heute der Glazialmorphologie zuordnen und den Verlauf des Gletschers rekonstruieren. Einige Formen sind nachweislich glazialen Ursprungs, und vier wichtige, die bei den meisten Gletschern entstehen, gehören zur sogenannten "Glazialen Serie".

¹ Vgl. Freie Universität Berlin: Transport- und Ablagerungsarten. http://www.geo.fu-berlin.de/v/pg-net/geomorphologie/glazialmorphologie/Glaziale_Prozesse/Transportarten/

3.2. Glaziale Serie

In der Glazialen Serie sind vier Formen aufgeführt, welche eindeutig glazigenen Ursprungs sind. Diese dienen immer als Anhaltspunkt, um Gletscherverläufe zu rekonstruieren. In der Abbildung 3 sind alle vier Formen der Glazialen Serie zu erkennen:

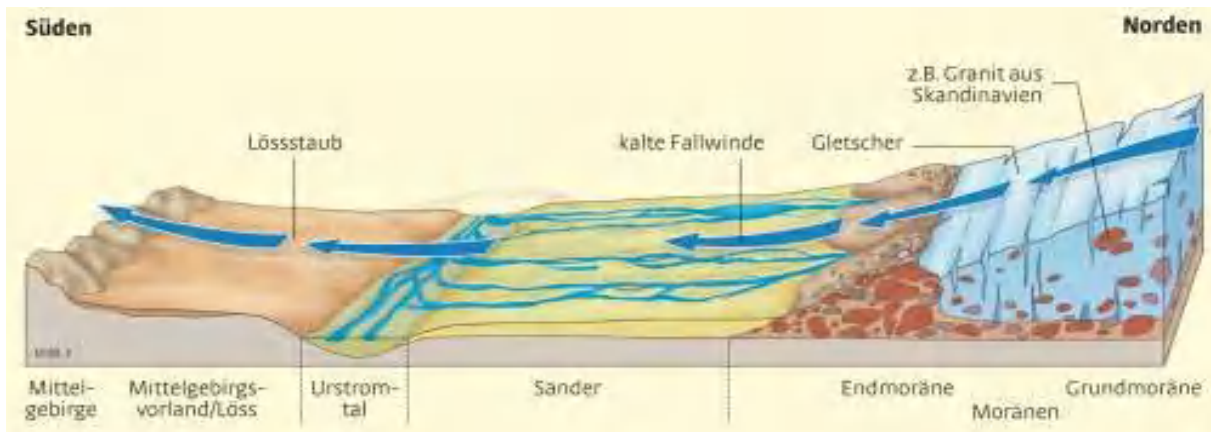


Abb. 3: Entstehung von Lössböden durch eiszeitliche Lössverwehung

- Grundmoräne

Durch glaziale Erosion werden sowohl feine Kiese und Sande als auch große Gesteinsbrocken aus den Felsen geschlagen, welche später beim Abschmelzen des Gletschers unsortiert als flachwellige Grundmoränenlandschaft sedimentiert werden. Genannt wird das Material „Geschiebemergel“ oder „Geschiebelehm“, da die durch den Gletscher transportierte Fracht „Geschiebe“ genannt wird. Neben Geschiebemergel und -lehm werden häufig auch Findlinge sedimentiert, welche große Gesteinsbrocken darstellen ¹.

- Endmoräne

Wird Fracht proglazial transportiert, so kann es zu einer erhöhten Akkumulation von Fracht vor der Gletscherzunge kommen, da die Fracht wegen des kantigen Gefüges und der Eigenmasse weiteres Material mitnimmt. Bleibt der Gletscher über eine längere Zeit einigermaßen stabil an einem Punkt stehen, so wird weiteres Material bis zur Endmoräne transportiert und akkumuliert. Dadurch können mächtige Geschiebewälle entstehen. Endmoränen verlaufen stets bogenförmig um den weitesten Vorstoß des Gletschers, wodurch sie häufig zur Bestimmung der Eisrandlage genutzt werden ². Bei der Pommerschen Haupteisrandlage handelt es sich zum Beispiel um einen Endmoränenzug.

