



Geologischer Führer  
**GEOTOPE FÜR JEDEN**

angefertigt im Rahmen des Projektes:

**„Was erzählen Steine jenseits der Oder?“**



Wir laden alle Naturfreunde sowie Liebhaber schöner Landschaften und spannenden geologischen Sehenswürdigkeiten ein, diese am Ost- und Westufer der Oder zu entdecken.

Unsere nächste Nachbarschaft ist interessanter als Sie denken!

Woiwodschaft **Westpommern** in Polen und deutsches **Mecklenburg-Vorpommern** sind für ihre abwechslungsreichen Küsten mit Dünen, Sandstränden und steilen Kliffen weit über ihre Grenzen berühmt. Aber es ist auch eine Region voller eiszeitlicher Findlinge, bizarren Landschaftsformen und wunderschönen Seen. Welche Geschichten erzählen sie? Gehen Sie raus ins Gelände und entdecken Sie es selbst! Wir werden uns sehr freuen, wenn Sie dazu unseren Geo-Führer nutzen werden. Sie finden dort interessante Beschreibungen von regionalen, geologischen Phänomenen, Beispiele einer Verwertung vom Naturstein als Baumaterial sowie Erläuterungen zur wirtschaftlichen Nutzung von Rohstoffen.

Vorliegender geologische Führer wurde am Institut für Meeres- und Umweltwissenschaften der Universität Szczecin im Rahmen des bilateralen polnisch-deutschen Projekts unter dem Titel: "**Was erzählen Steine jenseits der Oder?**" erstellt.

Weitere Projektinformationen sind in der Videoproduktion zu finden:

[HIER KLICKEN](#)

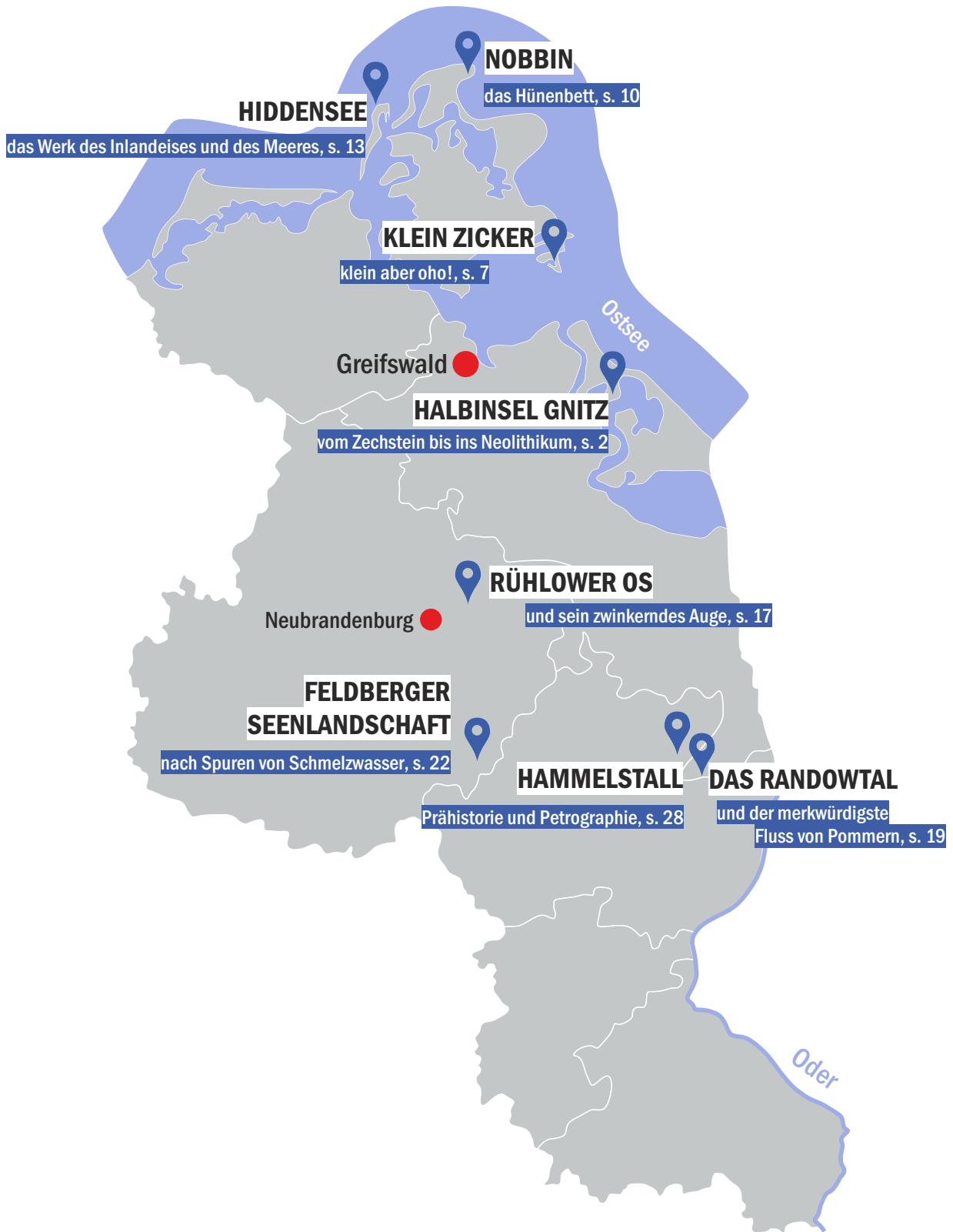
Autoren: Artur Skowronek, Agnieszka Strzelecka  
Übersetzung: Artur Skowronek  
Fotos: Artur Skowronek, Agnieszka Strzelecka  
Dreharbeiten: Hubert Bartz ROYAL-PICTURES



UNIWERSYTET SZCZECIŃSKI  
**INSTITUT NAUK O MORZU  
I ŚRODOWISKU**

# 📍 INHALTSVERZEICHNIS

## Westlich der Oder





## 📍 HALBINSEL GNITZ AUF USEDOM

### vom Zechstein bis ins Neolithikum

2

*Erdölförderpumpe, genannt Pferdekopf auf Usedom. Foto: A. Skowronek*

#### **ERDÖLFELD** 53°58'47.9"N, 14°43'12.3"E

Sie fahren auf die Insel Usedom? Möchten Sie an der Ostsee entspannen? Wie wäre es mit einem Ausflug an das Zechsteinmeer? Hier ist ein Vorschlag für eine Reise zum Grund eines Meeres, dessen Gewässer das Gebiet Nordeuropas vor über 250 Millionen Jahren überfluteten.

#### **An der Ostsee und am Rohstoffe spendenden Zechsteinmeer**

Die Insel Usedom weist eine besondere Lage auf. Es ist ein Ort, der von zwei Meeren maßgeblich beeinflusst wird. Die Insel liegt am südlichen Rand der Ostsee, was die heutigen natürlichen und ökologischen Belange des Gebiets bestimmt. Zugleich befindet sich Usedom am nördlichen Rand des sog. Zechsteinmeers - eines nicht mehr existierenden Gewässers, dessen Existenz in den Gesteinen des tiefen geologischen Untergrundes der Insel aufgezeichnet wurde.

An der Erdoberfläche zeichnen sich heute die Relikte des Urmeeres auf eine sehr charakteristische Weise ab. Im Feld sind die sogenannten „Pferdeköpfe“ zu

sehen, also Tiefpumpen zur Ölförderung, deren Form und Bewegungsart mit einem hart arbeitenden Pferd in Verbindung gebracht werden können. Das hier geförderte Erdöl und das dazugehörige Erdgas sind nur ein Teil des Ressourcenreichtums, den das Zechsteinmeer hinterlassen hat. An seinem Grund bildeten sich neben Kohlenwasserstoffen über Jahrmillionen auch Kupfer, Silber und Erze anderer Begleitmetalle, Gips, Steinsalz und Kalisalz. Aufgrund der beträchtlichen räumlichen Ausdehnung dieses alten Beckens spielen die Rohstoffe eine wichtige Rolle sowohl in der Wirtschaft Deutschlands als auch Polens.

Wodurch ist dieses Rohstoffe spendende Meer entstanden? Die Antwort auf diese Frage finden wir in der fernen Erdgeschichte vor etwa 257 Millionen Jahren am Ende der geologischen Periode namens Perm, als der europäische Kontinent ganz anders als heute war. Er lag viel weiter südlich, in einer Zone mit tropischem, trockenem und heißem Klima, was mit der heutigen Sahara vergleichbar wäre.

Im südlichen Teil des Kontinents befand sich eine kürzlich gebildete Gebirgskette des variszischen Orogens (dessen heutige Überreste unter anderem die Sudeten sind), und im Norden das noch viel ältere, skandinavische Gebirge.

Zwischen diesen Gebirgszügen erstreckte sich vom Nordwesten nach Südosten eine ausgedehnte Senke, die durch die tektonischen Prozesse im Zusammenhang mit der Entstehung des variszischen Gebirges entstanden war. Während das damalige Europa in der tropischen Sonne brannte, bog sich der ehemalige Kontinent Gondwana in der Region des Südpols unter dem Gewicht eines Eispanzers. Abkühlungsperioden wechselten sich mit Zeiten globaler Erwärmungen ab, wodurch die Eisdecken am Pol nacheinander schmolzen und sich ausdehnten. Diese Phänomene spiegelten sich in den Veränderungen des Wasserspiegels des Weltozeans wider.

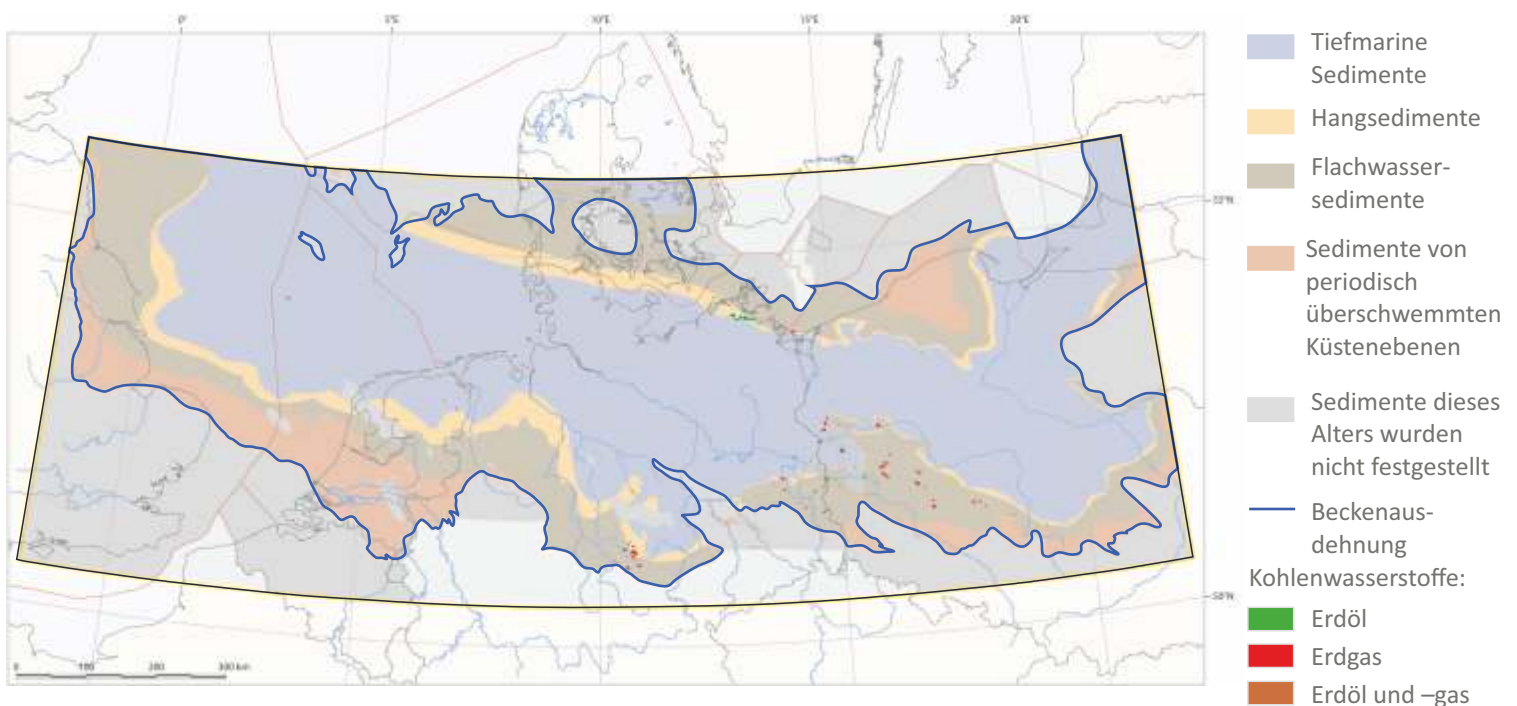
Es wird angenommen, dass das Zechsteinmeer vor 257,5 Millionen Jahren durch den Anstieg des Meeresspiegels in die bestehende Senke, die man heute zwischen der Nordsee und dem Südosten Polens lokalisieren könnte rasch überflutete. Das Meerwasser, das aus dem NW eindrang, flutete weite Wüstengebiete und schwemmte wertvolle Mineralien und Nährstoffe, die sich als Ergebnis anhaltender Verwitterung unter Wüstenbedingungen auf der Erdoberfläche gebildet hatten ab. Aus diesem Grund blühte im neu geschaffenen Meer ein üppiges Leben: in seinen flachen Küstenzonen bildeten sich Korallenriffe, im

offenen Meer entwickelte sich Phyto- und Zooplankton.

Der Überschuss an organischer Substanz der abgestorbenen Mikroorganismen sammelte sich am Meeresgrund und das dortige Sauerstoffdefizit verhinderte seine biogene Zersetzung. Die derart konservierte organische Substanz wurde im Laufe der nächsten Jahrmillionen mit einer dicken Sedimentschicht bedeckt. Unter den Bedingungen des hohen Drucks (erzeugt durch die Auflast der Sedimente) und erhöhter Temperatur aus tieferen Erdschichten wurden die organischen Reste Prozessen unterzogen, die schließlich zur Bildung der heutigen Kohlenwasserstoffvorkommen: Erdöl und Erdgas führten.

Und wie wurde das Zechstein-Becken mit Sedimenten aufgefüllt? In seinen tieferen Bereichen sammelten sich mit organischem Material und vom Festland angeschwemmten Metallen angereicherte feinkörnige Sedimente. Es war dieses Sediment, das sich im Laufe der Zeit in den berühmten „Kupferschiefer“ verwandelte. In den nächsten Jahrmillionen kam es durch weitere Meeresspiegelschwankungen zu einer partiellen, zyklischen Austrocknung des damaligen Meeresbeckens. Das heiße und trockene Klima begünstigte die Ausfällung von Kalkstein, Gips, Stein- und Kalisalz.

*Verbreitung der marinen Ablagerungen während des Staßfurt-Zyklothems. Sie zeichnen die Ausdehnung des damaligen Zechstein-Meeres nach (im Hintergrund: die heutige Karte von Europa). Literaturquelle: Doornenbal H., Stevenson A., 2010*



Derartige Gesteinsabfolge, die infolge einer Evaporation (Austrocknung) entsteht, wird als Zyklithem bezeichnet. Im gesamten Gebiet des ehemaligen Zechsteinmeeres wurden Gesteine von 7 Zyklithemen identifiziert.

### Das Erdöl-Eldorado der DDR

Das auf der Insel Usedom geförderte Rohöl kommt in den Karbonatgesteinen der zweiten Zyklithems (genannt Staßfurt) vor. Es handelt sich um die sog Speichergesteine, die als Korallenriffe in der Flachwasserzone vor der Küste des Zechsteinmeeres entstanden sind. Solche Riffkalke sind normalerweise sehr porös, enthalten kleine Spalten und Hohlräume, in die Kohlenwasserstoffe, die aus organischem Material der tieferen Bereiche des Zechstein-Beckens gebildet wurden, eindringen konnten.

Und ausgerechnet die Insel Usedom erwies sich als Kohlenwasserstoff-Paradies dieser Zeit. Das hiesige Vorkommen entpuppte sich als größte Erdöllagerstätte der gesamten DDR. Die erste Explorationsbohrung wurde auf der Insel im November 1965 abgeteuft. Die Ölförderung begann schnell, bereits im März 1966. Seitdem wurden in der Gemeinde Lütow 30 Erdölbohrungen niedergebracht, von denen 24 das Vorkommen erreichten und die Förderung ermöglichten. Das positive Ergebnis der Ölprospektion auf der nahe gelegenen Insel Görnitz trug zu ihrer Verbindung mit der Halbinsel Gnitz bei. Es geschah mithilfe eines Erddeiches, der als

Verbindungsweg für schwere Bohrgeräte diente. Auf der Halbinsel selbst wurden damals viele lokale Wege ausgebaut, die heute noch immer aus vorgefertigten Betonplatten ihre Funktion erfüllen.

Aufgrund des hohen Lagerstättendrucks trat das Rohöl zunächst selbstständig (sogar eruptionsartig) an die Oberfläche aus. Als Folge der Förderung ließ jedoch der Lagerstättendruck nach und der Rohstoff wurde mit Hilfe von Tiefpumpen („Pferdeköpfen“) abgebaut. Einige davon sind noch heute in der Landschaft der Halbinsel Gnitz zu sehen. Die Erdölförderanlage in Lütow erreichte bereits 1969 ihre maximale Jahresproduktion von 220.000 Tonnen. Die Entwicklung der dortigen Ölindustrie zwang auch den Einsatz von Sonderlösungen im Bereich des Rohstofftransports.

Als die Förderung begann, gab es keine Eisenbahnverbindung zwischen der Insel und dem Festland. Aus Sicherheitsgründen sowie aufgrund der erheblichen Mengen des produzierten Rohstoffs, war der Straßentransport keine gute Lösung. So wurde der Kai der Werft in Netzelkow, im Osten der Halbinsel Gnitz, für den Rohöltransport mittels Tankschiffen umgerüstet. Von der Anlegestelle in Netzelkow gelangte das Rohöl über die Peenestraße nach Anklam, von wo es in Kesselwagen umgeladen schließlich das Öl- und Chemiewerk Schwedt erreichte.

*Eine der vielen betonierten Betriebsstraßen auf der Halbinsel Gnitz. Foto: A. Strzelecka*



## Die Dämmerung der Ära des schwarzen Goldes

In der Vergangenheit basierte die Förderung darauf, den für die wirtschaftliche Entwicklung begehrten Rohstoff so intensiv wie möglich zu produzieren. Man erwartete damals, dass bald ähnlich reiche Vorkommen wie in Lütow entdeckt werden. Diese Hoffnungen erfüllten sich jedoch nie, und die goldenen Zeiten der dortigen Ölindustrie vorbei waren.

In den 1990er Jahren wurden die meisten Produktionsbohrungen von der Förderung ausgeschlossen. Trotz der beträchtlichen Vorräte wurde die Lagerstätte als weitgehend erschöpft und eine weitere Ausbeutung als unrentabel erklärt. 1996 betrug die Ölförderung hier nur noch 9.578 Tonnen. Infolge weiterer Schließung von Produktionsbohrungen gibt es heute nur noch 5 davon mit einer Jahresproduktion von etwa 2.200 Tonnen. Dennoch erreicht die bisherige Gesamtproduktion 1,35 Millionen Tonnen Rohöl und über 645 m<sup>3</sup> begleitendes Erdgas.

Zu DDR-Zeiten wirkte sich die Förderung von Kohlenwasserstoffen auf die bis dahin von Landwirtschaft, Fischerei und Tourismus geprägte Wirtschaft der Insel anregend aus. Heute konzentrieren sich die Behörden und die Einwohner

der Region auf den Naturschutz und die Entwicklung umweltfreundlicher Wirtschaftszweige sowie das Wohlergehen der lokalen Bevölkerung und zahlreicher Touristen. Aufgrund von Umweltaspekten und allgemeinen wirtschaftlichen Angelegenheiten fiel nach der Explorationskampagne in den Jahren 2011 und 2012 keine Entscheidung die Förderung von Kohlenwasserstoffen auszuweiten.

In der Gemeinde Lütow befand sich die größte, aber nicht die einzige Kohlenwasserstofflagerstätte auf der Insel Usedom. Das Erdöl wurde zu DDR-Zeiten auch in Bansin und in der Nähe des polnisch-deutschen Grenzüberganges in Ahlbeck gefördert.

Heute gibt es in N-Deutschland nur noch wenige Überbleibsel des früheren Erdölbergbaus. Daher ist es empfehlenswert einen geotouristischen Ausflug auf die Halbinsel Gnitz zu unternehmen, wo noch immer die „Pferdeköpfe“ ihren harten Beitrag zum Bergbau leisten. Auf der Suche nach Kohlenwasserstoffabbaustätten in Pommern lohnt es sich auch, die Insel Chrząszczewska (im Camminer Bodden) in Polen zu besuchen, wo Erdgasvorkommen, deren Entstehung demselben Zechstein-Meer zu verdanken sind ausgebeutet werden.

Das Vorhandensein von Kohlenwasserstoffvorkommen im tiefen geologischen Untergrund der Gnitz-Halbinsel ist das Ergebnis von Prozessen, die im permischen, sogenannten Zechsteinmeer stattfanden. Aber die Gegend bietet noch andere interessante Sehenswürdigkeiten, die Geschichten aus etwas jüngeren Zeiten erzählen.

### STEILKÜSTE 54°00'47.5"N, 13°51'11.0"E

Im Gegensatz zu den flachen, tiefen Ufern im Nordosten der Halbinsel Gnitz, ist ihre Südwestküste von hohen Kliffen, die einen Einblick in die eiszeitliche Geschichte der Insel Usedom erlauben geprägt. In den steilen Wänden ist ein Geschiebemergel mit zahlreichen Geschiebe aufgeschlossen. Diese Sedimente überlagern glazifluviale Sande und Kiese. Die Steilküste ist einer ständigen Abrasion ausgesetzt. Sie führt zur Erzeugung von Erdrutschen und Steinschlägen und damit zu einer ständigen Aufräumung dieser natürlichen geologischen Aufschlüsse.