¹ Vgl. Eiszeitroute MS: Zehn Fragen rund um die Eiszeit. <http://www.eiszeitroute.com/eiszeit/htm/rundeiszeit.htm>

² Vgl. Koppe: Infoblatt Glaziale Serie. <https://www.klett.de/alias/1014739>

- Sander

Sander werden glazifluvial gebildet. Schmelzbäche und -wässer, die aus dem Gletscher austreten, sammeln sich vor der Endmoräne in kleinen Gletscherseen oder durchstoßen direkt die Endmoräne. Ist der Druck groß genug, durchbrechen diese Seen auch die Endmoräne, sodass neben den kleinen Rinnsalen kräftige Sturzbäche entstehen. In beiden Fällen werden Ton, Sande und Kiese mitgeführt, wobei bei den Sturzbächen zeitweise große Brocken bewegt werden. Im Gletschervorland, hinter der Endmoräne, wird die Fracht der Korngröße nach abnehmend sedimentiert (gute Sortierung). Es entsteht eine weite leicht geneigte glazifluviale Sedimentationsfläche: der Sander ¹. Dieser ist meist wegen weiteren Schmelzwässern mit fluvialen Gebilden durchzogen. Die Lüneburger Heide zum Beispiel ist eine solche Sanderfläche.

- Urstromtal

Da die Schmelzbäche einen Abfluss benötigen, entstehen in Tälern mit leichter Neigung oft ausgedehnte Urstromtäler, welche die Schmelzbäche parallel zu den Eisrandlagen abführen. In den Urstromtälern findet sich eine gute Kornsortierung, da hier nur die feinste Fracht transportiert wird. Die meisten Urstromtäler in Norddeutschland fließen von Südost nach Nordwest in den Atlantik, da sie nicht entgegen die Gletscher fließen konnten, die damals aus Nordosten flossen ². Ein Urstromtal während der Weichsel-Kaltzeit war zum Beispiel das Elbe-Urstromtal, welches heute wie damals von der Elbe durchflossen wird.

Diese vier Formen sind in der Glazialen Serie zusammengefasst und stellen die Grundformen der Glazialmorphologie im weiteren Bereich der Eisrandlagen dar.

3.3. Weitere glazigene Formen

Neben der Glazialen Serie entstehen auch andere Formen glazigenen Ursprungs, welche gut den Verlauf des Gletschervorstoßes anzeigen.

- Toteislöcher (Sölle)

Beim Gletscherrückzug kann es vorkommen, dass größere Toteisblöcke abbrechen und von der Grundmoräne lange verschüttet bleiben, sodass sie wesentlich später schmelzen als der Gletscher selbst. Dadurch kommt es zu Hohlformen innerhalb der

¹ Vgl. Koppe: Infoblatt Glaziale Serie. <https://www.klett.de/alias/1014739>

² Vgl. Koppe: Infoblatt Glaziale Serie. <https://www.klett.de/alias/1014739>

Grundmoräne, sodass eine Vertiefung entsteht, die heutzutage oft wassergefüllt ist ¹. Die Seen der Mecklenburgischen Seenplatte zum Beispiel sind meistens solche Toteisseen.

- Oser

Ein Os (pl. Oser) entsteht, wenn unterhalb des Gletschers in Gletscherspalten Schmelzbäche Fracht sedimentieren. Beim Abschmelzen des Gletschers bleiben so schlangenartige Hügel zurück, die wegen der glazifluvialen Bildung eine besondere Sortierung aufzeigen. Oser sind oft mehrere Zehn bis Hunderte Kilometer lang und liegen in der Längsachse nahezu orthogonal zur Eisrandlage ². Der längste Os in Norddeutschland ist mit knapp 40 Kilometern der Stavenhagen-Gatschower Os.

- Kames

Ein Kame (pl. Kames) entsteht, wenn Schmelzbäche intra- oder supraglazial an Widerstände wie Toteis oder Findlinge stoßen und sich Sediment vor dem Widerstand ablagert. Schmilzt das Eis, setzt sich das Sediment als Kame-Vollform ab ³.

- Drumlins

Beim Gletschervorstoß wird in subglaziale Gletscherspalten Grundmoränenmaterial gepresst, sodass beim Abschmelzen längliche Hügel in Tropfenform entstehen. Drumlins kommen oft in Gruppen vor, da hier mehrere Gletscherspalten in einem vergleichsweise kleinen Gebiet wegen einem ungleichen Relief entstehen ⁴.

1 Vgl. Eiszeitroute MS: Zehn Fragen rund um die Eiszeit. <http://www.eiszeitroute.com/eiszeit/htm/rundeiszeit.htm>

2 Vgl. Koppe: Infoblatt Glaziale Serie. <https://www.klett.de/alias/1014739>

3 Vgl. Freie Universität Berlin: Kames. http://www.geo.fu-berlin.de/v/pg-net/geomorphologie/glazialmorphologie/Glazialer_Formenschatz/Kames/

4 Vgl. Koppe: Infoblatt Glaziale Serie. <https://www.klett.de/alias/1014739>

4. Conclusio - Landschaftsprägung durch glaziale Formung?

Anhand der Funde von Formen, die klar glazigenen Ursprungs sind, ist ein Rekonstruieren der Gletscherverläufe möglich gewesen. Mit Anbetracht der Eisrandlagen und den Glazialen Serien wurden die Beweise gebracht, dass Gletscher tatsächlich in Mecklenburg-Vorpommern gewirkt haben, und auch, dass die Gletscher sehr mächtig waren. Durch diese Feststellungen konnten die Eiszeiten und Glaziale/Interglaziale bewiesen werden. Die Erkenntnisse, die aus den Formen gewonnen wurden, haben die Glazialmorphologie und das Klimaverständnis maßgeblich geprägt. Auch heute, zu Zeiten des globalen Klimawandels, sollte nicht voreilig darauf geschlossen werden, dass die Erderwärmung rein anthropogenen Ursprungs ist. Die Natur ist ein gigantisches, unvorstellbar komplexes System, von dem lange nicht alles erforscht wurde. Sie wird auf lange Zeit hin prägender als der Mensch sein, daher sollte die Aufgabe des Menschen weder die Zerstörung noch die Ausbeutung der Natur sein, sondern das Erlangen von Verständnis und Wissen über die Natur. Der Mensch tut seinen Teil dazu, dass die Natur eine andere Richtung einschlägt als gedacht, doch das liegt in der Natur der Natur.

I. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: WIKIMEDIA (2015): Saale- und Weichsel-Kaltzeit im Vergleich mit Eintragung der maximalen Vereisung. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SaaleWeichsel_x.png

Abb. 2: Nordische Vereisungen. Aus: *Diercke Weltatlas 2*, Westermann Verlag (ISBN: 978-3-14-100759-6), S. 5 Abbildung 1

Abb. 3: Entstehung von Lössböden durch eiszeitliche Lössverwehung. Aus: *Heimat und Welt Weltatlas*, Westermann Verlag (ISBN: 978-3-14-100265-2), S. 63 Abbildung 3

II. Quellenverzeichnis

II.I. Bücherquellen

COENRAADS, R.R. / KOIVULA, J.I. / OLDS, M. et al. (2007): *Geologica. Elanora Heights, Australien*. Deutsche Übersetzung: Lamerz-Beckschäfer / Sailer / Wissmann (2014): Potsdam, Deutschland.

HENDL, M. / JÄGER, K.D. / MARCINEK, J. (1978): *Allgemeine Klima-, Hydro- und Vegetationsgeographie*. Leipzig.

NACE, R.L. (1964): The International Hydrological Decade. Aus: *Transactions, American Geophysical Union 45*. Washington D.C., USA.