*Glaziale Sedimente – massiger Geschiebemergel und geschichtete glazifluviale Sedimente am Kliff im südwestlichen Abschnitt der Halbinsel Gnitz. Foto: A. Skowronek*



Die bewaldete SW Landzunge der Halbinsel Gnitz bietet perfekte Bedingungen zum Wandern und Radfahren und ein geräumiger Parkplatz begünstigt den Besuch. Die Gegend bietet eine Stimmung der Ruhe und einen wunderschönen Ausblick auf die Bucht von Krummin (Krumminer-Wiek) an.

#### **DAS MEGALITHGRAB 54°00'50.6"N, 13°52'55.0"E**

Die Halbinsel Gnitz war seit Urzeiten ein von Menschen bewohnter Ort, wie die megalithischen Gräber von Lütow belegen. Ursprünglich gab es in der Gegend 4 solcher Bauwerke, allerdings ist das Grab im östlichen Teil des Dorfes, etwa 120 m von der Hauptstraße entfernt am besten erhalten. Es handelt sich um ein steinernes Grab, das von einer Gemeinschaft neolithischer Bauern, die heute von Archäologen als Trichterbecherkultur bezeichnet wird errichtet wurde. Diese Menschen siedelten vor mehr als 5000 Jahren in Pommern und waren die ersten in diesem Land, die die natürliche Umwelt veränderten - sie bewirtschafteten Ackerland und hielten Nutztiere. Sie bauten ihre Häuser aus Holz und Stroh, daher ist es heute schwierig, die Überreste ihrer vorübergehenden Wohnorte zu finden.

Andererseits haben sie viel Mühe in den Bau von Stein- und Erdgräbern gesteckt, die aufgrund der Beständigkeit des verwendeten Baustoffs noch heute in der Landschaft Pommerns zu bewundern sind. Leider wurden die Findlinge, die das Grundmaterial des Grabbaus ausmachten, auch in jüngerer Zeit als begehrtes Baumaterial geschätzt. Vor allem im 19. und frühen 20. Jahrhundert wurden die Findlinge der Megalithgräber für Häuser und Straßen wiederverwendet. So erging es auch den

umliegenden Gräbern, die in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts abgetragen, die großen Findlinge gesprengt und zum Bau von Häusern im umliegenden Zinnowitz verwendet wurden.

Das Megalithgrab, dessen Reste in Lütow erhalten sind, hat die Form eines länglichen Trapezes, das mit seinen Längsachse in N-S-Richtung orientiert ist. Die Ost- und die Westseite des Trapezes sind etwa 17 m lang, die Südseite etwa 6 m und die kürzeste, die Nordseite 5 m. Diese Form und Abmessungen des Objekts wurden früher mit Bauten, die für die Bedürfnisse extrem großer Menschen gebaut wurden in Verbindung gebracht - daher ihr gemeinsamer regionaler Name – Hünenbetten. Die Steineinfassung der Grabanlage besteht aus 32 Findlingen.

Unter ihnen sind diejenigen bemerkenswert, die lange nach der Errichtung des Bauwerkes einer natürlichen Zerlegung unterzogen wurden. Innerhalb der Einfassung befinden sich die Reste einer Bestattungskammer, zu der ein steinerner Korridor führte. Derartige Megalithgräber werden deshalb als Korridor-Typ bezeichnet. Bei den archäologischen Arbeiten im Grab wurden zahlreiche Artefakte gefunden: Keramikgefäße, Äxte, Feuersteinklingen und -meißel sowie Bernsteinschmuck.

Heute ist das Megalithgrab ein wertvolles archäologisches Denkmal sowie ein Beispiel für die Nutzung des geologischen Erbes Pommerns – der skandinavischen Findlinge, die in aufeinanderfolgenden Zyklen der pleistozänen Eiszeit hierher kamen.



*Aus Findlingen errichtete Megalithgrab,  
Lütow auf der Halbinsel Gnitz.  
Foto: A. Skowronek*



# KLEIN ZICKER

klein aber oho!



Steilküste bei Klein Zicker. Foto: A. Strzelecka

## **STEILKÜSTE** 54°16'50.34"N, 13°41'16.07"E

Die Insel Rügen ist bei den Bewohnern der Oderregion beidseitig der Grenze ein bekanntes und beliebtes Ziel für geologische Ausflüge. Die berühmteste und meistbesuchte Geoattraktion der Insel ist die majestätische Küste der Halbinsel Jasmund. Zweifellos sind die vom Inlandeis aufgetürmten kreide- bzw. quartärzeitlichen Sedimentschichten, die heute in Form von hohen Kliffs aufgeschlossen sind, ein Naturphänomen, was kein Naturfreund sich entgehen lassen sollte. Doch auf der Suche nach geologischen Eindrücken, sowie nach Ruhe und einer Atmosphäre ungestörter Entspannung ist es empfehlenswert, sich in weniger frequentierte Gebiete der Insel vorzuwagen. So ein Ort ist Klein Zicker auf der Halbinsel Mönchgut.

Obwohl die dortige Steilküste nicht beeindruckend hoch ist, ist sie ein attraktiver Aufschluss, wo viele geologische Phänomene auftreten, deren Betrachtung durch die kleine, aber bestens erreichbare Dimension erleichtert wird. Das beinahe senkrechte Kliff wird aus Geschiebemergel aufgebaut, also einem Sediment, das aus Körnern und

Gesteinsbrocken unterschiedlichster Größe besteht. Man findet dort mikroskopisch kleine Tonminerale mit einem Durchmesser von weniger als 0,002 mm, etwas größere Feldspat- und Quarzkörner der Sandfraktion, mehrere mm große Steine und Gerölle der Kiesfraktion, sowie einige Dutzend cm große Findlinge. Exakt derartige Vielfalt von Korngrößen kann im Geschiebemergel dieser relativ niedrigen Steilküste betrachtet werden. Die steilen Klippen werden andauernd dem Erosionsprozess ausgesetzt. Sie werden durch Wellen, Regenwasser und Wind freigelegt, wodurch sie stets gereinigt werden und frei von Bewuchs bleiben. Durch diese Prozesse werden die feinen Bestandteile des Geschiebelehms abgetragen und abtransportiert, während sich am Klifffuß gröbere Steine und Findlinge ansammeln. Die so entstandene Steinsohle ist ein Paradies für Geschiebe-Liebhaber, die sich am Reichtum verschiedenster Gesteinsarten, die aus dem fernen Skandinavien stammen erfreuen können.

Dieses lediglich wenige m hohe Kliff bietet aber noch etwas anderes. Durch die geringe Wandhöhe ist die Steilküste relativ sicher und man kann ohne größere



*Geschiebe im Geschiebemergel. Kliff bei Klein Zicker. Foto: A. Strzelecka*

8 Gefährdung die einzelnen Geschiebe, die in der feineren Grundmasse des Geschiebemergels immer noch stecken, ganz genau betrachten. Man kann z.B. die Geometrie der Geschiebe und ihre räumliche Ausrichtung unter die Lupe nehmen. Betrachten wir den Anteil länglicher Geschiebe im Verhältnis zu den kompakten Steinen (kugelähnlichen). Mal sehen, ob sie sich mit einer gewissen Regelmäßigkeit oder Richtungspräferenz in der Sedimentmasse befinden. Liegen die längeren Achsen der Komponenten flach oder sind sie unter einem Winkel orientiert? Vielleicht weisen sie eine bestimmte Richtungspräferenz auf? Bei der „Wanderung“ des Gletschers über seine eigenen, bereits an der Sohle abgelagerten Sedimente (Grundmoräne) wird das Material unter dem Einfluss der horizontalen Vorwärtsbewegung und der Auflast von Eismassen deformiert. Diese Beanspruchung bewirkte eine räumliche Orientierung der Geschiebe, die oft entweder parallel oder senkrecht zur Vorstoßrichtung des Gletschers ausgerichtet sind. Wenn also die Anordnung der länglichen Komponenten eine Tendenz zeigt, kann man die Bewegungsrichtung des lokalen Eisstroms zu rekonstruieren versuchen.

Und was ist das weitere Schicksal des feinkörnigen Materials, das von den lehmigen Wänden des Kliffs weggeschaffen wurde? Die Mineralkörner der sandigen und feineren Fraktion werden durch die Küstenströmungen transportiert. Wenn die Strömung nachlässt sedimentieren sie und bauen niedrige, sandige Nehrungen auf. Diese Prozesse sind für die heutige, äußerst abwechslungsreiche Küstenlinie Rügens verantwortlich. Ursprünglich, nachdem die letzte Eisdecke weggeschmolzen war, befand sich an der Stelle von Rügen ein Archipel kleinerer Inseln. Es waren postglaziale, voneinander getrennte Hochländer, die sich erst nach einigen tausend Jahren infolge von Meereseosion, Wasser- und Windtransport sowie Akkumulation zu einem Land vereinigten und das heutige Antlitz der Insel prägen. Auch das kleine Plateau von Klein Zicker wurde auf diese Weise in die Insel eingegliedert.

#### **AUSSICHTSPUNKT 54°17'0.663"N, 13°41'10.223"E**

Eine für die Geo-Spaziergänger attraktive Gegend endet nicht am Fuß des örtlichen Kliffs. Es lohnt sich auch zu dem im westlichen Teil der Halbinsel hoch gelegenen Aussichtspunkt, der auf sandigen glazigenen Schmelzwassersedimenten liegt zu begegnen.

Aus dieser Perspektive kann man einen Ausblick auf den Greifswalder Bodden sowie die Küstenlinie und die Geländemorphologie der Halbinsel Mönchgut genießen. Heute gehört die kleine, hügelige Hochebene von Klein Zicker zum Biosphärenreservat Südost-Rügen. Davon könnte man ableiten, dass diese reizvolle und wegen ihrer Natur wertvolle Ecke ein reines Naturwerk ist. Tatsächlich aber ist der idyllische Charme des Ortes teilweise durch Menschenhand und Mühe wiederhergestellt worden. Aber warum war dieser Bereich sanierungsbedürftig?

Die ersten Umgestaltungen der Landschaft wurden hier bereits im 18. Jahrhundert vorgenommen, als Rügen unter der Herrschaft des Königreichs von Schweden stand. Die schwedische Armee errichtete damals eine Verteidigungsschanze. In den Folgejahren war jedoch geplant, die Ufer des angrenzenden Zickersees (Teil des Greifswalder

Boddens) zu bebauen und an seiner Ufer eine neue Stadt „Gustavia“ zu gründen. Um Schwedens Dominanz in der Ostsee zu sichern, sollte die geplante Stadt einen Hafen für über 300 Schiffe einschließen. Letztendlich wurden diese Pläne nie verwirklicht. Auch zu DDR-Zeiten wurde das Gebiet von Klein Zicker militärisch genutzt, als hier sowjetische Truppen stationiert waren. An ihren Aufenthalt erinnerten leere Gebäude, Stacheldrahtzäune und Autowracks. Aus diesem Grund wurde das Gebiet 1997 saniert. Die Arbeiten begannen mit dem Abriss von Militärgebäuden und der Beseitigung vom Bauschutt. Anschließend wurden die Bodenunebenheiten der alten Fundamente eingeebnet. Die neu geschaffene Oberfläche, die die natürliche postglaziale Landschaft nachahmt, wurde mit Vegetation, die vor der Bodenerosion schützt und ein wertvolles, lokales Biotop bildet bepflanzt.



*Greifswalder Bodden und das Kliff bei Klein Zicker. Foto vom Aussichtspunkt: A. Strzelecka*



## NOBBIN

### das Hünenbett

*Megalithgrab in Nobbin: Umrandung aus eiszeitlichen Findlingen, im Vordergrund ein Wachstein. Foto: A. Strzelecka*

10

#### **MEGALITHISCHES GRAB** 54°39'10.7"N, 13°23'35.39"E

Das im Norden von Rügen gelegene Kap Arkona ist einer der meistbesuchten Orte der Insel. Auf dem Plateau der majestätischen Kreide-Steilküste befinden sich die Überreste eines slawischen Tempels und einer befestigten Festung der Ranen. Es ist also ein Ort, an dem die Geschichte des Menschen mit der regionalen geologischen Vergangenheit verflochten ist. Der nahe gelegene Kleinort Nobbin, der an der steilen Küste von Tromper Wieck liegt, weist ähnliche Parallelen auf. Dort befindet sich eines der größten Großsteingräber Norddeutschlands. Der Ort belegt die Anwesenheit einer längst vergangenen, vorlawischen Bevölkerung Pommerns – der neolithischen Bauern, die das eiszeitliche Naturerbe zu nutzen wussten.

Die Bevölkerung des Neolithikum (Jungsteinzeit) vor etwa 5.000 Jahren war eine bäuerliche Gemeinschaft, die als erste mit der großflächigen Raumumgestaltung für die eigenen Bedürfnisse und intensiver Nutzung von natürlichen Ressourcen begann. Vertreter dieser Kultur lebten nicht nur in Pommern, sondern besiedelten auch weite Teile Europas. Neben der

Agrarwirtschaft und der Tierhaltung errichteten sie Bauten aus großen Findlingen bzw. Felsblöcken. Diese Bauwerke wurden als Bestattungsorte und manchmal zu astronomischen Zwecken errichtet. Die Menschen dieser Zeit waren also nicht nur praktisch und pragmatisch, sondern zeigten auch hohe spirituelle Bedürfnisse.

Der Trend Steingräber, die sogenannten Megalithen zu bauen, verbreitete sich in ganz Europa. Bauwerke, die sich in verschiedenen Teilen des Kontinents befinden, unterscheiden sich jedoch hinsichtlich des für diesen Zweck verwendeten Rohmaterials. In Pommern wurden beim Bau von Megalithen glaziale Findlinge aus Skandinavien und dem Ostseebecken verwendet. Sie erreichten ihre Ablagerungsorte im Süden infolge Gletschererosion, des Transports und der Akkumulation, die während der aufeinanderfolgenden Zyklen der pleistozänen Inlandvergletscherung stattfanden. Aufgrund der Tatsache, dass die Findlinge an der Erdoberfläche reichlich vorkommen, mussten die damaligen Erbauer um sie zu gewinnen, keine großen bergmännischen Anstrengungen unternehmen.

Sicherlich erforderte jedoch der Transport des Baumaterials viel Aufwand, Geschicklichkeit und durchdachte Transport-Lösungen, die bis heute unter den Archäologen für Diskussionsstoff sorgen.

Die verwendeten Findlinge weisen in der Regel keine Spuren einer Steinbearbeitung auf. Es gibt auch keinen Hinweis darauf, dass die Baumeister dieser Zeit anspruchsvolle petrografische Anforderungen hatten. Scheinbar wurde auch keine bestimmte Gesteinsart bevorzugt. Beim Bau wurden hauptsächlich magmatische und metamorphe Gesteine verwendet, die den Großteil der Findlinge ausmachen. Es ist davon auszugehen, dass die Kriterien ihrer Auswahl die Größe und die Form waren, die die Stabilität der Bauwerke gewährleisten.

Das Megalithgrab in Nobbin wird Riesenberg genannt, was entweder einen großen Hügel oder einen Hügel der Riesen bedeuten könnte. Dieser Begriff passt zu der Form und der Größe der dortigen Grabanlage. Das Hauptgrab weist eine Einfassung aus Findlingen in

Form eines Trapezes auf. Die Abmessungen seiner Arme betragen etwa 34 m, die Basis 11 m und die obere Seite 8 m. Es wird angenommen, dass um ihn herum ursprünglich 53 Findlinge, von denen 39 bis heute erhalten sind aufgestellt wurden. Ein charakteristisches Merkmal des Nobbin-Grabes ist das Vorhandensein von zwei sogenannten Wachsteinen, die sich am Fuß des Bauwerkes befinden. Diese Großsteine zeichnen sich durch eine Höhe von etwa 3 m aus. Derartige Bauelemente sind bei anderen deutschen Megalithgräbern nicht üblich.

Am häufigsten treten Wachsteine in megalithischen Grabanlagen Skandinaviens auf. Im nördlichen Teil des Hauptgrabes von Nobbin, dicht an seinem Kopf, befinden sich weitere Gräber der nächsten Generation. Die archäologischen Untersuchungen belegen die Existenz von zwei Dolmen, d.h. Megalithgräbern aus großen Findlingen, die eine Art Kammer bilden und mit einem oder mehreren Deckelsteinen bedeckt sind.



*Die Grabkammer eines Dolmens. Foto: A. Strzelecka*

Derzeit sind lediglich wenige Überreste eines Dolmens gut erkennbar. Es handelt sich um eine im Boden versenkte Kammer mit Abmessungen 1,4 m tief, 1,8 m lang und 1,1 m breit. Heute sind an diesem Grab keine Decksteine mehr vorhanden. Die Ausgrabungen aus den 1970er Jahren brachten direkt am Grab und in seiner Umgebung viele unterschiedlich alte archäologische Funde zu Tage. Es wurden Waffen (Pfeilspitzen und ein Schwert), Reste von Keramikgefäßen und Knochenfragmente (darunter zwei Schädel) entdeckt. Noch weitere, jüngere, auf die Eisenzeit datierte Urnenbestattungen, wurden in der Dolmenkammer nachgewiesen. Darüber hinaus wurden in der Nähe der Wachsteine einige Keramikfragmente der slawischen Ranen und ... eine arabische Silbermünze aus dem 9. Jahrhundert gefunden.

Archäologischen Funden zufolge wird also die Nobbin-Grabanlage seit Jahrtausenden von der

einheimischen Bevölkerung immer wieder genutzt. Ihre extrem lange Nutzung und hohe Stellung resultieren aus der Beständigkeit des verwendeten Baumaterials, der einfachen Bauart und der allgemeingültigen Idee einer würdevollen Ruhestätte.

#### **DER ABSTIEG VOM KLIFF 54°39'19.3"N, 13°24'42.7"E**

Das Megalithgrab in Nobbin ist für Autofahrer, Radfahrer und Fußgänger gut erreichbar. Es liegt direkt an einem Schotterweg am Steilufer von Tromper Wiek, etwa 80 m von der Wasserlinie entfernt. Am Kliffuß, wo man durch erosive Geländeeinschnitte direkt zum Wasser gelangen kann (z. B. 0,8 km östlich vom Megalith), findet man eine reiche Ansammlung skandinavischer Geschiebe vor. Sie wurden durch das Meerwasser aus dem am Kliff aufgeschlossenem Geschiebemergel ausgewaschen. Im Gegensatz zu anderen Standorten der Steilküste Rügens trifft man dort kaum jemanden.



*Geschiebeanhäufung am Strand vom Tromper Wiek. Foto: A. Strzelecka*



# HIDDENSEE

## das Werk des Inlandeises und des Meeres



*Geschiebeanhäufung am Klifffuß von Dornbusch im NW der Insel Hiddensee. Foto: A. Strzelecka*

13

### **STEILKÜSTE** 54°36'1.628"N, 13°6'57.562"E

Hiddensee ist eine Insel, die eine weniger bekannte Nachbarin von Rügen ist. Wenn man sich die Karte ansieht, kann man von ihrer sonderbaren Form fasziniert sein. Diese schmale und lange Landzunge erstreckt sich über 16,8 km und weist an der schmalsten Stelle nur 250 m auf. Darüber hinaus gehen von der Nordostspitze der Insel nach Süden ausgerichtete Landstreifen ab. Es handelt sich um die Halbinseln Altbessin (innere) und Neubessin (äußere). Diese Bereiche unterliegen strengem Naturschutz und sind für Besucher nicht zugänglich. Zusammen mit der gesamten Insel Hiddensee gehören sie auch zum Nationalpark Vorpommersche Boddenlandschaft. Neben der reichen biotischen Umwelt zeichnet sich Hiddensee auch durch herausragende Qualitäten der unbelebten Natur aus. Aber wie ist die atemberaubende Landschaft entstanden und warum entwickelte sich diese ungewöhnliche Küstenlinie? Und wie war die geologische Entstehung der Insel?

Die Geburt der Insel steht mit dem Vorstoß und darauf folgendem Abschmelzen der Inlandgletschers der

letzten Eiszeit, der sogenannten Weichsel-Phase in Verbindung. In Zeiten klimatischer Abkühlung wuchs der Eisschild vom Gebiet Skandinaviens in Richtung Süden. Durch diesen Eisvormarsch wurde der geologische Untergrund zum Teil extrem starken Verformungen unterzogen. Infolge des enormen Gewichts und der Schubkraft der Eismassen wurden die älteren Sedimente direkt vor der Gletscherfront aufeinander aufgestapelt. Auf diese Weise entstehen sog. Stauchendmoränenzüge die zu typischen Hinterlassenschaften einer Eiszeit zählen. Derart aufgetürmten Moränenhügel, bilden heute den Kern der Insel Hiddensee – sie sind unter dem Namen Dornbusch allgemein bekannt. Die Hügelkette erhebt sich majestätisch mehrere Dutzend Meter über dem Meeresspiegel der Ostsee und herrschen über dem Horizont, so dass bei einer Überfahrt mit der Fähre zwangsweise alle Blicke auf sie gerichtet werden. Ihr höchster Gipfel ist der Bakenberg mit einer Höhe von 72,5 m NN. Er besteht aus quartärzeitlichen Geschiebemergel, Sanden und Kiesen mit Einlagerungen von kreidezeitlichen Kalkschollen.

Diese Sedimente streichen an der Steilküste der Insel, auf einer Strecke von etwa 3,5 km zwischen dem Ort Kloster und der Anhöhe Enddorn im Nordosten der Insel aus. Am Fuße der Steilküste befinden sich Anhäufungen zahlreicher Findlinge. Wenn man nach oben blickt, kann man noch manche Exemplare in Ihrem ursprünglichen Verband, eingebettet mittendrin im Geschiebemergel beobachten.

Nach dem Abschmelzen des Inlandeises vor rund 12.500 Jahren blieb die Moränenlandschaft von Dornbusch gesamt der nahen Umgebung für die nächsten Jahrtausende Festland am Rande der entstehenden Ostsee. Vor einigen tausend Jahren stieg der Pegel der Ostsee so weit an, dass das Moränenplateau zu einer Insel wurde und seine Böschungen in steile Kliffs umgewandelt wurden. Zusammen mit der Meerestransgression begannen auch die Erosionsprozesse, d. H. die Zersetzung des Ufers durch die Meereskräfte. Dieser zerstörerische Prozess bis heute eine Schlüsselrolle in der geologischen Entwicklung der Insel. Die Stauchendmoräne von Dornbusch ist zu einem Liefergebiet für Sedimente geworden, und sichert einen Materialnachschub für die sich ständig ausdehnenden Nehrungen, die den größten Teil des Hiddensee-Gebiets ausmachen.

14 Feines Sediment, hauptsächlich infolge der Zersetzung von Steilküste freigesetzter Sand, wurde durch die Meeresströmungen nach Süden transportiert und abgelagert. Die Sandmassen bildeten im Endeffekt eine lange Nehrung, die alle vorher isolierten Sandbänke und Untiefen verband. Es

ist das zentrale Teil der heutigen Insel Hiddensee und die Halbinsel Gellen im Süden.

Im zentralen Bereich der Insel, südlich von Dornbusch auf ehemaligen Strandwällen, die ursprünglich sanfte, kaum aus dem Wasser herausragende Sandbänke bildeten wurde durch die Windkraft ein Dünenfeld, auf dem sich ein wertvolles Heideökosystem entwickelte erschaffen.

Auf der weiter südlich liegenden Halbinsel Gellen sind solche aufeinanderfolgende Strandwälle im Gelände noch immer erkennbar. Allerdings dürfen sie alleine von Vögeln bewundert werden – aufgrund des Naturschutzes bleibt das Gebiet für Touristen unerreicht. Die Prozesse der Sedimentakkumulation und Flächenerweiterung der Halbinsel stehen ständig unter Beobachtung. Ohne die Unterhaltungsarbeiten der benachbarten Fahrrinne wäre Hiddensee längst mit der Nachbarinsel Bock verbunden. Die Halbinsel Gellen weist ein Unterwasserfortsetzung in Form einer ausgedehnten Sandbank auf.

Die jüngsten Landformationen in der Landschaft Hiddensees sind neben der Halbinsel Gellen noch die Nehrungen, die sich südlich der Ostspitze von Dornbusch erstrecken. Sie sind ebenfalls das Ergebnis der Steilküstenerosion und der Akkumulation des dabei gewonnenen Sediments. In der geologischen Zeitskala weisen sie ein sehr junges Alter auf. Die westliche Halbinsel Altbessin ist die ältere und entstand erst vor wenigen hundert Jahren.



Ausblick vom Leuchtturm am Dornbusch auf die Halbinseln Altbessin und Neubessin. Foto: A. Strzelecka



Ihr Wachstum wurde erheblich eingeschränkt als die zweite, östliche Nehrung Neubessin sich entwickelte. Und das geschah erst an der Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert! Naubessin wächst schnell, bis zu mehreren Dutzend Metern pro Jahr. In Anbetracht der langen Dauer geologischer Prozesse, die im Maßstab des menschlichen Lebens nur selten wahrnehmbar sind, können wir sie in diesem Fall fast "live" betrachten. Derzeit entwickelt sich im südlichen Teil der Neubassin-Nehrung eine weitere, dritte derartige Form.

Die Abrasion von Dornbusch ist auch das Ergebnis schwerer Sturmfluten, die die Insel heimsuchen. Der durchschnittliche Rückgang der Steilküste wird auf etwa 30 cm / Jahr geschätzt. Es gibt aber auch Jahre in denen dieses Phänomen viel intensiver wirkt. Ein Beispiel ist das Jahr 2000, als während einer gigantischen Erdbeben über 60.000 m<sup>3</sup> Sedimente ins Meer stürzten. Auch Sturmwellen führten mehrmals zu schweren Überschwemmungen der Insel oder sogar zu ihrem Durchbruch. So entstand in den 1930er Jahren der Plan, die Steilküste von Dornbusch mit einer vier Kilometer langen Mauer zu schützen. Eine erreichte dadurch Einschränkung der Erosion sollte noch zusätzlich die Versandung der benachbarten Fahrhinne verhindern.

Bauarbeiten, und nur ein kleiner Teil der geplanten Schutzmauer fertiggestellt wurde. Derzeit gibt es entlang der gesamten Westküste von der Seite des offenen Meeres aus breite Sandstrände und Küstendünen. Die am Bodden gelegene Ostküste ist ein flaches Feuchtgebiet, wo sich Küstentorfmoore entwickeln konnten.

Die Insel Hiddensee ist ein wichtiger Teil der Ausgleichküste der Ostsee. Sie ist geologisch sehr jung - ihre Landschaft und Küstenlinie unterliegen andauernden, dynamischen Veränderungen. In der Geschichte seiner Entwicklung spielten zwei Akteure die Hauptrollen: der skandinavische Inlandgletscher fungierte als Lieferant von Gesteinsmaterial, aus dem der Meer-Bildhauer bis heute seine außergewöhnliche Werke formt.

#### **AUSSICHTSPUNKT 54°35'40.668"N, 13°6'55.692"E**

Die unbelebte Natur Hiddensees lässt sich vom Aussichtspunkt Großer Inselblick auf dem Dornbuschplateau bestaunen. Man kann nur zu Fuß oder mit dem Fahrrad dorthin gelangen. Aber nicht nur das. Das Fahrverbot für Kraftfahrzeuge gilt für die gesamte Insel. Diese Regelung ist keine Folge des aktuellen pro-ökologischen Kurses – die Insel Hiddensee war der Vorläufer dieses Trends, bereits 1927 wurde hier der Autoverkehr eingestellt!

15

Der Ausbruch des Zweiten Weltkriegs unterbrach die

*Landschaftsaufnahme von den Dornbusch-Anhöhen mit dem 28 m hohen Leuchtturm. Foto: A. Strzelecka*



## DIE ANHÖHEN DER PLEISTOZÄNEN STAUCHENDMORÄNE

Die Anhöhe von Dornbusch wird aus quartärzeitlichen und älteren Gesteinen aufgebaut, die durch die Inlandgletschereinwirkung deformiert und aufeinander aufgeschoben wurden.

Seit einigen tausend Jahren sind sie der Meereserosion ausgesetzt und sind das Liefergebiet für Sedimente, die größtenteils die weiten Nehrungen der Insel bilden.

Die Küste zum offenen Meer bilden mehrere Dutzend Meter hohen Klippen. Auf der gegenüberliegenden Seite fallen die Hügelböschungen sanft zum Bodden hin ab.

## DAS GEBIET DER HOLOZÄNEN MARINEN AKKUMULATION

Auf den flachen, der Ostsee zugewandten Sandebenen haben sich Dünen und Sandstrände entwickelt.

Auf der niedrigen Flachküste am Bodden entwickelten sich dagegen durch wiederkehrende steigende Pegel der Ostsee überflutete Küstenmoore.

## DAS GEBIET DER HOLOZÄNEN MARINEN AKKUMULATION

Die mit Büschen und Küstenwiesenvegetation bewachsenen Halbinseln Altbessin und Neubessin sind flach und niedrig.

Die beiden Halbinseln begannen sich erst vor wenigen hundert Jahren aus dem sandigen Material, das von den benachbarten Moränenhügeln von Dornbusch abgetragen wurde zu bilden.

Der zentrale Teil von Hiddensee war ursprünglich eine Sandbank. Erst durch die fortschreitende Sedimentakkumulation von marinem Sand und dem Erosionsschutt aus dem Dornbusch-Moränenkomplex wurde sie mit der Insel dauerhaft verbunden.

Durch die andauernde Windeinwirkung wurde das sandige Material zu einem ausgedehnten Dünenfeld, auf dem sich ein Heideökosystem entwickelte geformt.

Die Halbinsel Gellen ist eine ehemalige Untiefe, die mit Laufe der Zeit mit der in Richtung Süden expandierten Nehrung verbunden wurde. Es ist ein flaches und niedriges Gebiet, dessen Relief lediglich durch ständig anwachsende Strandwälle umgeformt wird.



0 0,6 1,2 1,8 km





## RÜHLOWER OS

### und sein zwinkerndes Auge

*Das Os bei Rühlow mit einer charakteristischen Vertiefung (genannt „das Auge“) nach einem Toteisblock. Foto: A. Strzelecka*

#### **RÜHLOWER OS** 54°36'1.628"N, 13°6'57.562"E

Die Oser sind charakteristische Geländeformen in der malerischen nacheiszeitlichen Landschaft Pommerns. Die Oser wurden im Bereich der Gletscherfront während einer längeren Stagnation des Inlandeises gebildet. Sie kommen oft mit subglazialen Rinnen und Rinnenseen zusammen und durchqueren oft die Höhenzüge von Satzendmoränen. Und wie kann man Oser von anderen glazigenen Geländeformen unterscheiden?

Es handelt sich um schmale, lange und manchmal gewundene Wälle, die sich von wenigen bis zu mehreren Zehnern Metern über das Gelände erheben. Ihre Länge kann zwischen einigen hundert Metern bis zu mehreren Dutzend Kilometern variieren. Die Böschungen der Oser sind in der Regel steil, ihre Rückenfläche können leicht wellig aber auch ganz flach und gleichmäßig ausgebildet sein, was an einen künstlichen Bahndamm täuschend erinnern kann.

Ein besonders sehenswertes Beispiel ist das Os in der Nähe von Rühlow, etwa 10 km östlich von Neubrandenburg. Diese Form erstreckt sich von Norden nach Süden über eine Länge von etwa 1 km.

Seine Breite variiert zwischen 100 und 250 m. Er erhebt sich 15-20 m über die Grundmoränenfläche der letzten Eiszeit. In vielerlei Hinsicht sieht es wie ein typisches Os aus, aber diese Form zeichnet sich durch etwas Besonderes aus. In dem nördlichen Teil seines Rückens befindet sich ein tiefes, rundes, mit Wasser gefülltes Loch. Aufgrund ihrer regelmäßigen Form wird es als Osaug bezeichnet. Aber wie entstand dieser Os-Zyklop und seine zahlreichen (vielleicht etwas weniger spektakulären) Verwandten?

Stellen wir uns Europa am Ende der letzten Eiszeit vor. Mit der Klimaerwärmung, beginnt die riesige Eisdecke zu schmelzen und verwandelt sich in ein Labyrinth aus Rissen, Spalten und Vertiefungen. Das Inlandeis bricht in einzelne Platten und Blöcke auf. Beim Abschmelzen werden gewaltige Wassermengen freigesetzt, die, bevor sie das Gletscher-Vorland erreichen, in einem eigentümlichen Labyrinth aus Gletscherspalten zirkulieren. Schmelzwasser von der Eisoberfläche fließt durch Spalten in Richtung Sohle des Eisschildes und schafft ein System miteinander verbundener Gefäße. Diese Gewässer, die unter hohem hydrostatischem Druck fließen, formen Gletschertunnel und graben tiefe Rinnen in den Untergrund.

Das Inlandeis besteht nicht nur aus Wasser, sein Körper enthält eine riesige Menge an Sand und Geschiebe, die durch das im Eiskörper fließende Schmelzwasser freigesetzt und transportiert werden. Diese Sedimente setzten sich allmählich ab und füllen die vom Schmelzwasser durchströmten Eistunnel und Spalten auf. Nach dem Abschmelzen des Gletschers blieb dieses Material in Form schmaler, langgestreckter Dämme an der Erdoberfläche zurück. Ein charakteristisches Merkmal von einem Os ist gut ausgebildete Schichtung und gute Klassierung (Korngrößentrennung) seiner Sedimente. Je nach Temperatur veränderte sich die Menge des freigesetzten Schmelzwassers dementsprechend abhängig von der Fließenergie wurden verschiedene Sedimentkorngrößen transportiert bzw. sedimentiert.

Zum Schluss bleibt noch die Frage, wie kam es dazu, dass uns das Rühlower Os zuzwinkert? In der Gletscherspalte, die dem Schmelzwasser als Flussrinne diente, wurde ein isolierter Eisblock von den Sedimenten verschüttet.

Das abgeschmolzene Inlandeis ließ das Os mit dem Toteisblock in seinem Inneren zurück. Erst später schmolz der Eisblock auch im Os und hinterließ diese tiefe, eigentümliche Senke. Regenwasser füllte die Vertiefung auf, und die am Himmel baumelnden Wolken helfen dem Os-Auge, das Licht vom Wasserspiegel zu reflektieren und dem Besucher zuzuwinkern.

*Die Oberflächenmorphologie des Gebiets von Rühlow dargestellt an einem numerischen Geländemodell.  
Quelle: www.geoportal-mv.de*



Abbaustellen

Osauge nach Toteisblock

Rühlower See



## **DAS RANDOWTAL**

### **und der merkwürdigste Fluss von Pommern**

*Das breite und flache Tal des Flusses Randow, ursprünglich durch das Schmelzwasser am Ende der letzten Eiszeit geformt. Foto: A. Strzelecka*

#### **RANDOW-BRUCH 53°17'22.2"N, 14°07'29.0"E**

19 Bei Flüssen ist die Sache einfach: Angetrieben von der Schwerkraft fließen sie von oben nach unten, von der Quelle bis zur Mündung. Es gibt jedoch einen Fluss in Norddeutschland, der diese Regel missachtet. Indem er von der Mündung zur ... Mündung fließt, umgeht Randow all diese bekannten Regeln. Aber was ist dann mit seiner Quelle passiert? Fangen wir mal von vorne an.

Also ab dem Ende der letzten Eiszeit, als ein mächtiger Strom von Schmelzwasser im Tal der heutigen Randow floss. Dieses Wasser kam aus der Randzone des schwindenden Eisschildes, das mit der Klimaerwärmung in Richtung Norden schrumpfte. Da das Ostseebecken noch immer mit den Eismassen gefüllt war, entwässerte die Ur-Randow in der ersten Phase ihrer Entwicklung nach Süden. Ihre Mündung befand sich im Thorn-Eberswalder Urstromtal, das sowohl das Schmelzwasser als auch das Regenwasser zuerst nach Westen und dann in die Nordsee ableitete.

Es war das Schmelzwasser, das die permafrostgebundenen Untergrundsedimente erodierte und das spektakuläre Tal, das im Gelände noch heute perfekt erkennbar ist formte. Wenn man die Breite des Tals betrachtet, kann angenommen

werden, dass das Volumen des abfließenden Wassers beeindruckend war. Dieser Fluss konnte dem sog. verflochtenen Fluss entsprechen und sein Wasser entlang vieler instabiler Flussbetten, die durch zahlreiche Inseln voneinander getrennt waren abgeführt haben. Dieser Fluss war meistens flach, allerdings in Perioden stärkeres Eisauftauens vervielfachte er den Wasserabfluss. Dabei trug er auch riesige Mengen vom sandigen Material, das das Tal allmählich ausfüllte mit sich.

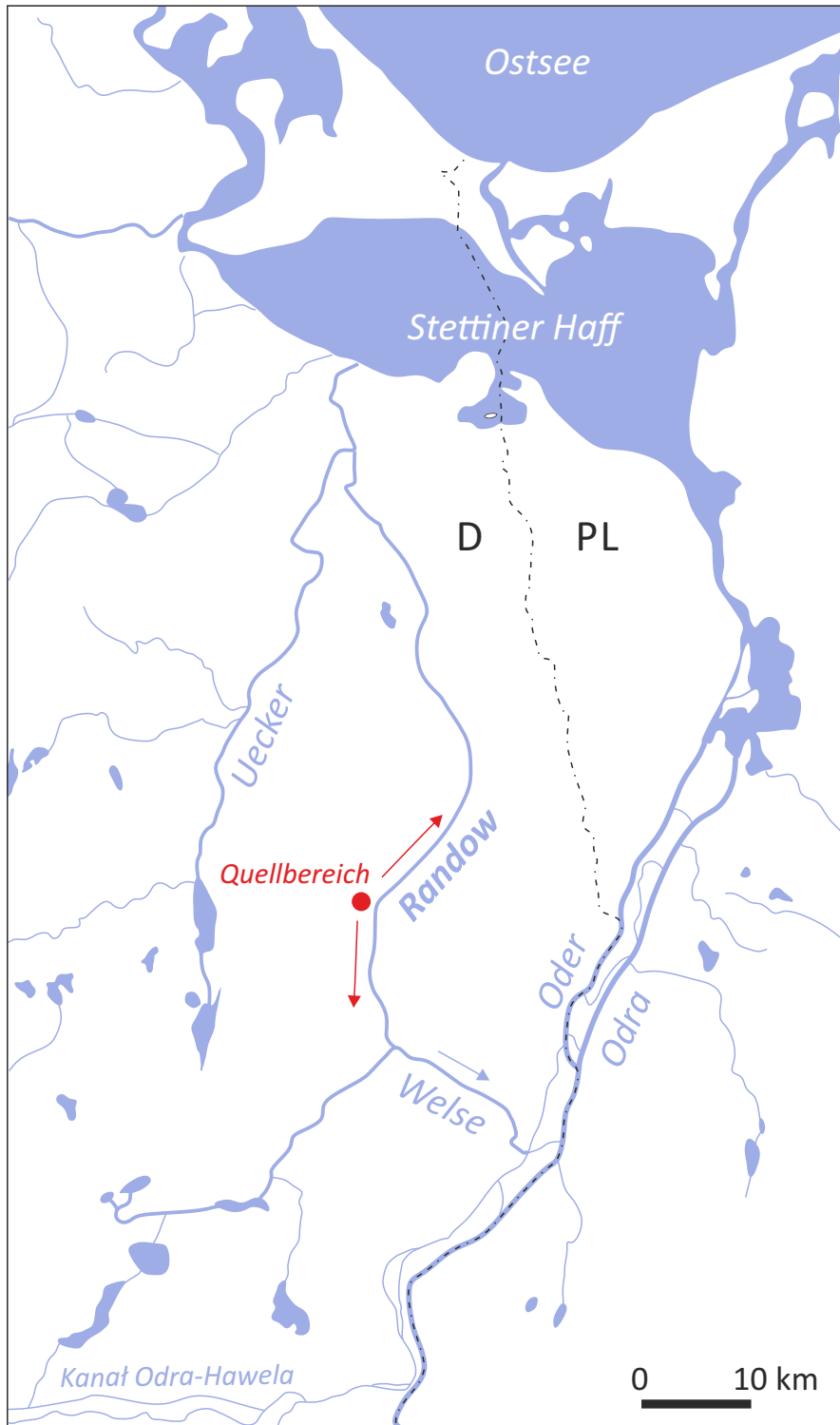
Ein solch perfekt geformtes Tal wird von der heutigen Randow, die im Gegensatz zu ihrem Vorgänger das Wasser nach Norden (zumindest größtenteils) ableitet genutzt. Denn Randow ist ein eigentümlicher Fluss, der zwei Mündungen besitzt. Es ist zu betonen, dass sich der Fluss nicht aufteilt, bevor er seinen Vorfluter erreicht, sondern einfach in zwei Richtungen fließt!

Der Hauptteil seines Wassers fließt nach Norden zur Uecker, dann in das Stettiner Haff und weiter in die Ostsee. Jedoch auf einer Strecke von mehr als 10 km entwässert die Randow in die entgegengesetzte Richtung nach Süden zur Welse, mit der vereint schließlich in der Oder mündet.

Dieses seltsame Phänomen ist darauf zurückzuführen, dass das Randow-Tal heute die sogenannte Wasserscheide überquert. Es ist eine Linie im Gelände, die zwei Wassereinzugsgebiete voneinander trennt (auf jeder Seite dieser Grenze fließt das Oberflächenwasser in eine andere Richtung ab). Die Tatsache, dass ein Wasserlauf eine Wasserscheide durchqueren kann, ist ein bizarres Phänomen (und es schien, dass nur der Mose das Wasser teilen konnte).

Auf solch einem verschlungenen Weg mündet

schließlich das Wasser aus beiden Mündungen der Randow in die Ostsee. Aber wo sollte man auf die Suche nach der Quelle dieses Flusses gehen? Genau dort, wo sich der Fluss in die entgegengesetzten Richtungen aufteilt. In diesem Bereich befindet sich das Grundwasser sehr flach unter der Erdoberfläche und sickert in das entwässernde Flussbett der Randow durch. Während die Verzweigung eines Flusses (sog. Bifurkation) in zwei oder mehr Arme, nichts Ungewöhnliches ist, ist die Trennung eines fließenden Gewässers im Quellgebiet in getrennte Richtungen ein außergewöhnliches Phänomen!



Die Randow im hydrographischen Flusssystem des polnisch-deutschen Grenzgebietes.

Dieser einzigartige Fluss und sein ausgedehntes, sandiges Tal haben die Menschen seit Urzeiten angezogen. Die ersten Bauern – Vertreter der neolithischen Trichterbecherkultur – errichteten in der Nähe ihre Siedlungen. Es ist schwierig, Spuren ihrer irdischen Heimat zu finden, aber die Orte ihrer ewigen Ruhe, die steinernen Megalithbauten, sind bis heute als das charakteristische Element der umgebenden Landschaft erhalten.

Beginnend vom 19. Jahrhundert wurde die Randow reguliert und das Tal um die landwirtschaftlichen Flächen zu erweitern entwässert. Umfangreiche Meliorationsarbeiten haben den natürlichen Charakter des Flusses kaschiert und machen es heute schwierig, seine ungewöhnliche Entwicklung im Detail zu rekonstruieren. Es ist nicht ausgeschlossen, dass das Randow-Tal in der Vergangenheit einer der Arme der Oder war (zumindest zeitweise z.B. beim Hochwasser), die auch Jahrhunderte lang vom Menschen weitgehend verändert wurde, und die

heutigen hydrologischen Gegebenheiten weit von den ursprünglichen abweichen.

Heute ist die Randow ein bescheidener Wasserlauf. Wenn man an manchen Orten seines mächtigen Tals steht, ist es schwer das Flussbett überhaupt zu erkennen. Abgesehen von dem majestätischen Flusstal ist von seinen glorreichen Tagen vom Ende des Pleistozäns nur wenig übrig geblieben. Abgesehen von dem Ehrentitel „der seltsamste Fluss Pommerns“. Es lohnt sich, seine Phänomene und Geheimnisse kennenzulernen.

Besonders empfehlenswerte Orte, um den Randow-Bruch zu besichtigen ist die Kreuzung der L 283 mit einem betonierten Feldweg zwischen Randowtal und Grünz (bei der Ausfahrt von der A-11 „Schmölln“) und der Ränderberg, auf dessen Gipfel die Burgruine einer mittelalterlichen Burg liegt. In ihrer Nähe befindet sich auch ein Aussichtspunkt: 53° 17'53.0" N, 14° 07'08.3"E.