II.II. Internetquellen

AHLRICHS, J. (11.01.2015): Datieren in der Archäologie.
<http://www.praehistorische-archaeologie.de/wissen/datierung/>

DEACADEMIC (n.d.) (2012): Eiszeitalter. Aus: *Universal-Lexikon, 2012*.
http://universal_lexikon.deacademic.com/160911/Eiszeitalter/

DIERCKE WELTATLAS 2 (18.03.2008): Nordische Vereisungen.
<http://www.diercke.de/content/nordische-vereisungen-978-3-14-100759-6-5-1-0>

EISZEITROUTE MECKLENBURGISCHE SEENPLATTE: Zehn Fragen rund um die Eiszeit.
Zugriff am 17.10.2016 00:00 Uhr. <http://www.eiszeitroute.com/eiszeit/htm/rundeiszeit.htm>

FREIE UNIVERSITÄT BERLIN (n.d.): Die Verteilung des Wassers auf der Erde.
Zugriff am 17.10.2016 00:00 Uhr. http://www.geo.fu-berlin.de/v/pg-net/hydrogeographie/einfuehrung/vorkommen_wasser/wasserverteilung/

FREIE UNIVERSITÄT BERLIN (n.d.): Kames. Zugriff am 17.10.2016 00:00 Uhr.
http://www.geo.fu-berlin.de/v/pg-net/geomorphologie/glazialmorphologie/Glazialer_Formenschatz/Kames/

FREIE UNIVERSITÄT BERLIN (n.d.): Transport- und Ablagerungsarten.
Zugriff am 17.10.2016 00:00 Uhr. http://www.geo.fu-berlin.de/v/pg-net/geomorphologie/glazialmorphologie/Glaziale_Prozesse/Transportarten/

GEOVLEX (n.d.): Eisrandlage. Zugriff am 17.10.2016 00:00 Uhr.
http://mars.geographie.uni-halle.de/mlucampus/geoglossar/terme_datenblatt.php?terme=Eisrandlage

- KLETT (n.d.): Oberflächenformen und ihre Entstehung. *Zugriff am 17.10.2016 00:00 Uhr.*
www2.klett.de/sixcms/media.php/229/25333X_0001a_080915.pdf
- KOPPE, W. (27.05.2012): Infoblatt Glaziale Serie. <https://www.klett.de/alias/1014739>
- RIEDEL, H.: Gletscher. *Zugriff am 16.10.2016 23:00 Uhr.*
<http://www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften/gletscher/6032>
- SCHMUDLACH, D. (02.02.2008): Datierungsmethoden in der Archäologie.
<http://www.landschaftsmuseum.de/Seiten/Lexikon/Datierungsmethoden.htm>
- SHANTSER, E.V. (1979): Glacial Theory. *Aus: The Great Soviet Encyclopedia.*
<http://encyclopedia2.thefreedictionary.com/Glacial+Theory>
- SPEKTRUM AKADEMISCHER VERLAG (2000): Schneemetamorphose.
<http://www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften/schneemetamorphose/14390>
- WIKIPEDIA (24.08.2014): Eisrandlage. <https://de.wikipedia.org/wiki/Eisrandlage>
- WIR TRILOBITEN (31.05.2006): Das Känozoikum.
<http://www.wir-trilobiten.de/Erdzeitalter.htm>

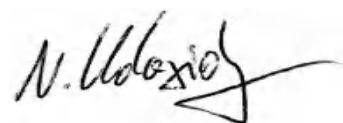
III. Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass die Hausarbeit ohne fremde Hilfe angefertigt wurde und nur die im Quellenverzeichnis aufgeführten Quellen und Hilfsmittel benutzt wurden.

Für alle verwendeten multimedialen Objekte liegt eine Freigabe vor oder sie sind angemessen zu dem Verfasser zurückzuführen.

Essen, 17.10.2016

Ort, Datum



Unterschrift des Studenten