*Ein Vergleich der gegenwärtigen anthropogen umgestalteten Randow mit ihrem weiten, durch Schmelzwasser gebildeten Tal.  
Foto: A. Strzelecka.*





## FELDBERGER SEENLANDSCHAFT

### nach Spuren von Schmelzwasser

*Der Schmale Luzin - ein langgestreckter See im Naturpark Feldberger Seenlandschaft. Foto: Hubert Bartz ROYAL-PICTURES*

Die Feldberger Seenlandschaft ist ein durch zahlreiche geologische Phänomene geprägtes Gebiet, das sich von der ohnehin sehr abwechslungsreichen und attraktiven Landschaft Pommerns noch hervorhebt. Ihr Reichtum an Geländeformen resultiert aus der besonderen Lage in der Randzone eines Eisschildes der letzten Vereisung. Als Folge von Erosions- und Akkumulationsprozessen, die während einer Stagnation und Abschmelzen des Inlandeises stattgefunden haben, wurden Anhöhen der Grundmoräne, Endmoränenketten, zahlreiche Schmelzwasserrinnen und Sander gebildet.

Die Grundmoräne ist weit ausgedehnt und bildet im westlichen und nördlichen Gebiet der Feldberger Seenlandschaft eine wellige Morphologie mit Erhebungen von bis zu 130 m über NN. Das Moränengebiet schließt mit einer Aufschüttung von Satzendmoräne, die während der sogenannten Pommerschen Phase der letzten Vereisung erfolgte ab.

Die Endmoränenzüge erstrecken sich von Westen bis zum Ort Feldberg und setzen sich dann in Richtung Süden fort. Ihre Höchstlage beträgt etwa 140 m NN und liegt nicht viel höher als die Anhöhen der Grundmoräne. Deswegen ist auch das Wahrnehmen

dieser Formen im Gelände nicht immer einfach. Südlich des Endmoränengürtels erstreckt sich eine weite aus Sanden und Kiesen aufgeschüttete Sander-Ebene. Sie entstand im Vorland des damaligen Eisrandes durch die Akkumulation von klastischen Sedimenten, die durch die gigantischen Wassermassen aus dem schmelzenden Inlandgletscher hinausgetragen wurden.

Unter den geomorphologischen Besonderheiten der Feldberger Gegend sind vor allem die beeindruckenden Landschaftsformen, die durch die Kraft des Schmelzwassers erschaffen wurden atemberaubend. Eine bekannte Redewendung besagt, dass ein „steter Tropfen den Stein höhlt“. In unserem Fall vereinigten sich solche Tropfen zu rauschenden subglazialen Flüssen, die gewaltige Rinnentäler bildeten. Heute, gefüllt mit blauem und sauberem Wasser begeistern die Rinnenseen den Besucher und gelten als das faszinierendste Element der lokalen Landschaft.

Behalten wir im Hinterkopf ihre turbulente Entstehungsgeschichte und begeben uns auf eine Reise mit dem kreativen Schmelzwasser um seine Meisterstücke kennenzulernen.



## SCHMALER LUZIN 53°19'33.5"N, 13°26'30.0"E

Ein spektakuläres Beispiel für die erosive Aktivität subglazialer Flüsse ist die Rinne des Schmalen Luzin. Sein Becken wurde zu einer 6,65 km langen und schmalen Schleife geformt. An der breitesten Stelle erreicht der See etwa 400 m und an der engsten Stelle nur 70 m! Ein weiteres deutlich erkennbares Merkmal sind sehr hohe und steile Ufer, die sich etwa 30 m über den Wasserspiegel erheben. Ein ähnlicher Wert, etwa 33 m, erreicht die maximale Tiefe des Sees. Dafür wurde eine über 60 m tiefe Rinne in den Boden geschnitten. Welcher Mechanismus führte zu einer so starken Erosion des Substrats und der Ausräumung einer riesigen Sedimentmenge?

Das Gletschereis kann an der Oberfläche des Eisschildes, der unter dem Einfluss der saisonalen und langfristigen Erwärmung schmilzt, seine flüssige Form wiedererlangen. Der Großteil des Schmelzwassers entsteht jedoch in der Kontaktzone des Eises zum Untergrund durch die Reibung. Das dadurch freigesetzte Wasser versickert zunächst im Boden und bewegt sich in den unter dem Eis vorkommenden

Grundwasserleitern. Aufgrund des Vorhandenseins der sog Permafrost ist die Wasseraufnahmefähigkeit des Substrats jedoch erheblich eingeschränkt.

Überschüssiges Wasser beginnt sich in subglazialen Becken anzusammeln. Diese einzigartigen Reservoirs können auch das auf der Oberfläche des Eisschildes gebildete Wasser, das durch ein System von Rissen, Spalten und Tunneln in seinen Inneren fließt aufnehmen. Da diese „Tanks“ mit Hunderten von Metern Eis bedeckt sind, kann das sich darin ansammelnde Wasser unter sehr hohem Druck stehen. Irgendwann wird der Druck so gewaltig, dass das Wasser eine Eissperre anheben oder sogar durchbrechen kann.

Subglaziale Gewässer strömen kraftvoll aus und erzeugen reißende und turbulente Flüsse, die auf Stellen wo weniger Druck vorherrscht zusteuern, also auch dort, wo die überlagernde Eisdecke dünner wird. Aus diesem Grund sind die meisten Gletscherrinnen senkrecht zum Eisrand ausgerichtet. Der Neigungswinkel der Geländeoberfläche hat dabei eine untergeordnete Bedeutung. Durch den Druck kann das Schmelzwasser sogar bergauf fließen, das angrenzende Eis aufschmelzen und den Boden wirkungsvoll aushöhlen. Nachdem die Strömung nachlässt, kann die dadurch entstandene Furche mit dem Eis, das sich unter seinem eigenen Gewicht biegt verfüllt werden. Auf diese Weise wird die gebildete Rinne plombiert und vor einer Zuschüttung durch Sedimente gesichert. Wenn solches Ereignis wieder stattfindet, kann es auch zu einer weiteren Vertiefung der Rinne kommen. Die Gewässer nutzen in der Regel die bereits vorhandenen Untergrundvertiefungen, so dass weitere Wasserabflüsse das gebildete Tal mehrfach modellieren können.

So lässt sich die komplexe Entstehung des Schmalen Luzin und der benachbarten Rinnenseen kurz interpretieren. Begünstigt wurde ihre Entstehung durch die Teilung des Eisschildes in zwei Lobben (Gletscherzungen), an die heute noch die Wälle der Endmoränen erinnern. Die zentralen Bereiche der beiden Lobben waren durch höhere Kriechgeschwindigkeiten des Eises, größere Eismächtigkeiten und damit auch höhere Druckbedingungen gekennzeichnet. Die weniger bewegliche und auch dünnere Eisdecke befand sich in der Kontaktzone der beiden Lobben, wodurch auch dort die Anhäufung des Schmelzwassers begünstigt wurde.



Lithogenetische Haupteinheiten der Feldberger Seenlandschaft unter Berücksichtigung eines digitalen Geländemodells (DGM).

Quelle: [www.geoportal-mv.de](http://www.geoportal-mv.de)



Der Carwitzer See ist mit einer Fläche von 3,95 km<sup>2</sup> der größte See der Feldberger Seenlandschaft. Foto: Hubert Bartz ROYAL-PICTURES

Im Zuge der Klimaerwärmung konnten die Rinnen allerdings mit Sedimenten, die durch die fortschreitende Eisschmelze aus der Gletschermasse freigesetzt wurden verfüllt werden. Die Erhaltung der Seebecken in der Landschaft wurde durch die Stagnation von Toteisblöcken, die in den zuvor gebildeten Vertiefungen stecken blieben gefördert. Mit der Zeit erlagen auch sie den steigenden Temperaturen, so dass der nach ihrer Auflösung entstandene Raum sich mit Wasser auffüllen konnte.

Viele Jahrhunderte lang war Schmaler Luzin ein oligotropher See mit einem sauerstoffreichen und nährstoffarmen Wasser. Die geringe Verfügbarkeit von Stickstoff- und Phosphorverbindungen verhinderte die Algenblüte, wodurch sich sein Wasser durch eine nahezu perfekte Transparenz auszeichnete. Die fortschreitende Anthropopression, insbesondere die Entwicklung der Landwirtschaft bewirkte jedoch mit der Zeit durch die Zunahme der Nährstoffgehalte, eine Verschlechterung des

Trophiezustandes des Sees. Die ersten Veränderungen wurden bereits in den 1920er Jahren beobachtet. Die wachsende Menge an Nährstoffen erhöhte die Phytoplanktonmasse und beschleunigte die Produktion von organischem Material. Um dieser Tendenz entgegenzuwirken, wurde beschlossen Gegenmaßnahmen in Form von Wasserbelüftung und Zugabe von Kalziumkarbonat (Kalk) um den im Wasser gelösten Phosphor zu binden zu ergreifen. Dank dessen bildete sich am Seegrund eine bis zu 3 cm dicke Schicht aus Calciumcarbonat und -phosphat. Ihre Anwesenheit verringert den Stoffaustausch zwischen Wasser und dem Sediment. Darüber hinaus beeinflusst der Stoff wahrscheinlich auch die optischen Eigenschaften des Wassers, das hier eine intensive türkise Farbe aufweist. Heute ist der Schmaler Luzin ein mesotropher See von mäßiger Fruchtbarkeit und bester Wassertransparenz, die eine Beobachtung des aquatischen Lebens bis in mehrere Meter Tiefe ermöglicht.



Hünenwall. Foto: A. Strzelecka

25

### HÜNENWALL 53°19'38.8"N, 13°27'00.5"E

Eine absolute geologische Rarität, die unter Mitwirkung des Schmelzwassers entstanden ist, ist der Hünenwall, der am Ostufer des Schmalen Luzin ansteht.

Obwohl der Hünenwall aussieht, als wäre er von übermenschlichen Baumeistern erbaut worden, ist er das Werk natürlicher, durch den Inlandgletscher und seine Schmelzwässer verursachter Prozesse.

Der Hünenwall ist über 200 m lang und leicht nach SW geschwungen. Auch wenn er nur wenige Meter ansteigt, ist er im Geländere relief deutlich erkennbar. Sein charakteristisches Merkmal ist das Material, aus dem er besteht – unzählige Geschiebe mit einem Durchmesser von mehreren Dutzend Zentimetern und mehr. Ihre Oberfläche ist glatt, die Kanten aufgearbeitet und zum großen Teil sogar gut gerundet, was an riesige Flussgerölle erinnert. Die Steine sind nicht wahllos verstreut, wie es üblicher Weise bei einem Moränenmaterial der Fall ist, sondern sind gut klassiert und kommen korngestützt in Form eines längsgerichteten, konvexen (nach oben gewölbten), leicht geschwungenen Walls vor.

Sowohl die äußere Gestalt dieser ungewöhnlichen Geländeform, ihre Lage als auch die Materialeigenschaften liefern brauchbare Hinweise, die es ermöglichen, ihren genetischen Ursprung zu deuten. Der hohe Klassierungs- und vor allem der hohe Rundungsgrad der Findlinge belegen die Einwirkung des fließenden Wassers auf sie. Andererseits beweist die gigantische Größe dieser eigentümlichen Gerölle die enorme Energie des Wassers, das sie zu bewegen vermochte.

Die Anhäufung der Komponenten in Form eines deutlich ausgeprägten konvexen Walls spricht für einen durch ein Hindernis erzwungenen Ablagerungsraum, in dem ihre Akkumulation stattfinden konnte. Unter subglazialen Bedingungen sind Gletscherspalten, die hochenergiereiches Schmelzwasser führen, ein idealer Ort, der den obigen Annahmen entspricht.

In diese Spalte floss das Schmelzwasser, dessen Energie und Transportkapazität mit einem rauschenden Bergbach verglichen werden kann. Ihre turbulente Strömung bewegte riesige Steinblöcke, die ihre Oberflächen aneinander rieben und schleiften.

Die Felsbrocken wurden auch durch geringere Bestandteile wie Sand geglättet. Aufgrund ihrer kleineren Masse sind sie mit dem rauschendem Wasser weggespült und weiter transportiert worden.

Und wann könnten solche Ereignisse stattfinden? Es geschah höchstwahrscheinlich während der Stagnation des Inlandeises, als infolge der Klimaerwärmung riesige Mengen Schmelzwasser freigesetzt wurden und die Gletscherstirn in kleinere Bruchstücke auseinander brach. Nach dem endgültigen Abschmelzen des Gletschers bildeten die in der Gletscherspalte abgelagerten Großgerölle eine einzigartige, dammähnliche, glazifluviale Sedimentform, die heute eine geologische,

überregionale Besonderheit unter anderen postglazialen Landschaftsformen darstellt.

Heute besticht die Feldberger Seenlandschaft durch ihre abwechslungsreiche Landschaft und idyllische Stille. Während wir jedoch die Buchenwälder durchqueren und die wunderbaren Wasserspiegelungen bewundern, versuchen wir, dem Lärm und Rauschen uralter Gewässer zu lauschen, die in der Lage waren mächtige Eisdämme zu brechen, den Untergrund Dutzende Meter tief auszuhöhlen und riesige Gesteinsbrocken wie Tischtennisbälle zu drehen und zu rollen.



*Großgerölle des Hüenwalls am Schmalen Luzin. Foto: A. Strzelecka*

Hünenwall, Carwitzer See und Schmaler Luzin  
aus der Vogelperspektive sind in der  
Videoproduktion zu sehen -  
**KLICK AUF DAS FOTO**

Fot. Hubert Bartz ROYAL-PICTURES

**EIN STANDORT  
FÜR GEO-  
FANATIKER**



**HAMMELSTALL**

**Prähistorie und Petrographie**

28

**STEINGRAB 53°22'42.7"N, 14°06'40.4"E**

Die ersten von Menschenhand geschaffenen Bauwerke in Pommern wurden vor etwa 5.000 Jahren in der Jungsteinzeit (Neolithikum) errichtet. Damals wurden diese Gebiete von Angehörigen sogenannter Trichterbecherkultur besiedelt. Die Menschen ließen sich nieder, gründeten Siedlungen, betrieben Landwirtschaft und hielten Nutztiere. Aber, sie waren auch geschickte Baumeister, die mit einfachen, aber effektiven Mitteln mehrere Tonnen schwere Steinblöcke bewegten und daraus Bauten, die Jahrtausenden überdauern konnten. Erstaunlicher Weise handelt es sich um keine Häuser oder Burgen für sich selbst, sondern Orte der ewigen Ruhe für ihre Stammesgenossen – steinerne Grabstätten, die sogenannten Megalithen.

Die Anzahl dieser Bauwerke war früher in Pommern beeindruckend. Nur wenige davon sind bis heute übrig geblieben - die meisten Megalithen wurden im Laufe der Jahrhunderte abgerissen und als sekundäres Baumaterial verwendet bzw., um Platz für die landwirtschaftliche Nutzung zu schaffen entfernt.

Als Baumaterial dienten damals die eiszeitlichen Findlinge aus Skandinavien und vom Gebiet der

heutigen Ostsee. Einer der perfekt erhaltenen Megalithen ist ein Bauwerk bei kleinem Ort Hammelstall, etwa 3 km südlich der Stadt Brüssow in Brandenburg.

In der geologischen Karte wird dieses Gebiet als nicht genauer definierbare „Stauchendmoräne“ bezeichnet. Es ist anzunehmen, dass das nach dem Abschmelzen des Gletschers vor der Gletscherfront abgelagerte Moränenmaterial durch das Eis nachträglich noch glazitektonisch verformt wurde, z.B. bei einer weiteren, wenn auch nur episodischen Vorwärtsbewegung der Eismasse.

Man kann sich fragen, was die Auswahl der Steine, die damals zum Bau der Grabstätten verwendet wurden beeinflusste? Waren es nur ihre Größe und die Transportmöglichkeiten, oder vielleicht die Gestalt, die für die zuvor geplante Bauform benötigt wurde, oder vielleicht ästhetische Werte wie die Farbe oder Textur des Gesteins?

*Das Bild oben: ein Megalithgrab in Hammelstall ist ein klassisches Beispiel für einen Dolmen, also ein steinernes, prähistorisches Grab aus Findlingen, die für den Sockel und für die Decksteine benutzt wurden. Ursprünglich waren die Dolmen mit Erde bedeckt, allerdings ist dieses Bestandteil ihrer Konstruktion bis heute selten erhalten. Foto: A. Strzelecka.*

Wahrscheinlich werden wir nie aufklären können, welche Präferenzen entschieden haben, dass ausgerechnet diese und nicht andere, in der Nähe vorkommende Findlinge zum Bau des Megaliths verwendet wurden. Wir können uns das Baumaterial allerdings genauer betrachten und mit fachlicher Unterstützung eines Experten auch bestimmen.

### Deckstein 1 – migmatitischer Gneis

Fangen wir mit dem Deckstein auf der Nordseite des Grabes an. Der Findling weist eine unregelmäßige Längsform auf (1,62x1,32x0,6m). Im Gestein sind zwei deutlich voneinander ausgebildete Mineralbestände erkennbar. Mit etwa 70-80 % liegt ein dunkles feinst- bis feinkörniges Mineralgemenge vor, das als Paläosom mit vorwiegend melanokrater Ausbildung angesprochen wird. Unregelmäßig ausgebildet liegen bis wenige cm-breite, selten am Aufschluss ausgebildete dm-breite Lagen und Schlieren von fein- bis mittelkörnigen, leukokraten Mineralen vor. Diese werden als leukokrates Neosom angesehen. Beide Komponenten sind am Findling weitgehend einheitlich in der Foliation orientiert (d.h. sie zueinander annähernd parallel eingeregelt).

Lassen Sie uns nun diese rätselhaften Begriffe erklären. Wir haben es mit einem metamorphen Gestein zu tun, das unter hohen Temperaturen und hohem Druck teilweise verflüssigt (migmatisiert) wurde. Unterschiedliche Minerale schmelzen bei unterschiedlichen Temperaturen aus. Zunächst werden helle Minerale wie Quarz oder Feldspäte mobilisiert, die beim Abkühlen das leukokratische (aus Hellmineralen) Neosom (neu gebildete) bilden. Dunkle Minerale (melanokratische), die nicht aufgeschmolzen wurden, verbleiben in konzentrierten Anhäufungen als Paläosom (also die alten Komponenten).

Werfen wir einen genauen Blick darauf, wie die beiden Mineralbaugruppen aufgebaut sind. Das dunkle Paläosom ist in mm-breiten Lagen feingefoliiert. Es wechseln 1-3 mm breite nicht durchgehende schwarze Lagen aus überwiegend Biotit, mit grauen, unregelmäßigen Lagen aus einem Gemenge von Biotit, Plagioklas und Quarz mit einer Dicke von ca. 5–10 mm. Manchmal kommen hellrosa Kalifeldspäte, die vereinzelt bis zu 1,5 cm große, S-förmigen Augen bilden vor.



Die Position der einzelnen Findlinge am Dolmen (1-5). Foto: A. Strzelecka



Detailaufnahme vom Deckstein Nr. 1. Foto: A. Strzelecka

Beim leukokraten Neosom können zwei Bildungsformen unterschieden werden. Unregelmäßig im Paläosom liegen einige mm breite, unterbrochene Lagen mit hellrosa bzw. hellgrau-rosafarbenem Kalifeldspat und Quarz, sowie wenig Plagioklas und Mafiten (dunklen Mineralen).

Als zweite Form treten dm-große, unregelmäßig geformte Schlieren, die sich meist an Klüfte anschließen auf.

Anhand der durchgeführten, makroskopischen Analyse kann man diesen Deckstein als einen migmatitischen Gneis bezeichnen. Beim vorliegenden Findling handelt es sich um einen Bereich innerhalb des Gneises, der überwiegend durch das Melanosom bestimmt wird.

Dieser Findling stammt aus Schweden und wird auf <1,7 Milliarden Jahre geschätzt.

### Deckstein 2 – Rapakivi Granit

Der Findling, der als zweite Deckplatte diente (auf der Südseite), hat eine regelmäßige, quaderartige Form mit den Maßen 1,4 x 1,3 x 0,9 m. Auf der äußeren, nach Osten ausgerichteten Oberfläche sind Gletscherschrammen sichtbar, die durch den Transport innerhalb des Inlandeises entstanden sind.

Das Gestein weist das typische Gefüge eines Rapakivi auf. Ein charakteristisches Merkmal dieses Gesteins ist das Vorhandensein großer, runder Kalifeldspatkristalle, die oft von einem Saum aus anderem Feldspatmineral dem Plagioklas - umgeben

sind. Die so aufgebauten Kristalle werden Ovoide genannt und sind typisch für Rapakivi-Granite. Etwa 40-50 % Ovoide liegen in einer Matrix aus überwiegend Kalifeldspat, Quarz und etwas Plagioklas sowie wenigen Mafiten. Die Ovoide sind 1-4,5 cm, meist um 2 cm groß.

Sie bestehen aus dem typischen Kern des karminroten Kalifeldspats mit einem hellgrau-hellbeigem Saum von Oligoklas. Die Färbung des Oligoklas wird durch die Verwitterung der Oberfläche des Findlings bewirkt. Im Kalifeldspat des Kerns sind Einschlüsse von rundlichem Quarz und seltener Mafiten erkennbar.

Die Matrix, also die Füllung zwischen den Oviden besteht überwiegend aus karminrotem, teils durch die Verwitterung gebleichtem Kalifeldspat. Deren Korngröße liegt überwiegend um 2-8 mm. Es treten jedoch auch häufig Kristalle von 20 mm und größer auf.

Das zweithäufigste Mineral der Matrix stellt der Quarz dar. Es liegen drei Generationen vor. In der Matrix tritt heller, durchscheinender Quarz in mm-großen, rundlichen Körnern auf. Dieser ist teils wurmartig zwischen den Kalifeldspäten, teils in diese einwachsend, angeordnet. Eine zweite Generation bilden deutlich seltenere 1-4 mm große Körner von Rauchquarz. Diese liegen unregelmäßig verteilt zwischen Kalifeldspäten in der Matrix. Rauchquarz zeichnet sich durch seine dunkle Farbe aus, die durch die Einwirkung natürlicher radioaktiver Strahlung verursacht wurde (keine Sorge, das Gestein ist heute für uns gar nicht schädlich).

Eine dritte Generation ist bis einige cm-großen länglichen Nester und Linsen aus trüben, grauen Quarz zuzuordnen.

In der Matrix kann man noch vereinzelt Plagioklaskristalle vorfinden. Sie sind etwa 1-4 mm groß (vereinzelt bis 1,5 cm) und haben hellgrüne bzw. gelbbeige-hellgraue Farbe.

Rapakivi-Granit ist ein sehr charakteristisches und leicht erkennbares skandinavisches Geschiebe. Es stammt aus dem baltischen Archipel der zu Finnland gehörenden Åland-Inseln. Das Alter dieser Gesteine beträgt etwa 1,7 Milliarden Jahre.



Die Steine, die als Werkstoff für den Bau des Grabsockels verwendet wurden sind ebenfalls skandinavische Findlinge. Nachfolgend befinden sich ihre petrographische Beschreibungen. Einige mögen dem Uneingeweihten ziemlich rätselhaft erscheinen, es lohnt sich aber, den beschriebenen Merkmalen einige Aufmerksamkeit zu schenken, um die einzelnen Bauteile des Megaliths selbst zu identifizieren.



Detailaufnahme vom Deckstein Nr. 2 mit gut sichtbaren Ovoiden. Foto: A. Strzelecka

### 3 – Roter Gneis

Es handelt sich um ein metamorphes Gestein, das durch einen hohen Druck und hohe Temperatur, während der frühen, großräumigen tektonischen Erdkrustenbewegungen beeinflusst wurde. Damals, vor über einer Milliarde Jahren formten und wandelten die geologischen Prozesse den Untergrund Skandinaviens um.

Das betroffene Gestein weist eine deutliche Foliation auf. Sie entsteht, wenn plane und längliche Mineralkörner unter Einwirkung von hohem Druck rekristallisieren und sich parallel zueinander anordnen. Auf diese Weise wurden unter anderem Kalifeldspat und dunkle Minerale wie Biotit umgewandelt.

Neben der gut ausgeprägten Foliation ist die rote Farbe des Findlings charakteristisch. Sie resultiert aus der mineralischen Zusammensetzung des Gesteins, genauer gesagt aus dem hohen Gehalt an hellroten Kalifeldspäten, deren Anteil im Gestein auf 35-40 % geschätzt wird. Ihre länglichen Kristalle erreichen in der Regel eine Größe von etwa 1 cm, obwohl es Exemplare mit einer Größe von bis zu 2,5 cm gibt. Kalifeldspat ist oft von Quarz-"Perlen" und blassem

Plagioklas umgeben. Gelegentlich kommen augenförmige Feldspäte vor. Die hellgrauen, etwa cm große Plagioklase machen etwa 20% des Gesteins aus.

Der Anteil des Quarz liegt bei ca. 30-35%. Überwiegend tritt das Mineral in länglichen bis spindelförmigen Agglomeraten bis einige cm-Größe auf. Vermutlich sind zwei Generationen ausgebildet, primär mit klarem bis leicht trübem Quarz, als letztere Abfolge wenige Anteile von Rauchquarz.

Von den dunklen Mineralen ist blättriges Biotit mit einer Lupe deutlich zu erkennen. Das Gestein enthält auch Hämatit und Limonit, die es rot verfärben, oft an den Korngrenzen.

Das Gestein kann als Orthogneis, also ein Gneis, das aus metamorph überprägten Graniten entstand. Sein Ursprungsort ist Schweden und er ist über 1,4 Milliarden Jahre alt.

### 4 – Rotgrauer Granit

Ein weiteres Gestein ist ein rotgrauer Granit, der eine undeutige parallele Textur (also die zuvor bereits erwähnte Foliation) aufweist. Das charakteristische Merkmal dieses Gesteins sind Flecken aus rotem Hämatit an Rissen und Korngrenzen.

Es liegt ein dichtes Gemenge von Kalifeldspat, Plagioklas, Quarz und etwas geringerem Anteil an mafischen Mineralen vor. Charakteristisch sind zahlreiche über Korngrenzen erstreckende Flecken von Hämatit. Das Mineral kann auch in den Spaltrissen der beiden Feldspäte auftreten und diese dann intensiver rot färben.



Detailaufnahme vom Sockelstein Nr. 3. Foto: A. Strzelecka.

31



Die Verteilung der einzelnen Bausteine am Dolmen (6-8). Foto: A. Strzelecka

32

Das vorherrschende Mineral ist in diesem Gestein nicht feststellbar. Etwa 30 % seiner Zusammensetzung besteht aus hellrotem Kalifeldspat, der zu gleichen Teilen von leicht gelbem Natrium-Kalzium-Feldspat, dem Plagioklas, begleitet wird. Einen ähnlichen Anteil von 30 % weist Quarz auf. Das Mineral ist normalerweise hellgrau, es kann jedoch trüb oder transparent sein und ist selten leicht bläulich.

Die Mafite lassen sich weitgehend als blättrigen Biotit erkennen. Der Anteil liegt bei ca. 5-10 %. Sie treten in einige mm-großen unregelmäßigen Agglomeraten auf.

Dieses Gestein ist der Hammergranit von Bornholm. Er gehört zu den skandinavischen „jungen Graniten“, die vor „erst“ 1,4 Milliarden Jahren entstanden sind.

### 5 – Hellgrauer Gneis

Es ist ein weiteres metamorphes Gestein, das sich durch Foliation auszeichnet. Diese charakteristische für dieses Gestein Textur wird durch eine Orientierung von länglichen leukokraten Mineralagglomeraten und

Bild nebenan: Detailaufnahme vom Sockelstein Nr. 4.  
Foto: A. Strzelecka

Lagen von Mafiten nachgezeichnet.

Anhäufungen von hellen Mineralen sind mehrere Zentimeter lang und 1 bis 5 mm dick. Meistens bilden sie dichte Agglomerate aus Feldspat- und Quarzkristallen, unter denen Kaliumfeldspäte mit einer leuchtend roten Farbe hervorstechen. Die Bereiche heller Minerale grenzen an millimeterdicke Lagen, die aus einer Mischung von sehr feinen dunklen Mineralen, Quarz und einer geringen Menge Plagioklas bestehen.





Detailaufnahme vom Sockelstein Nr. 5., auf der rechten Seite ein roter Pegmatitgang. Foto: A. Strzelecka

An der Gesteinsoberfläche lassen sich Reste heller Gänge aus rotem Kalifeldspat mit etwas hellgrauen, feinkristallinen Plagioklas sowie grobkristallinen und grautrüben Quarz erkennen. Diese Minerale sind nicht durch die Kristallisation aus einer abkühlenden Magma entstanden, sondern viel später durch die Ausfällung aus heißer, stark mineralisierter Lösungen, die in Gesteinshohlräumen und Klüften zirkulierten. Die so entstandenen Gänge werden Pegmatit- Gänge genannt.

Auf der Gesteinsoberfläche können ab und zu feine Chalkopyrit-Kristalle, dessen Farbe und Glanz an Gold erinnern aufblitzen.

Dieses Gestein kann als grauer, feinkörniger Gneis mit gut entwickelter Foliation und einem Pegmatit-Gang bezeichnet werden. Sein Liefergebiet ist Schweden, wo er vor mehr als 1,7 Milliarden Jahren entstand.

### 6 – Hellgrau-rosa Granit

Ein weiterer Sockelstein ist ein mittel- und grobkristalliner Granit, dessen Farbe von hellgrau bis hellrosa reicht. Seine Textur ist kompakt und richtungslos. Die Zusammensetzung des Gesteins wird von Kalifeldspat dominiert, dessen Anteil auf etwa 40-45 % geschätzt wird.

Dieses Mineral ist hellrosa bis hellgrau, mit einer Korngröße von etwa 6 mm, gelegentlich bis 10 mm. In den Spalten und an den Korngrenzen erscheint durch das Vorhandensein von Hämatit eine fleckige, intensiv rote Verfärbungen.

Plagioklas oder Natrium-Kalzium-Feldspat macht

etwa 20 % der mineralischen Zusammensetzung des Gesteins aus. Seine 1-3 mm großen Kristalle sind hellgrau-beige, oft hellgrünlich und wolkig. Sie treten hauptsächlich als Agglomerate auf.

Quarz, mit einem Gehalt von 30-35 %, ist hellgrau, teilweise transparent, mit einer Kristallgröße von 1 bis 2 mm. Vereinzelt Kristalle haben eine leicht bläuliche Farbe. Das Mineral ist im Gestein unregelmäßig verteilt und tritt oft als Ansammlungen von mehrere Millimeter großen Kristallen auf. Gelegentlich kann man unregelmäßig geformte Rauchquarzkörner von etwa 2 mm Größe beobachten.

Der Gehalt an dunklen Mineralen ist aufgrund der fortgeschrittenen Besiedlung des Gesteins durch Algen und Flechten schwer zu bestimmen. Es wird auf etwa 5-15 % geschätzt. Es dominieren 3-5 mm große Anhäufungen, die eindeutig Biotit enthalten.

Im Gestein steckt ein feinkörniger, etwa 5 cm großer ovaler Xenolith,. Es handelt sich um ein fremdes Gesteinsfragment, das durch Magma aus dem umliegenden Nebengestein herausgerissen wurde. Obwohl Xenolith ungefähr die gleiche mineralische Zusammensetzung wie das umgebende Gestein hat, ist die Grenze zwischen ihnen deutlich sichtbar. Außerdem weist das Fremdgesteinsfragment einen größeren Anteil an dunklen Mineralien auf.

Bei dem fraglichen Gestein handelt es sich um Vänge-Granit. Er stammt aus der Gegend von Uppsala in Südschweden. Sein Alter beträgt 1,7-2,0 Milliarden Jahre.



Detailaufnahme vom Sockelstein Nr. 6. Foto: A. Strzelecka.

## 7 – Migmatischer Gneis

Im Gestein, wie im Gneis, der als Deckstein verwendet wurde, können wir ein dunkles, dominantes Paläosom und aus hellen Mineralen aufgebautes Neosom unterscheiden.

Das Paläosom besteht aus einer Mischung winziger Biotit- und Quarzkristalle. Unter ihnen können auch größere Kristalle von rotem Granat vorkommen. Die Minerale sind eingeordnet, wodurch eine Foliation hervorgerufen wird.

Aus größeren, hellen Kristallen bestehendes Neosom bildet mehrere Zentimeter dicke, hellgraue und hellblaue Lagen und Linsen. Diese Farbe wird durch Cordierit verursacht - ein typisches, metamorphes Mineral. In unserem Fall hat es eine Gestalt von länglichen Knoten mit einer Größe von bis zu 1 cm. Cordierit wird begleitet von hellen, grau-beigen Feldspäten, hellgrauem, rauem Quarz und Granat. Gelegentlich kommen mafische Agglomerate, in denen Biotit deutlich erkennbar ist vor.



Detailaufnahme vom Sockelstein Nr. 7. Gut erkennbar ist das dunkle Paläosom und das helle Neosom. Foto: A. Strzelecka

Das Gestein kann als grauer bis hellblauer migmatischer Gneis mit deutlicher Schieferung oder als Cordierit-Gneis mit Granat definiert werden. Dies ist der sogenannte Sörmland-Gneis, der aus der Region Södermanland im Süden von Stockholm, Schweden, stammt. Sein Alter beträgt 1,7-2,0 Milliarden Jahre. Es entstand durch die metamorphe Umwandlung eines Sedimentgesteins, vielleicht Sandsteins oder einer Grauwacke.

## 8 – Rosaroter Rapakivi-Granit

Das letzte Gestein, das zum Bau des Grabes Verwendung fand, weist stark zugerundete Kanten und leicht rundliche Oberflächen auf.

Dieses Geschiebe besteht (ähnlich wie eins der Decksteine) aus einem Rapakivi-Granit. In seinem Gefüge können wir auch die charakteristischen für Rapakivi-Ovoide und die feinkristalline Matrix ausmachen.

Die Ovoide machen etwa 20-30 % des Gesteins aus. Sie bestehen aus rötlichen Kalifeldspäten, die zu unregelmäßigen Ovalen mit einem Durchmesser von etwa 1,5 cm geformt sind (manchmal gibt es auch größere Exemplare mit einer Größe von bis zu 3 cm). Bei diesem Rapakivi-Findling können wir nur selten für die Ovoide eigentlich typischen hellgrünen oder beigen Saum aus Natrium-Kalzium-Feldspat (Plagioklas) feststellen.

Die Ovoide sind unregelmäßig verteilt in einer grobkristallinen Grundmasse aus Kalifeldspat, Plagioklas, Quarz und dunklen Mineralen. Kalifeldspat hat eine rote und leicht scharlachrote Farbe. Seine Kristallgrößen reichen von wenigen Millimetern bis zu 2,5 cm.

Der Anteil der Plagioklase wird auf etwa 10 % geschätzt. Sie bilden hellgraue und leicht grünliche Kristalle von bis zu 1 cm Größe. Ein aufmerksames Auge, besonders bewaffnet mit einer Lupe, kann in seinem Inneren Einschlüsse aus Quarz und dunklen Mineralen erkennen.

Der Quarzanteil beträgt etwa 15-20 %. Er kommt hauptsächlich in Form von hellgrauen matten Kristallen vor. Die einzelnen Kristalle wachsen meist zu mehreren Zentimetern großen Agglomeraten eingeschlossen von roten Kalifeldspatkristallen zusammen.

Charakteristisch für diesen Findling sind zahlreiche, meist runde, Anhäufungen dunkler Minerale, die etwa 7-10% des Gesteinsvolumens ausmachen. Meist sind sie 3 bis 6 mm, manchmal bis zu 10 mm groß. Höchstwahrscheinlich bestehen sie aus sog Pyroxenen, deren Kristalle kurze Säulen und unregelmäßige Knoten von schwarzer oder dunkelgrüner bzw. dunkelbrauner Farbe bilden können. Gelegentlich kann man millimetergroße Pyrit- oder Chalkopyritkristalle mit goldener Farbe und metallischem Glanz beobachten.

Ähnlich wie der Rapakivi-Granit, der als Deckstein Verwendung fand, stammt dieses Geschiebe von den Åland-Inseln und ist ungefähr 1,7 Milliarden Jahre alt. Dieser Rapakivi-Typ, mit einem geringen Anteil an Ovoiden in einer grobkristallinen Matrix wird Pyterlit genannt.

Und woher kommt dieser exotisch klingende Name „Rapakivi“? Es stammt aus dem Finnischen und bedeutet „bröckelnder“ oder, weniger appetitlich, „zerfallender“ Stein. Dieser Begriff bezieht sich auf

ungewöhnliche Verwitterungsart dieses Gesteins. Es zerfällt in einzelne Kristalle, einschließlich einzigartiger Rapakivi-Ovoide – als ob plötzlich das Bindemittel, das vorher alle Komponenten zusammenhielt verschwände.

Nachdem wir bereits alle erhaltenen Bausteine des Megaliths kennengelernt haben, können wir behaupten, dass für seinen Bau ausschließlich Kristallingesteine (also magmatische bzw. metamorphe) verwendet wurden. Wussten die damaligen Baumeister, dass sie besonders langlebig sind und Tausende von Jahren überdauern können? Wir wissen es nicht, aber dank des Einfallsreichtums und Fleißarbeit der damaligen „Urpommern“ können wir ihre megalithischen Steinbauten, die genau zu der Zeit errichtet wurden, als im alten Ägypten die Steinpyramiden gebaut wurden bewundern.

### **Petrographische Aufnahme:**

*Dipl.-Geol. Karl-Jochen Stein*

*Detailaufnahme vom Sockelstein Nr. 8. Foto: A. Strzelecka*



# 📍 INHALTSVERZEICHNIS

## Östlich der Oder





# INSEL GRISTOW

## und ihre geologischen Überraschungen



**KÖNIGLICHER FELSEN** 53°58'47.9"N, 14°43'12.3"E Die berühmteste Naturattraktion der Chrząszczewska Insel (Gristow) im Camminer Bodden (Polen) ist der Findling namens Königlicher Felsen (oder früher Bischofsstein), der an seinen Bestimmungsort durch das Inlandeis vor vielen tausend Jahren mitgebracht wurde. Aufgrund seiner imposanten Größe und seiner ausdrucksvollen Lage am Fuße einer Steilküste, im seichten Wasser des Camminer Bodden ist er einer der spektakulärsten Findlinge in Pommern.

Vom Gewässergrund aus gezählt beträgt seine Höhe 3,5 m, der Umfang über 20 m und sein Gewicht mindestens 100 Tonnen. Es handelt sich dabei um einen grobkristallinen, leicht rosafarbenen Granit, dessen Mineralzusammensetzung aus dunklem Quarz (Kristallgröße bis 5 mm), Biotit (bis 5 mm), Kalifeldspat (bis 15 mm) und Plagioklas (Natrium-Calciumfeldspat, bis 4 mm) besteht. Aufgrund seiner petrographischen Merkmale kann der Königliche Felsen mit dem Karlshamn-Granit aus Blekinge in Südschweden verglichen werden. Sein Alter wird auf etwa 1,45 Milliarden Jahre geschätzt, damals ist seine Magma in die noch älteren präkambrischen Gesteine intrudiert.

**GLAZIALE SCHOLLE** 53°58'47.68"N, 14°43'17.035"E Der große Granitfindling ist nicht das einzige petrographische Objekt, das in diesem Abschnitt der Insel

Chrząszczewska Beachtung verdient. Einige Dutzend Meter weiter westlich vom Aussichtspunkt am Königlichen Felsen können wir am Kliff (fast auf der Wasserlinie) eine weitere lithologische Sehenswürdigkeit bewundern. Mittendrin im Geschiebemergel, durch den Wellengang des Boddens freigelegt, steht in der Böschungswand ein mehrere m<sup>3</sup> großes, braunes Gestein an (glaziale Scholle). An seinem internen Gefüge lässt sich eine deutliche waagerechte Schichtung beobachten. Nach genauerer Betrachtung kann das Gestein als limonitführender, also eisenhaltiger Sandstein angesprochen werden.

Unter den am schmalen Strand verstreuten Steinen lassen sich mit etwas Glück herauspräparierte Fossilien wie Muschelschalen, Ammoniten oder Belemniten finden. Bei diesem Gestein handelt es sich um einen vom Inlandeis aus dem Untergrund entwurzelten (weggelösten) und umgelagerten (wahrscheinlich auf kurze Distanz) Felsenfragment eines Sandsteins aus dem mittleren Jura (vor ca. 170 Millionen Jahre). Seine natürlichen Aufschlüsse konnten aus dieser Gegend noch in der Fachliteratur anfangs des 20. Jahrhunderts beschrieben werden, heute gibt es davon auf der Geländeoberfläche keine Spuren mehr.

*Bild oben: der Königliche Stein vor der N-Küste der Chrząszczewska Insel (Gristow Insel). Foto: A. Strzelecka*



Ein eisenführender Sandstein als glazitektonische Scholle am Kliff der Chrzyszczewska Insel (Gristow Insel). Foto: A. Skowronek

### **KÖNIGLICHES GAS** 53°58'45.4"N, 14°43'25.5"E

Es lohnt sich aber auch mit, anderen, weniger bekannten, wenn auch äußerst wertvollen, in der Tiefe verborgenen Schätzen der Insel vertraut zu machen. Um sie zu erreichen, müsste man mit den Augen Ihrer Fantasie einen Ausflug in die Tiefe von 2000 m unter den Meeresspiegel unternehmen, wo sich die Gesteine aus dem Perm befinden. Tatsächlich sind diese Gesteinsserien ein Überbleibsel eines ehemaligen Meeres, das vor mehr als 250 Millionen Jahren in West- und Mitteleuropa eindrang. Auf seinem Meeresboden wurden zahlreiche Lagerstätten, die heute eine grundlegende Rolle in der polnischen Wirtschaft spielen gebildet. Dazu gehören: Kupfer und Silber mit anderen begleitenden Buntmetallen, Gips, Kalisalze Steinsalz und sogar Kohlenwasserstoffe: Erdöl und Erdgas.

Unter ihnen werden aus den Gesteinen unter der Insel Chrzyszczewska Kohlenwasserstoffvorkommen ausgebeutet. Die Geschichte ihrer Entstehung

beginnt an Land unter einem trockenen Wüstenklima. Solche Bedingungen begünstigten die sehr intensive und lang anhaltende Gesteinsverwitterung, so etwa wie heute in der Sahara. Durch diese Prozesse wurde die Erdoberfläche mit wertvollen biogenen Elementen angereichert. Nach der bereits erwähnten Transgression wurden diese in das neu entstandene Meer hineingespült.

Dank ihrer Verfügbarkeit gab es im damaligen Meer eine wahre Explosion des Lebens! Im Küstenbereich wuchsen Korallenriffe, im offenen Meer trieb zahlreiches Phytoplankton, das sich nach dem Absterben auf dem Meeresgrund massenhaft anhäufte. Es war der Überschuss an organischen Überresten, der schließlich durch eine Vielzahl von physikalischen, chemischen und biochemischen Prozessen und günstigen geologischen Bedingungen in Gas und Öl umgewandelt wurde.





nachfolgender geologischer Epochen überdeckt. Aufgrund des Überlagerungsdrucks von jüngeren Sedimente begannen die Kohlenwasserstoffe in die Freiräume der porösen Kalksteine der ehemaligen Korallenriffe zu migrieren.

Heute befinden sich die Kohlenwasserstoffvorkommen im tiefen Untergrund der Insel Chrząszczewska und auch der Insel Wollin. Das Echo des alten Zechsteinmeeres ist immer noch zu hören, allerdings im Rauschen der Gasleitungen. In der flachen Landschaft der Insel Chrząszczewska ist es nicht schwierig, industrielle Infrastruktur für die Ausbeutung dieser wertvollen Ressourcen zu finden.

Das damalige Meer bestand am Ende des Paläozoikums, während des oberen Perms. Die damals entstandenen Gesteinseinheiten werden als Zechstein bezeichnet. Damit hängt auch der Name dieses an Rohstoffen reichen Gewässers zusammen – das Zechsteinmeer. Im Laufe der Zeit wurden die Gesteine des Zechsteins durch Sedimente

*Selten vorkommender kalkiger Findling aus karbonatischem Detritus. Deutlich ausgeprägt ist die unregelmäßige, primäre Schichtung. Fundort - Klifffuß bei Bischofsstein  
Foto: A. Strzelecka*



39



## BORKOWO

### Findlinge und die Urgeschichte

Das Dolmengrab in Borkowo. Foto: A. Strzelecka

40

#### MEGALITHEN 54°13'43.546"N, 16°35'57.315"E

Zu den berühmtesten und bekanntesten Megalithbauwerken gehört Stonehenge in Südengland. Dennoch sind prähistorische Stein- und Stein-Erde-Bauten beinahe in ganz Europa verbreitet. Sie sind ein Ausdruck eines zwischenkulturellen Baustils, der in der jüngeren Steinzeit (Neolithikum) von Menschen praktiziert wurde, die eine neue Lebensweise repräsentierten und innovative Methoden zur Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen anwandten. Die Erbauer von Megalithen waren die ersten Bauern, die Landwirtschaft betrieben, Nutztiere hielten und dauerhafte Siedlungen errichteten. Die von ihnen geschaffenen Bauten dienten meist als Gräber und Kultstätten, einige von ihnen, wie das eingangs erwähnte berühmte Stonehenge, konnten für astronomische Beobachtungen genutzt werden. Es wird auch angenommen, dass die errichteten Bauwerke Ausdruck der Ahnenverehrung und der Verbundenheit mit ihrem Land waren.

Die landwirtschaftliche neolithische Revolution entwickelte sich in Gebieten Pommerns mit der

Ankunft der Bevölkerung der sog. Trichterbecherkultur und der späteren Kugelamphorenkultur. Megalithen aus der Umgebung von Borkowo befinden sich auf einer Sand- bzw. Kiesterrasse des Flusses Białka (linker Nebenfluss der Grabowa). Das Białka-Tal verläuft von SW nach NO. Im Norden grenzt es an einen flachen Hügel aus Geschiebemergel der letzten Eiszeit. Im Süden gehen die Flusssande in glazifluviale Sande über, die am Fuße eines Satzendoränengürtels aus der Weichsel-Eiszeit liegen. Seine Höhen erreichen 120 m ü. NN. Nördlich der Megalithen befindet sich eine Wasserquelle, wo ein intensiver Grundwasseraustritt den Fluss Białka zusätzlich einspeist. An der Wasseraustrittsstelle ist eine wohlgeformte Quellnische, die durch die Rückerosion entstanden ist und zur Verlängerung des Flusstals führt ausgebildet. Die Lage der Megalithen in der direkten Nähe der Quelle konnte gewollt sein. Bei einigen prähistorischen Kulturen und Glaubenssystemen galten Quellen und Bäche als Orte, die im spirituellen Leben zeitgenössischer Gemeinschaften eine besondere Rolle spielten.



*Eine Quellnische des benachbarten Wasserlaufs. Foto: A. Strzelecka*

41

Vielleicht entschieden sich die neolithischen Bauern den Friedhof an dieser Stelle zu errichten aufgrund des Vorhandenseins vom lebensspendenden Wasser, das eine Wiedergeburt ermöglicht?

Der megalithische Friedhof in Borkowo gilt als besonders geschätzt wegen der Anwesenheit vom einzigen korridorartigen Kammergrab (bekannt als erweiterter Dolmen) in Polen. Neben dem Dolmen wurden auf dem Friedhof 3 megalithische kammerlose Gräber und 5 Hügelgräber identifiziert. Die ersten archäologischen Ausgrabungen dieser Stätte fanden 1934 statt und wurden von E. Sprockhoff durchgeführt. Im Zuge damaliger Arbeiten wurde auch versucht, den Dolmen wieder in seinen ursprünglichen Zustand zu versetzen.

Die Megalithgräber in Borkowo wurden in der Jungsteinzeit errichtet. Die ältesten Gräber (vom Typ Hünenbett) wurden in heutigem Polen in der Zeit von 4000 bis 3500 v. Chr. in Pommern, Kujawien und bei Chełmno aufgebaut. Diese Bauten haben die Form eines länglichen Trapezes, das von einem Erdhügel bedeckt und von einer Einfassung aus Findlingen

begrenzt wird. Innerhalb des Grabes gab es normalerweise eine Begräbnisstätte oft mit einem zusätzlichen Steinring umrandet. Solche Gräber wurden dort errichtet, wo die skandinavischen Findlinge zur verfügbar waren. Die in Polen vorhanden Megalithen liegen am östlichsten Rand der Einflusszone der neolithischen Kulturen, die solche Bauten errichteten. Nach Berechnungen von Archäologen wurden um ein mittelgroßes Grab vom Hünenbett -Typ zu erbauen etwa 180 Tonnen Gestein und etwa 600 Tonnen Erde verwendet. Aufgrund des großen Aufwands, der in den Bau eines solchen Grabes gesteckt wurde, geht man davon aus, dass die darin bestattete Person eine bedeutende Rolle in seiner Gesellschaft gespielt hat. Meistens wurde in diesen Gräbern ein Skelett eines erwachsenen Mannes entdeckt.

Beim Betrachten der archäologischen Fundstätte in Borkowo fällt uns zuerst der prächtige steinerne Dolmen auf. Es ist jedoch nicht schwer zu erkennen, dass er innerhalb einer älteren Grabanlage, bei der es sich um ein trapezförmiges Hünenbett handelt untergebracht wurde.

Seine Achse ist E-W gerichtet, was für derartige Anlagen typisch ist. Der innerhalb des Trapezes aufgestellte Dolmen hat eine Länge von 7,0 m und eine Breite von 3,5 m. Die Achse seiner Kammer verläuft parallel zur Achse des Trapezgrabes. Die Basis der Grabkammer besteht aus 12 in 2 Reihen angeordneten Findlingen, die eine Art Korridor bilden.

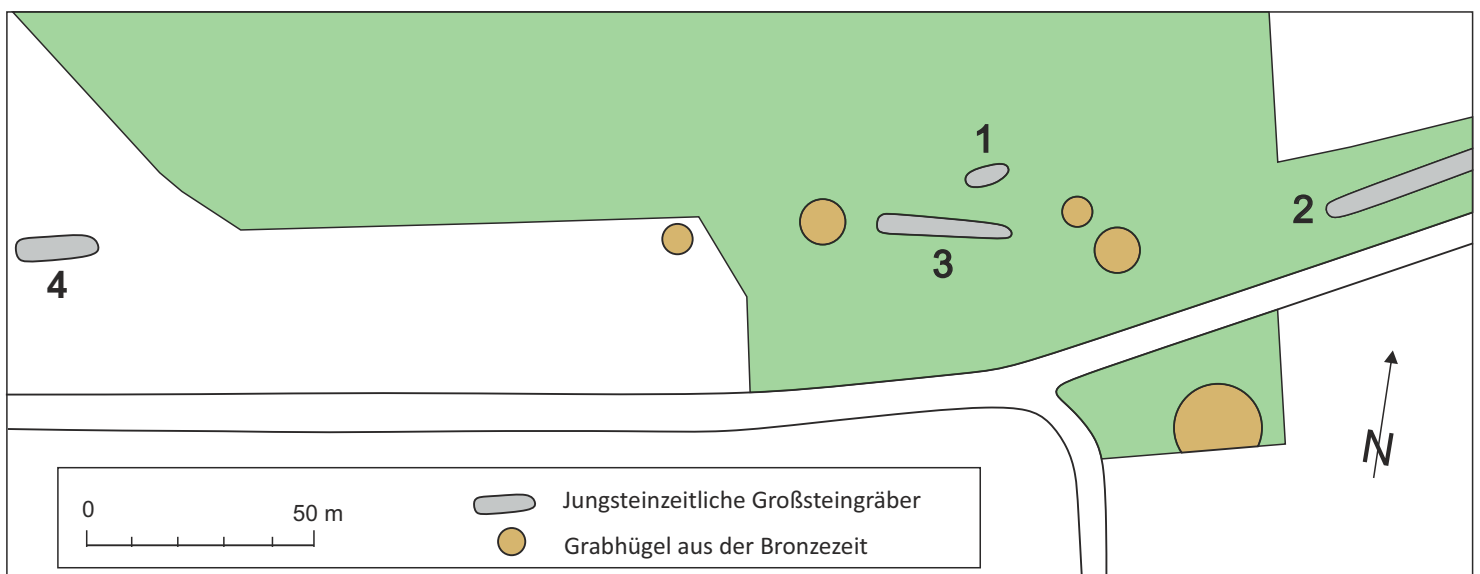
Auf ihnen wurden 4 Findlinge als Decksteine platziert. Den Eingang in die Kammer bildet ein schmaler Korridor auf der Südseite. Ursprünglich war die Grabstätte höchstwahrscheinlich mit einem Erdhügel bedeckt und nur der Korridoreingang zugänglich war. Die Grabstätte wurde mehrmals genutzt. Nachdem die früheren Überreste geräumt wurden, wurde die Asche eines nächsten Verstorbenen in den Dolmen gebracht. Es wird geschätzt, dass der Dolmen nach 3370 v. Chr. also in der Zeit als die ersten Korridorgräber in Pommern errichtet wurden, entstand. Die Dolmen, einschließlich erweiterte Dolmen, sind die dominierende Form von Megalithgräbern in der deutschen Tiefebene und in Skandinavien. Heute gilt der Dolmen von Borkowo als das einzige erhaltene Ganggrab in den Gebieten östlich der Oder. Dennoch hätte es zum Zeitpunkt seiner Errichtung im östlichen Teil Pommerns noch viel mehr Bauten dieser Art geben können. Es wird sogar angenommen, dass sich in der unmittelbaren Nähe des Dolmens von Borkowo ein weiteres Grab ähnlicher Bauart befand. Wahrscheinlich war das Grab, was von Sprockhoff als Grab Nr. 4 beschrieben wurde, genau dieser Bauart. Es ist bereits abgerissen, seine Existenz wird aber

durch eine Quelle aus dem Jahr 1927 (R. Rosenow), die eine Öffnung des Grabes im Auftrag des damaligen Grundstückseigentümers beschreibt belegt.

Aufgrund archäologischer Funde geht man davon aus, dass die Erbauer der Megalithen von Borkowo die Vertreter der Trichterbecherkultur waren, also eines Volkes, das die heutigen Gebiete Norddeutschlands und Südskandiaviens besiedelten. Dort sind vergleichbare Dolmen-Gräber oft verbreitet.

Der Name dieser Kultur wurde von der Form ihrer Keramik mit einem charakteristischen, weit geöffneten, trichterartigen Rand abgeleitet. Die Lebensgrundlage dieses Volkes war die Landwirtschaft und zwar sowohl der Ackerbau als auch die Nutztierzucht. Das Nahrungsangebot wurde noch durch Sammeln, Jagen und Fischen ergänzt. In ihrem Alltag verwendeten sie Werkzeuge aus Stein (einschließlich Feuerstein), Knochen, Geweih und Holz. Neben der Herstellung von Gefäßen stand auch die Weberei auf hohem Entwicklungsniveau. Durch die Domestizierung von Tieren, den Ackerbau und die sesshafte Lebensweise kultivierten sich die damaligen Menschen auch selbst. Wahrscheinlich entstand unterdessen auch die Idee eines Landbesitzes und des Ahnenkultes, um die Menschen, die das Land in der Vergangenheit bereits bewirtschafteten zu ehren. Die in der Landschaft prachtvoll aufgestellten Megalithen könnten ein Zeugnis dafür sein.

42



Eine Lageskizze des Megalith- und Grabhügelfriedhofs. Geändert nach: Sprockhoff, 1964.



Die Erbauer von Megalithen gehörten einer Bevölkerungsgruppe, die ethnisch und sprachlich nicht einfach zu definieren ist. Die Trichterbecherkultur zählt zu den neolithischen Agrarkulturen, die aus dem Einzugsgebiet der mittleren und teilweise unteren Donau stammen.

Höchstwahrscheinlich verwendeten die ethnischen Gruppen, die die Megalithen erschaffen noch keine indogermanische Sprache. Obwohl die Menschen der Trichterbecherkultur am häufigsten als Erbauer der Borkowo-Megalithen angesehen werden, kann eine Verbindung (in Bezug auf den errichteten Dolmen) mit einer späteren neolithischen Kugelamphorenkultur nicht ganz ausgeschlossen werden. Dafür könnte das Vorkommen von vergleichbaren, wen auch wesentlich kleineren Pseudo-Dolmen in der Gegend von Kujawien in Zentralpolen sprechen.

Auf dem Friedhof in Borkowo treten neben den Megalithgräbern auch einige Hügelgräber auf. Vermutlich wurden sie in der Bronzezeit von den Vertretern der Lausitzer Kultur errichtet. Wie Funde von Gefäßfragmenten belegen, wurde der dortige Dolmen auch viel später, nämlich in der Eisenzeit (600-250 v. Chr.) von den früheren Pommern (auch Pomerelian) nochmal genutzt. Höchstwahrscheinlich handelt es sich dabei um Scherben von sogenannten Gesichturnen, die der Aufbewahrung der Asche der Verstorbenen dienen. Eine solche Aufeinanderfolge von Grabanlagen und archäologischen Funden aus verschiedenen Epochen ist ein Ausdruck einer extrem langjährigen, generationenübergreifenden Nutzung und Würdigung dieses Ortes als letzte Ruhestätte von Vertretern aufeinander folgender Kulturen.

*Bild oben: Steinumrandung eines Megalithgrabes vom Typ Hünenbett, Foto: A. Strzelecka*



# KWIECKO- UND KAMIENNE-SEEN

Energie aus der Natur bei Żydowo



Blick auf den Kwiecko-See und das Rohrleitungssystem. Foto: A. Strzelecka

44

## PUMPSPEICHERWASSERKRAFTWERK

54°1'34.03"N, 16°42'50.15"E

Das erste polnische Pumpspeicherwasserkraftwerk befindet sich in Żydowo (Koszalin-Bezirk, Polanów-Gemeinde). Es wurde in den Jahren 1963-1971 gebaut, aber die ersten Pläne zur energetischen Nutzung der Seen Kamienny und Kwiecko stammen bereits aus den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts.

Es unterscheidet sich von konventionellen Stromerzeugungsanlagen dadurch, dass es dank der Nutzung erneuerbarer Energie völlig emissionsfrei bleibt.

Es zeichnet sich auch durch einen spezifischen Arbeitsrhythmus und -prinzip aus, die auf der Wasserbeförderung zwischen dem oberen und dem unteren Becken basieren. Beim Ablassen des Wassers aus dem Oberbecken wird seine potentielle Energie in die kinetische Energie umgewandelt, die Turbinen und den Generator antreibt, der schließlich den elektrischen Strom erzeugt.

Die Energieproduktion findet in Zeiten erhöhten

Stromverbrauchs statt. Die volle Produktionskapazität kann in nur wenigen Minuten erreicht werden, sodass der Energiebedarf im Handumdrehen erfüllt werden kann. Während der Spitzenzeiten ist der Strompreis am höchsten, daher ist sein Verkauf in diesen bestimmten Zeitfenstern die wirtschaftliche Grundlage für den Betrieb des Kraftwerks.

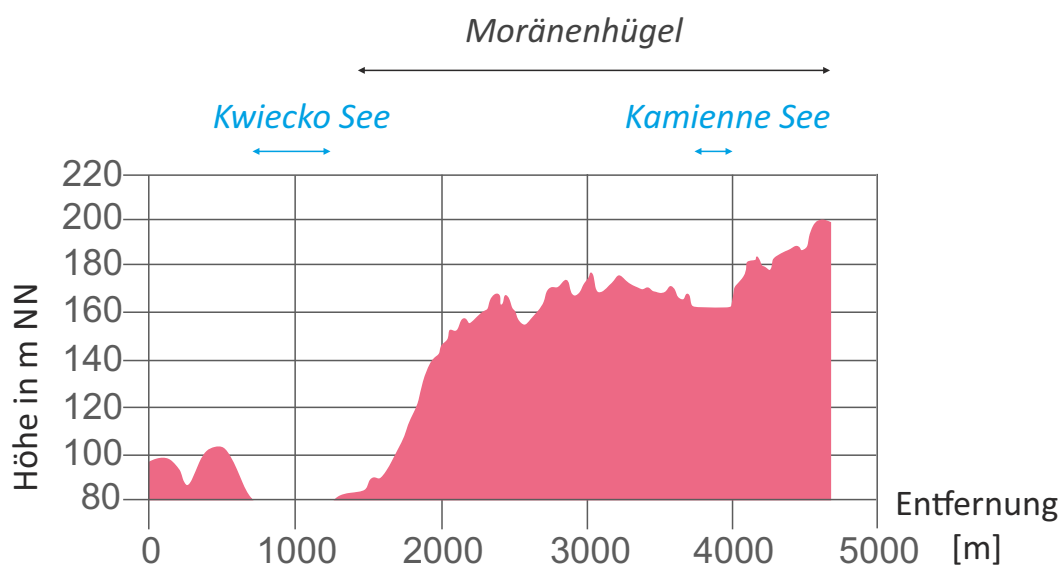
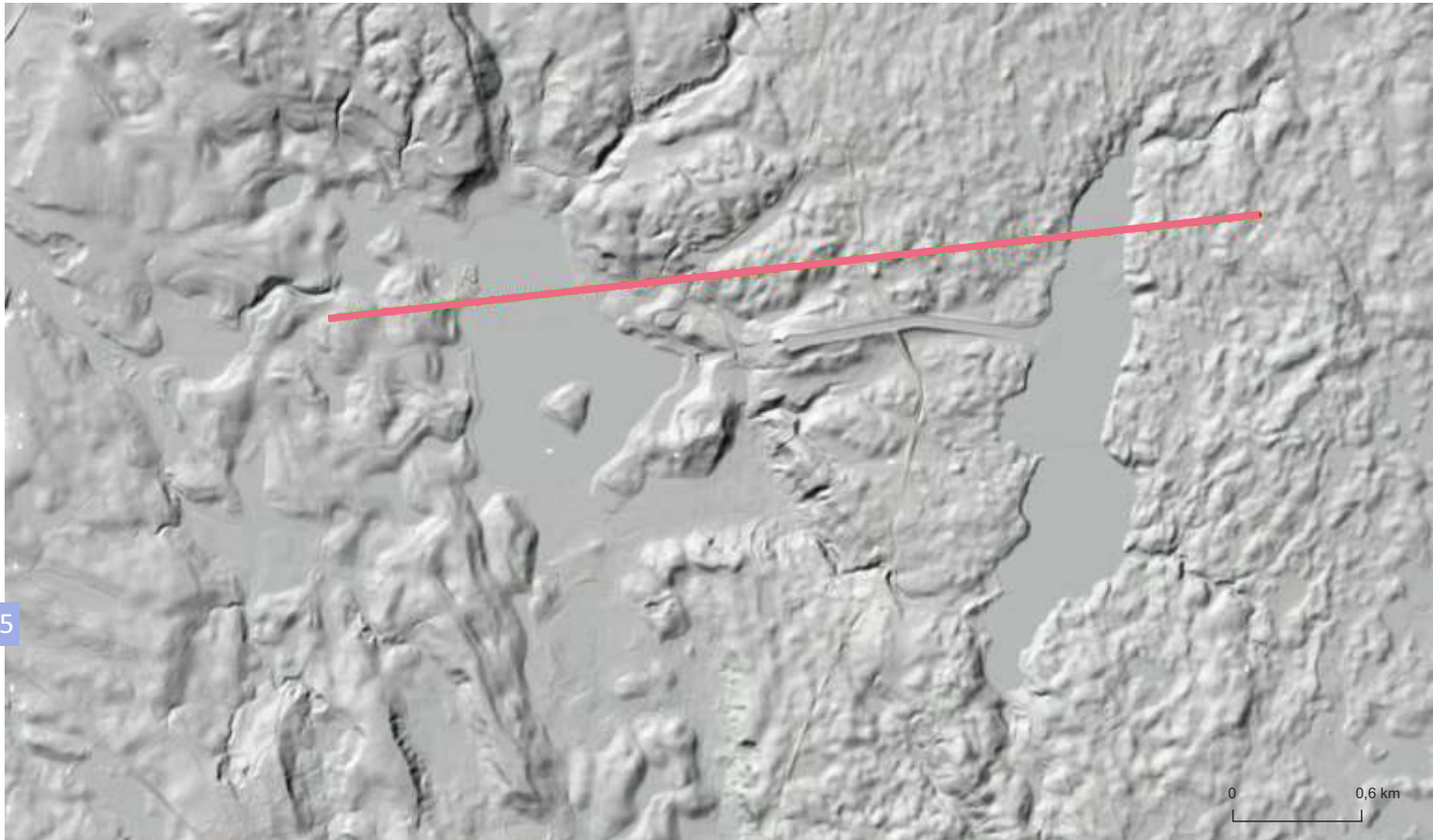
Die beiden Seen Kwiecko und Kamienne sind natürliche Gewässer. Sie liegen nur etwa 1,7 km voneinander entfernt, aber der Höhenunterschied zwischen den beiden Wasserpegeln beträgt bis zu 80 m. Solche signifikanten Höhenunterschiede sind normalerweise für Berggebiete charakteristisch. Diese phänomenale Geländemorphologie ist hier auf die Prozesse der Gletscherakkumulation und die erosiven Aktivität des Schmelzwassers, die die letzte Vereisung begleiteten zurückzuführen.

Das obere Reservoir des Kraftwerks ist der Kamienne-See, der am Rande des sanften Grundmoränengebietes der Bytów-Seenplatte liegt. Je nach Betriebsphase des Kraftwerks variiert seine Fläche zwischen 78 und 100 ha.

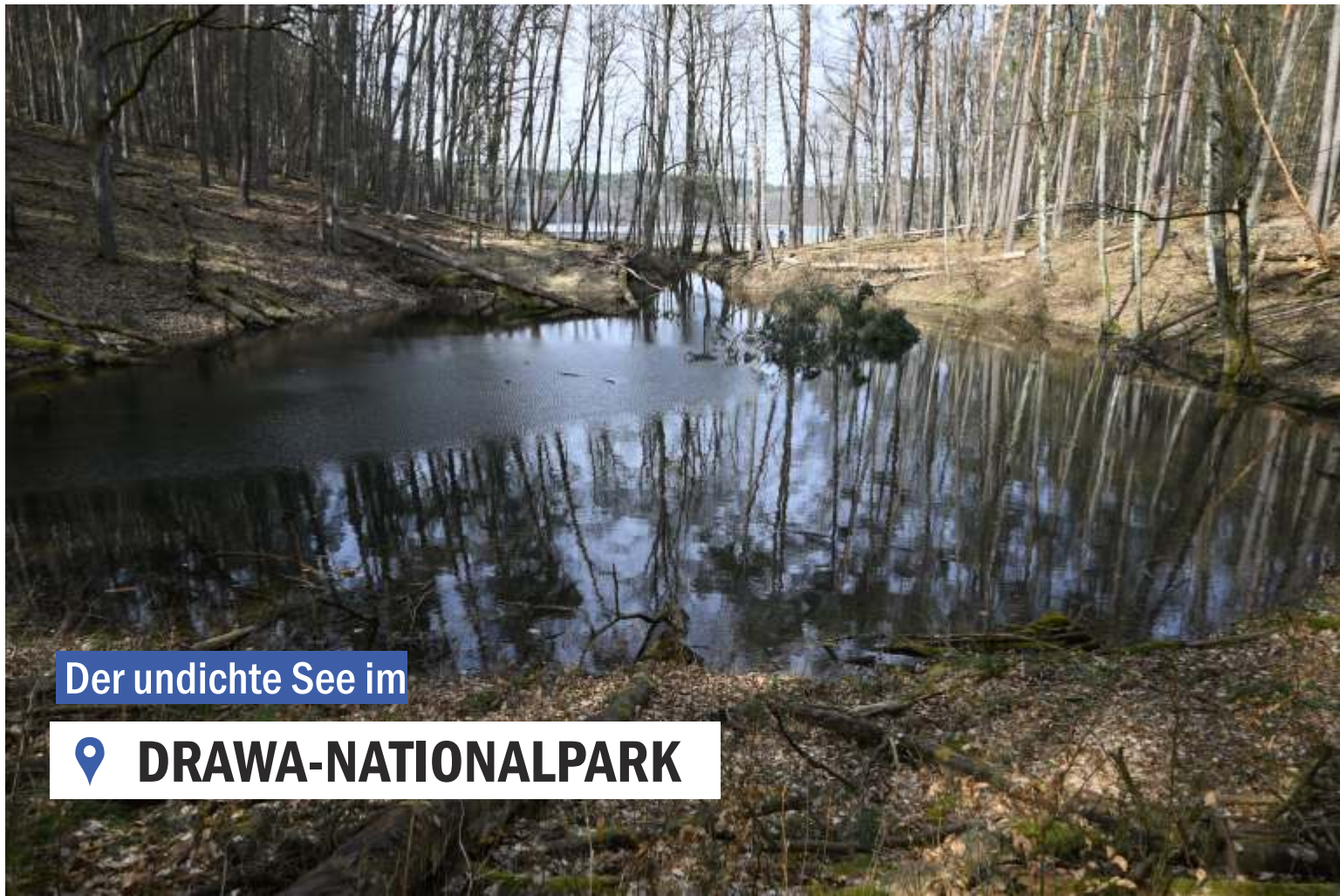
Der Obersee ist mit dem Unterbecken durch einen 1.316 m langen und 9 m tiefen waagerechten Arbeitskanal und drei schrägen, am Hang der Hochebene aufgebauten Rohrleitungen mit einem Durchmesser von 5 m und einer Länge von 467 m verbunden.

Das untere Becken ist der Kwiecko-See. Er liegt mittendrin von eiszeitlichen Sanden und Kiesen der pommerischen Phase der Weichsel Vereisung. Seine

maximale Fläche beträgt 140 ha. Es handelt sich um einen Durchflußsee, der auf natürliche Weise von den Gewässern der Radew (deutsch: Radüe), die von Süden in den See mündet gespeist wird. Die Quellen des Flusses befinden sich an den Nordhängen der Endmoränenhügel der Bytów-Seenplatte. Der Fluss verlässt den See in seinem nordwestlichen Teil durch eine Teilstrecke des pommerischen Urstromtals und mündet schließlich bei Karlino in die Parsęta.



Das Geländere relief in der Nähe von Żydowo, dargestellt anhand von LIDAR-Aufnahmen und des morphologischen Schnittes, Quelle: [www.geoportal.gov.pl](http://www.geoportal.gov.pl)



Der undichte See im

 **DRAWA-NATIONALPARK**

*Das Becken der Wasserschwinde, im Hintergrund der Schwarze See im Drawa-Nationalpark. Foto: A. Strzelecka*

46

#### **WASSERSCHWINDE** 53°3'21.54"N, 15°57'57.957"E

Eine der Buchten des Schwarzen Sees im Drawa-Nationalpark, der sogenannte "Ponor", ist eigenartig. Durch einen schmalen Kanal mit dem Hauptbecken des Sees verbunden, wird sie ständig mit Wasser versorgt - es verschwindet allerdings auf mysteriöse Weise daraus.

Analysiert man die morphologische Situation wird es klar, dass auf der Erdoberfläche in der Nachbarschaft der Wasserschwinde auf einer kurzen Distanz drei freie, unterschiedlich liegende (oder hängende) Wasserhorizonte auftreten.

Der Wasserspiegel vom See Ostrowite (W' vom See Czarne) liegt auf 58,5 m NN, der See Czarne (mit dem die Wasserschwinde verbunden ist) weist eine Spiegelhöhe von 53,4 m NN auf und schließlich liegt das Flusstal von Płociczna (wo ich euch die Quelle gezeigt habe) auf einer Höhe von 47 m NN. Dazu soll ergänzt werden, dass die Entfernung zw. dem Ostrowite- und dem Czarne-See an manchen Stellen unter 100 m liegt und die Distanz zw. der

Wasserschwinde und der Quelle im Flusstal etwa 350 m beträgt. Es handelt sich also um eine natürliche Kaskade von über 10 m Wasserspiegelhöhendifferenz (> 1 Bar). In Anbetracht dieser Situation sollte die Grundwasser-Fließrichtung im ersten Grundwasserleiter des betreffenden Gebiets nach W oder SW angenommen werden.

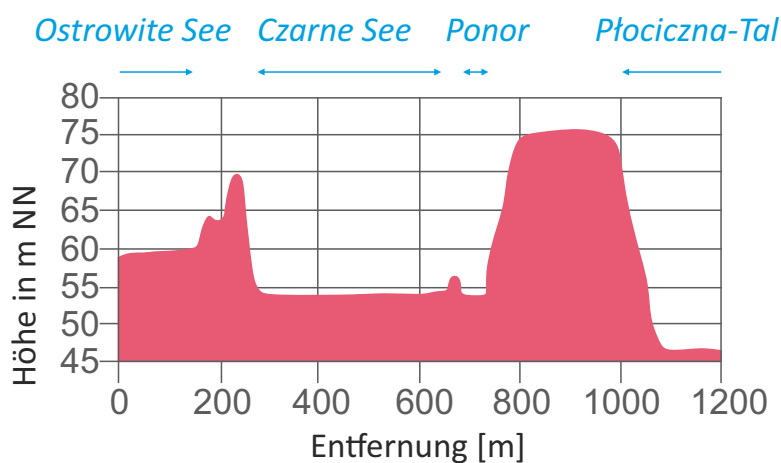
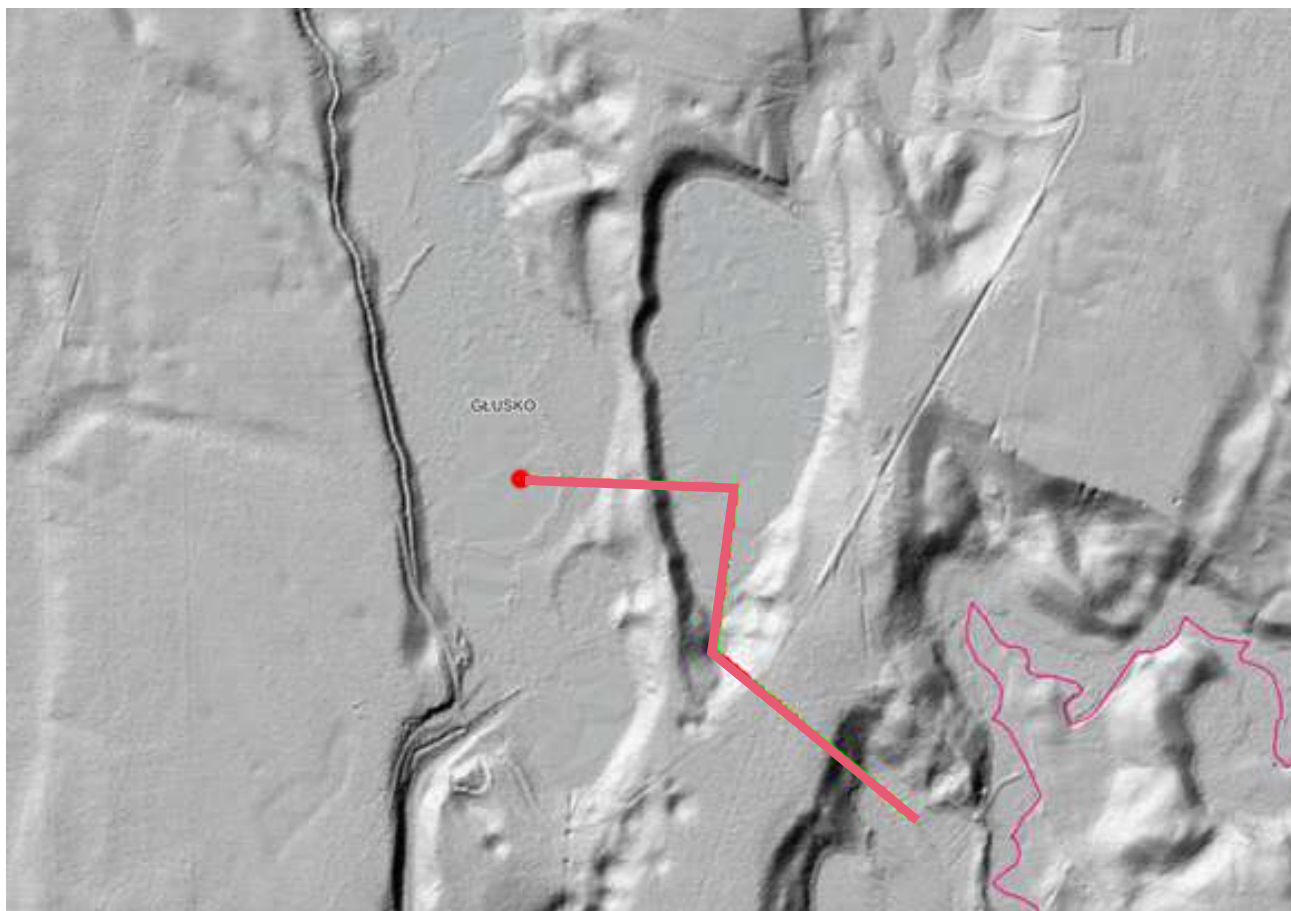
Das Becken des „Ponors“ hat einen regelmäßigen Durchmesser und zeichnet sich durch relativ steile Böschungen aus. Daraus kann man ableiten, dass er ein Überbleibsel von einem Toteisblock (verschüttet von glazifluvialer Ablagerungen) ist.

Nach abschmelzen dieses Toteis-Blocks (die Oberflächengewässer waren schon vorher ausgebildet und im Gleichgewicht) entstand in Form eines Trichters eine neue Wasserwegsamkeit zu den tieferen, permeablen Sedimentschichten. Durch diesen Horizont wandert das Wasser gravitativ bis heute etwa 350 m lateral ins Tal, wo es als Quellen austritt.



Bemerkenswert ist allerdings das ausgependelte Gleichgewicht. Der Wasserspiegel in der Schwinde schwankt zwar erheblich (manchmal liegt einfach trocken), aber das hängt mit dem nicht selten auftretenden, tieferen Wasserstand im Czarne See zusammen (also kein Zufluss in die Schwinde). **Ansonsten puffert das Sediment der Schwinde den Wasserabfluss in den Untergrund recht präzise, so dass das ganze System im stabilen Gleichgewicht bleibt – eine Natur-Sensation!**

Der Wasserpegel in der Wasserschwinde kann stark schwanken. Manchmal trocknet sie sogar aus, was allerdings am zu geringen Zufluss aus dem See aufgrund des niedrigen Wasserstandes liegt. In anderen Fällen wird der Wasserabfluss in den Untergrund durch die abgelagerten Sedimente präzise gepuffert, wodurch das gesamte System in einem stabilen Gleichgewicht bleibt.



Das Geländere relief im Drawa-Nationalpark dargestellt anhand von LIDAR-Aufnahmen und des morphologischen Schnittes, Quelle: [www.geoportal.gov.pl](http://www.geoportal.gov.pl)



## **DIE BUCH-HEIDE**

### **vom Kreidemergel bis zum Stettiner Zement**

*Überbleibsel des Betriebstunnels zum Transport des Rohstoffs in die Vergessenheit geratenem Tagebau Friedensburg. Foto: A. Skowronek*

48

#### **DER SMARAGD-SEE 53°22'21.87"N, 14°37'28.95"E**

Stettin ist eine bekannte Hafenstadt. Nur wenige wissen, dass es in seiner Geschichte auch eine Bergbauperiode gab. Und wir sprechen hier nicht von der Gewinnung vom Sand oder Ton für eine Ziegelherstellung, sondern von einem Abbau über Tage für die Zementindustrie. Spuren dieser Rohstoffgewinnung befinden sich heute innerhalb der Stadtgrenzen von Stettin in der Buchheide, die sowohl von den Einheimischen als auch von den Touristen gerne besucht wird. Dort liegt der zauberhafte Smaragd See, ein ehemaliger Kalk-Tagebau Catherinenhof, der 1925 infolge einer Bergbaukatastrophe geflutet wurde. Genau an dieser Stelle begann der Abbau vom Karbonatgestein (genauer Kreidemergel), das zunächst zur Herstellung von Baukalk und dann für die Produktion von Portlandzement verwertet wurde.

Der Smaragd See ist nur ein Teil eines ehemaligen, ausgedehnten Abbaubereiches. Seine Fortsetzung ist die heute vergessene Abbaustelle Friedensburg, wo in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts und in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts ebenfalls Kreidemergel bergmännisch gewonnen wurden.

Dieser Rohstoff war die Grundlage für die Entwicklung der Stettiner Zementindustrie mit ihrem weit über die Grenzen berühmten Hauptprodukt dem Portlandzement.

Wie hat die Natur die bergige Buchheide mit ihren Rohstoffen geschaffen? Um diese Frage zu beantworten versetzen wir uns in die vergangenen Epochen der Erde. Beginnen wir unsere Zeitreise in der Oberkreide vor ca. 99-65 Millionen Jahren, als auf damaligem Grund eines flachen und sehr warmen Meeres Sedimente aus Resten kalkiger Organismen und Tonmineralen abgelagert wurden. Sie wurden später zum Mergel - einem tonhaltigen Karbonatgestein. In den Kalken der Buchheide konnte man einige Fossilien finden, die eine Sedimentation unter marinen Bedingungen belegen.

Die Buchheide, als eine morphologische Geländeform wurde vor etwa 300.000 bis 200.000 Jahren während der Mittelpolnischen Vereisung (Saale) erschaffen. Die endgültigen Geländeformen entstanden allerdings während der letzten Vereisung, bekannt als Nordpolnische, oder Weichsel-Kaltzeit.



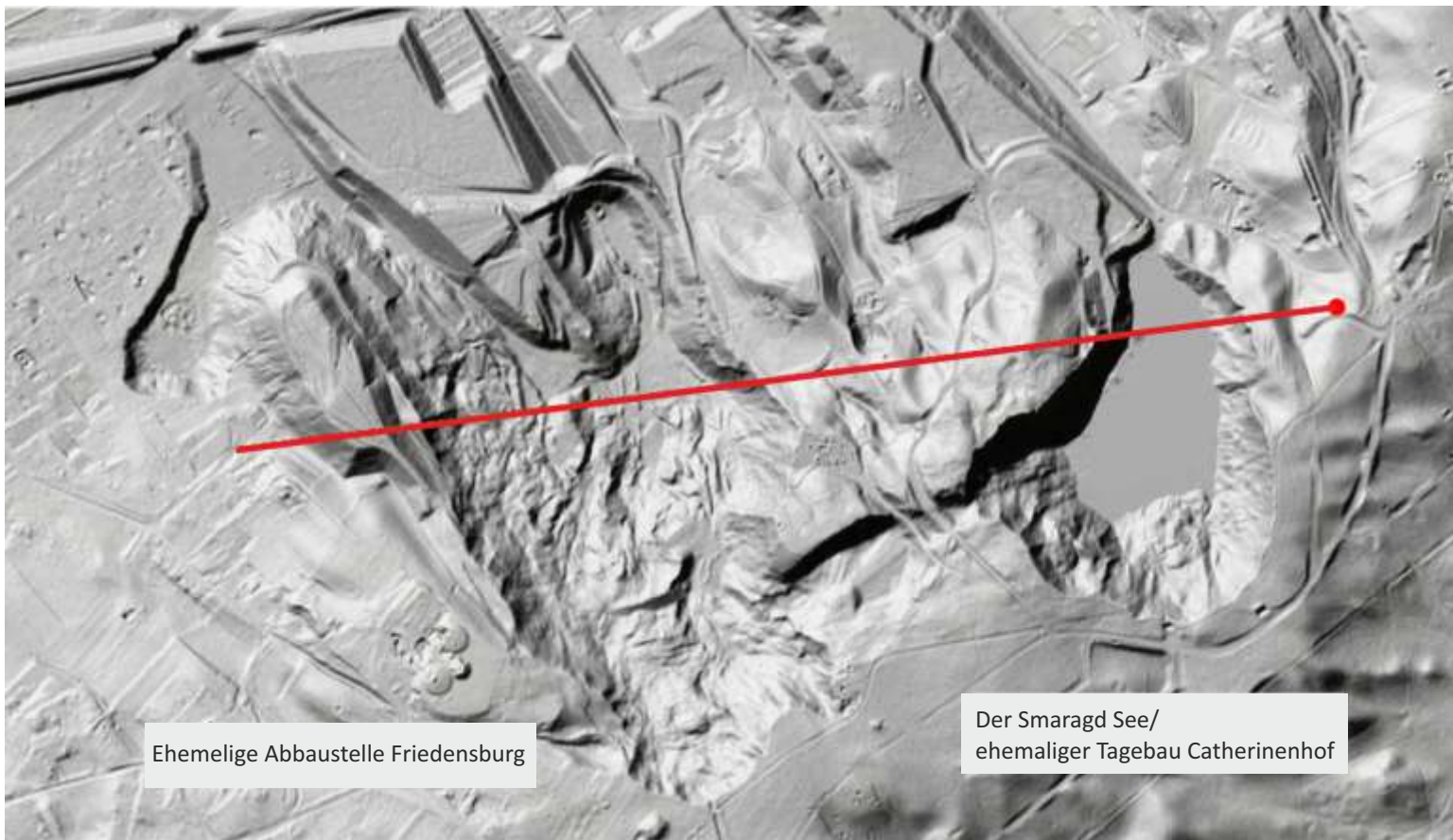
*Aufschluss mit Mergelresten, die in dem Tagebau Friedensburg W' des Smaragd-Sees ehemals abgebaut wurden, Foto: A. Skowronek*

Die Inlandgletscher bilden riesige Schilder, die eine Fläche von Tausenden oder sogar Millionen km<sup>2</sup> abdecken können. Gleichzeitig erreichen sie eine beeindruckende Mächtigkeit von Hunderten von Metern bis zu mehreren Kilometern. Es ist diese riesige Eismasse, die den Untergrund verändern und verformen kann. Die Deformationen können durch Kräfte entstehen, die in vertikaler als auch horizontaler Ebene wirken, also durch die Auflast der Eismasse und ihre Reibung am Untergrund. Dadurch können die Untergrundgesteine eingedrückt, hochgestellt, abgeschert bzw. aufgestapelt werden, was zur Entwicklung von Strukturen wie Falten, Verwerfungen, Überschiebungen und anderen typischen tektonischen Strukturen führen kann. Dementsprechend wird der Prozess der Deformation der Untergrundgesteine durch ein Inlandeis als Glazitektonik bezeichnet.

Die gewaltige Eisdecke brach zuerst unter ihrem Gewicht die Gesteine. Dann entwurzelte, transportierte, stapelte aufeinander und verstellte

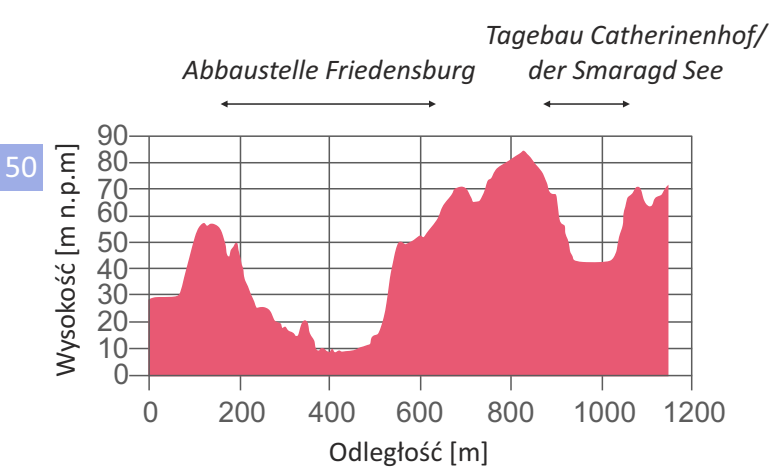
der Gletscher die Gesteinspakete aus Mergel, Tonen, Sanden, Kiesen und Geschiebemergel. Einige dieser Gletscherschuppen sind fast vertikal angeordnet. Schließlich "überquerte" das Eis das zuvor demolierte Vorland mit seinem eigenen Körper. Alle Deformationen, die durch solche Gletscheraktivität entstehen werden glazitektonisch genannt, und die entwurzelten (von dem Ursprungsort versetzten) Gesteinspakete werden als Schollen oder Schuppen bezeichnet.

Eine solcher Schollen ist in der Buchheide fast senkrecht aufgerichtetes Karbonatvorkommen (Mergel). Es erweckte das Interesse eines gewissen Dr. Hermann Bleibtreu – einen deutschen Chemiker, der sich zuvor in England über die Grundstoffe für die Herstellung des neulich erfundenen Portlandzements informierte. Allein mit der Information, dass Portlandzement aus Kreide und Ton besteht, begann er nach seiner Ankunft in Stettin zu experimentieren und bereits nach kurzer Zeit, 1855 gründet er zusammen mit Herrn Gutik, einem Fabrikanten aus



Ehemelige Abbaustelle Friedensburg

Der Smaragd See/  
ehemaliger Tagebau Catherinenhof



Das Geländere relief von der Buchheide dargestellt anhand von LIDAR-Aufnahmen und des morphologischen Schnittes, Quelle: [www.geoportal.gov.pl](http://www.geoportal.gov.pl)

ganzen Welt geschätzt. Obwohl beide Werke zur Entwicklung der Zementindustrie und zur Entwicklung der lokalen Bergbauinfrastruktur beitrugen, wurden die Karbonatvorkommen aus der Buchheide schon früher abgebaut. Dieser Rohstoff wurde im Auftrag des Stettiner Fiskus, um einen Branntkalk für den Bau und Renovierungsarbeiten der damaligen Stettiner Festung herzustellen genutzt. Der Kalk war von sehr guter Qualität, da die hier abgebauten Mergel ein angemessenes Verhältnis von Karbonaten zu Tonmineralien aufwiesen. Die durchschnittliche Mächtigkeit des ausgebeuteten Mergelpaketes betrug etwa 50 m. Sein Abbau und industrielle Nutzung wurde durch den geringen Gehalt an unerwünschten Feuersteinknollen begünstigt. Solche sind z. B. für die Kreidevorkommen auf Rügen typisch. Obwohl der Mergel in der Buchheide einige Fossilien aus der Kreidezeit enthält, ist ihr Zustand aufgrund glazitektonischer Beanspruchung schlecht. Kleinere Fossilien (z.B. unter dem Mikroskop erkennbare Mikrofossilien) sind besser erhalten, größere Organismen wurden durch die Scherkräfte beim Gletschervorstoß vernichtet. Dementsprechend ist eine Fossilien such e in den wenigen heute noch erhaltenen Mergelaufschlüssen selten erfolgreich.

Stettin, das erste auf dem Kontinent Portlandzementwerk die Stettiner Portland-Zementfabrik. Ursprünglich nutzten sie für die Zementherstellung den auf der Insel Wollin abgebauten Kalk. Bald wurde jedoch beschlossen, die Rohstoffversorgung zu erweitern und den Abbau in einem neu erworbenen, bereits in Betrieb befindlichen Tagebau Catherinenhof sowie in der neu errichteten Grube Friedensburg zu beginnen.

Ein weiteres berühmtes Zementwerk, das auf Rohstoffen aus der Buchheide basierte, war die Zementfabrik Portland-Zement-Fabrik „Stern“, Toepffer, Grawitz & Co. Dadurch wurde Stettin zu einem bedeutenden Standort der Zementindustrie, und der hiesige Portlandzement wurde auf der

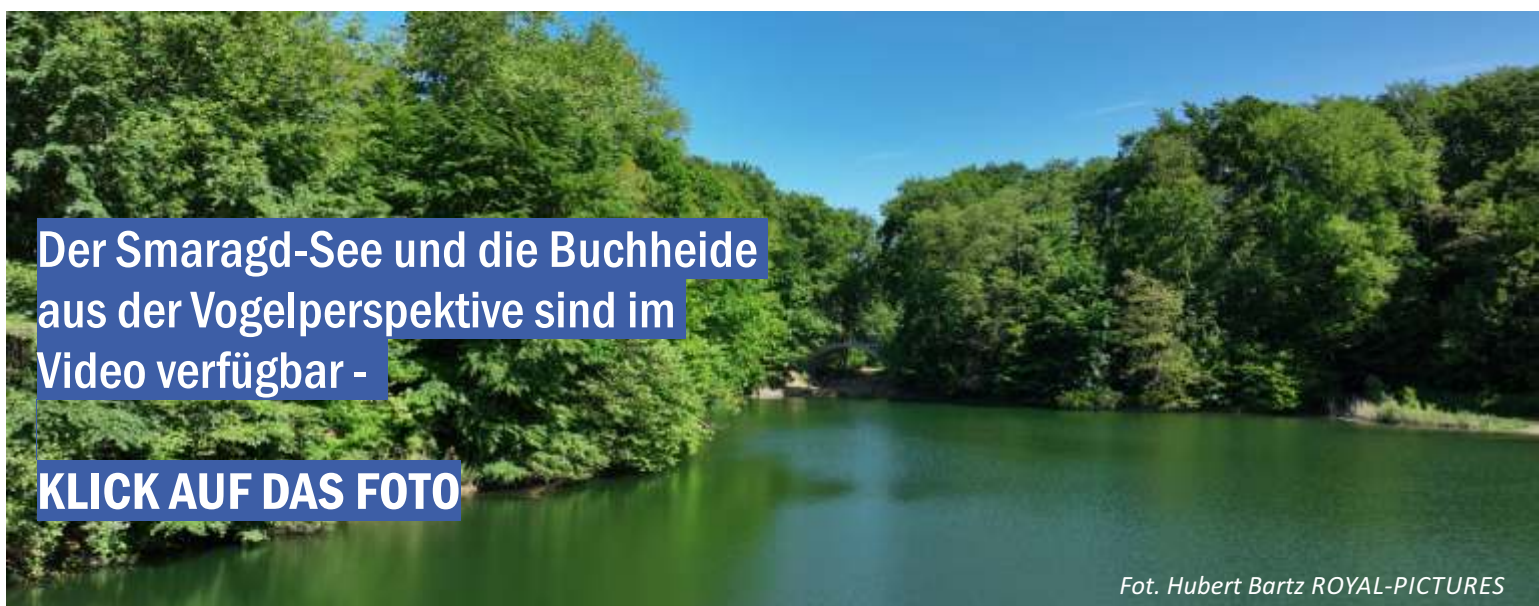


Tagebau Catherinennhof 1866, Quelle: Goslich K., 1905. Geschichte der Stettiner Portland-Cement-Fabrik 1855-1905. Zum 50-jährigen Jubiläum den Freunden und Gönnern der Fabrik gewidmet. Aut. U. Druck von H. Susenbeth, Stettin.

Bergleute konnten evakuiert werden, aber die Bergbauausrüstung ruht immer noch auf dem Grund dieses 18 m tiefen Sees. Der Rohstoffabbau war an dieser Stelle von Anfang an schwierig. Die Karbonatscholle war schmal und lagerte fast senkrecht. Dadurch war der Steinbruch lang und tief und der Transport des Wertminerals aufwendig. Auch die Trockenhaltung der Baugrube kostete viel Mühe und Geld. Wesentlich bessere Betriebsbedingungen herrschten in dem benachbarten, etwas tiefer gelegenen Tagebau Friedensburg. Die dortige Lagerstätte wies eine größere Mächtigkeit auf und hatte keine Schwierigkeiten mit dem Grundwasser. Die natürliche Barriere, die heute noch den Smaragd See von dem tiefer gelegenen Steinbruch Friedensburg trennt, muss aus dichtem, undurchlässigem Sediment bestehen, das die Wassermassen des darüber liegenden Sees gut isoliert.

Heute werden die ehemaligen Abbaustätten sowie riesige Halden aus dem Abraums und Beibrechendes von der Natur zurückerobert, wodurch die Grenzen zwischen natürlichen und anthropogenen Landschaftsformen verschwimmen. Auf den ersten Blick ist es schwierig, das formenreiche, durch Gletscher entstandene Relief der Buchheide von Bergbauhinterlassenschaften zu unterscheiden. Umso mehr lohnt es sich, diese im Gelände zu entdecken und ihren ursprünglichen Zweck zu erraten um sich die Strapazen der damaligen Steinbrucharbeiter und den begleitenden, für die Steinbrüche typischen Abbaulärm in der Bergbaustadt Stettin vorzustellen.

51 Aus dem damaligen Tagebau Catherinennhof wurde der heute berühmte Smaragd See. Der See entstand infolge einer Grubenkatastrophe, als beim Abbau des Mergels die isolierenden Gesteinsschichten durchstoßen wurden und wassergesättigte Sande in die Grube eindrangen. Infolgedessen kam es an der S-Böschung zu einem gewaltigen Erdbeben, gefolgt von einer heftigen Flutung des abflusslosen Tagebaus. Alle



Der Smaragd-See und die Buchheide aus der Vogelperspektive sind im Video verfügbar -

**KLICK AUF DAS FOTO**

Fot. Hubert Bartz ROYAL-PICTURES

## 📍 TRIGLAV AUS TYCHOWO

### was erzählt der skandinavische Riese?



Der Triglav-Findling auf dem Friedhof in Tychowo. Foto: A. Strzelecka

52

#### **TRIGLAV 53°55'53.58"N, 16°15'38.808"E**

Im Kreis Białogard, auf dem Friedhof in Tychowo ist ein echter Riese begraben. Es ist der Triglav – der größte Findling im europäischen Tiefland. Sein Umfang am Bodenniveau beträgt 44 m und noch tiefer, wahrscheinlich um die 50 m. Seine Höhe zählt 3,8 m über dem Gelände. Vermutlich steckt der Gesteinsbrocken etwa 4 m tief im Untergrund, seine Gesamthöhe liegt also bei etwa 8 m. Der Findling zeichnet sich durch eine asymmetrische Form aus. Sein nördlicher Teil ist weitläufig und sanft abfallend mit gut erkennbaren Gletscherschrammen und -schliff (nicht zu verwechseln mit der von den Kindern beim Rutschen polierten Oberfläche). Der südliche Teil hingegen ist eine senkrechte Wand.

Der mit seiner Längsachse N-S orientierter Findling ist 13,7 m lang und 9,3 m breit. Sein Volumen wird auf 700 m<sup>3</sup> geschätzt, sein Gewicht beträgt damit über 2000 t. Der Triglav ist ein Ankömmling aus dem hohen Norden. Wie seine häufig vorkommenden kleineren Gefährten stammt auch er aus Skandinavien, und wurde während des Pleistozäns innerhalb des gewaltigen Inlandgletschers in diesen Winkel Europas

transportiert. Nach Einsetzen der Erwärmung wurde er im Geschiebemergel der Grundmoräne der pommerschen Phase der Weichsel-Eiszeit eingebettet. Weitere Findlinge sind in unmittelbarer Nähe nicht zu finden, aber wer weiß, wie viele von solchen Steinriesen die eiszeitlichen Sedimente nach verbergen?

Die petrographische Bestimmung des Gesteins, aus dem Triglav besteht, wird immer noch diskutiert. Es handelt sich sicherlich um ein metamorphes Gestein. Es wurde infolge des enormen Drucks und hoher Temperatur umgewandelt, die in beträchtlichen Tiefen während der alten orogenen Deformationen, die das geologische Basement Skandinaviens formten stattfanden.

Die meisten Geologen bezeichnen das Gestein als Gneis, Biotit-Gneis, Granat-Gneis oder Andesit-Oligoklas-Paragneis mit Granaten. Sein Interngefüge spricht jedoch für eine Bezeichnung als Migmatit bzw. migmatischer Gneis. Darauf weist der hohe Grad der thermischen Beanspruchung hin, gedeutet durch die Anwesenheit der sog. ptigmatischen Fleißalten

Fließfalten (gebildet durch Teilaufschmelzung des Gesteins) und des Leukosoms (d. h. Ansammlungen heller Mineralen in Form von Nestern, Linsen, Bändern).

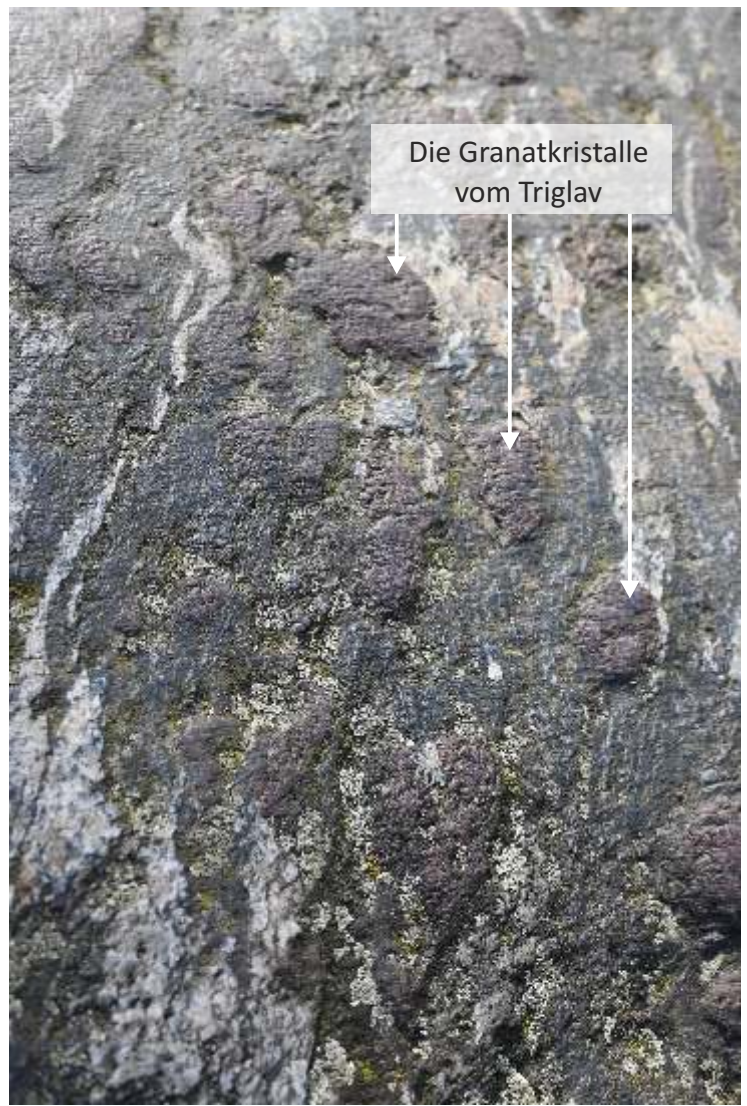
Ein integriertes Bestandteil des Findlings ist auch ein Gesteinsfragment aus Granit. Es handelt sich entweder um einen Gang innerhalb des Gneises oder um ein Gesteinsbrocken (sog. Xenolith), der ehemals an die Gneise aus denen der heutige Triglav besteht angrenzte. Obwohl in der mineralischen Zusammensetzung bis zu einige Zentimeter große, rote Granatkristalle am auffälligsten sind, werden einem geschulten Auge (mit Unterstützung einer Lupe) viele weitere mineralogische Nuancen auffallen.

Der komplexe innere Aufbau und variierende vielfältige petrographische Zusammensetzung von Triglav machen es schwierig, das Gestein einem bestimmten petrographischen Typ zuzuordnen. Aufgrund dieser Unklarheit ist es auch schwer sein Liefergebiet zu bestimmen. Aber im Fall eines so großen Gesteinsblocks könnte man vielleicht die gängigen, geologischen Angewohnheiten ein wenig ändern und den Triglav nicht als herkömmlichen Findling, sondern als einen geologischen Aufschluss, der ein Fragment des petrographisch vielfältigen Untergrundes Skandinaviens widerspiegelt betrachten?

Triglav lag jahrhundertlang frei im Feld außerhalb des damaligen Dorfes Tychowo. Erst 1861 wurden um ihn herum die ersten Gräber, die zuvor auf dem Kirchenfriedhof ihren Platz fanden, angeordnet. Aufgrund seiner ungewöhnlichen Dimensionen und seiner Form diente der Findling früher höchstwahrscheinlich auch als heidnische Kultstätte.

Die Tafel und das Kreuz im südlichen Teil des Felsens zeigen den Sieg Christi über die Gottheit Triglav. Damit sollte an die Christianisierung Pommerns im 2. Jahrhundert durch den Bischof Otto von Bamberg, auch „Apostel Pommerns“ genannt, erinnert werden. Diese Symbole wurden von Vertretern des Geschlechts von Kleist gestiftet und 1874 auf den Findling angebracht.

*Neben: das Interngefüge in Form von feinen Fließfalten durch die Teilaufschmelzung. Foto: A. Strzelecka*



*Eine Detailaufnahme der mineralogischen Zusammensetzung des Findlings an seiner flach abfallenden Nordseite. Ein charakteristisches Merkmal von Triglav ist unter anderem das Auftreten von mehrere cm großen Granatkristallen.*





## WESTLICHE STEILKÜSTE DER INSEL WOLLIN

### Überreste der ehemaligen Stettiner Bucht

Heute, anstelle der Gewässer der Stettiner Bucht befindet sich am Fuß der Steilküste eine sandige Ebene, die mit einer dünnen Torfschicht überzogen ist. Foto: A. Skowronek

54

#### **FOSSILES KLIFF** 53°54'45.9"N, 14°26'31.596"E

Ein charakteristisches Merkmal der Landschaft der Insel Wollin ist die steile, von den Wellen der Ostsee stark erodierte Steilküste. Es ist ein hervorragender Ort, um die schönen Aussichten zu bewundern und interessante Exemplare von nordischen Geschiebe und Fossilien zu suchen.

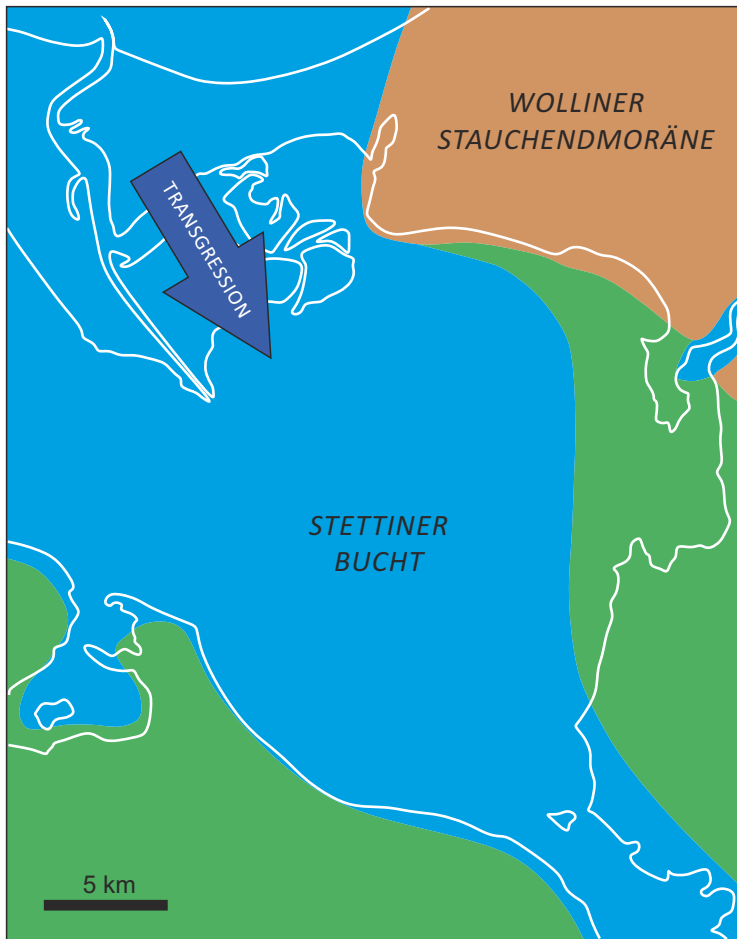
Wenn man die Naturerscheinungen der Insel genießt, lohnt es sich jedoch auch, die Steilküste auf ihrer Westseite, die sich von Misdroy nach Süden in Richtung Wicko erstreckt zu besuchen. Obwohl das dortige Kliff heute inaktiv ist und sich vom Wasser relativ entfernt befindet, erinnert seine monumentale Wand an die steile Küste der ehemaligen Meeresbucht.

Diese Bucht existierte zu einer Zeit, als Stettin viel näher als heute am Meer lag. Daher ihr Name - Stettiner Bucht (Zatoka Szczecińska). Dieses Gewässer begann sich vor relativ kurzer Zeit, im Holozän während der sogenannten Littorina Transgression, vor rund 7.300 Jahren zu bilden. Um seine Entstehungsgeschichte zu erfahren, gehen wir zurück

in die Zeit, als nach dem Rückgang der letzten Eisdecke das Gebiet des heutigen Stettiner Haffs und der Pommerschen Bucht mehrere tausend Jahre lang trockenes Land war. Der Vorläufer der heutigen Oder durchströmte diese sumpfige Tiefebene, deren Mündung im Bereich der Insel Rügen lag, also viel weiter nördlich der heutigen Flussmündung entfernt. Höchstwahrscheinlich drang das Wasser der Littorina Transgression sehr rasch in die Landgebiete ein. Dieses Ereignis führte in relativ kurzer Zeit zu drastischen Veränderungen der Küstenlinie, die um mehrere Dutzend Kilometer nach Süden versetzt wurde.

Das Vordringen von Meerwasser in die Landgebiete führte nicht nur zu einer grundlegenden Veränderung der Landschaft, sondern wirkte sich auch auf die Lebensbedingungen der damaligen Bevölkerung, die der mesolithischen Jäger/Sammler-Kulturen angehörten aus. Leider ist es heute schwierig, archäologische Spuren zu finden, die den damaligen Kampf des Menschen mit der Natur belegen, es gilt aber als sicher, dass das Tal der Ur-Oder damals bereits besiedelt war, so dass sich die Bewohner





Das Gebiet der Oder-Mündung während der Littorina Transgression vor etwa 6.200 Jahren (links) und heute (rechts).  
Geändert nach Borówka et al. 2017.

55 der neuen Herausforderung stellen und sich an die veränderten Umweltbedingungen anpassen mussten.

Vor den Toren der durch die Transgression entstandenen Meeresbucht befand sich ein prächtiger Moränenhügel. Seine Hänge wurden zu steilen Kliffs, ähnlich denen, die sich heute zwischen Misdroy und Wisetka an der Ostsee-Seite der Insel erheben geformt. Auch diese Steilküste wurde ständig der Meereserosion ausgesetzt.

Stellen Sie sich also vor, dass an der Stelle, an der sich heute eine Tankstelle befindet, und am Fuße des Abhangs eine asphaltierte Straße nach Wapnica führt, vor mehreren tausend Jahren die Wellen der ehemaligen Stettiner Bucht schlugen.

Der geologische Aufbau des Moränengürtels auf Wollin ist kompliziert, daher war es jahrelang sehr schwierig, seinen genetischen Baustil zu bestimmen. Anhand der geologischer Daten aus Kliff-Aufschlüssen an der Ostseeküste und der durchgeführten geomorphologischen Analysen (auch mit Hilfe der LIDAR-Aufnahmen), könnten die nördlichen und westlichen Teile der Insel als eine Stauchmoräne, die

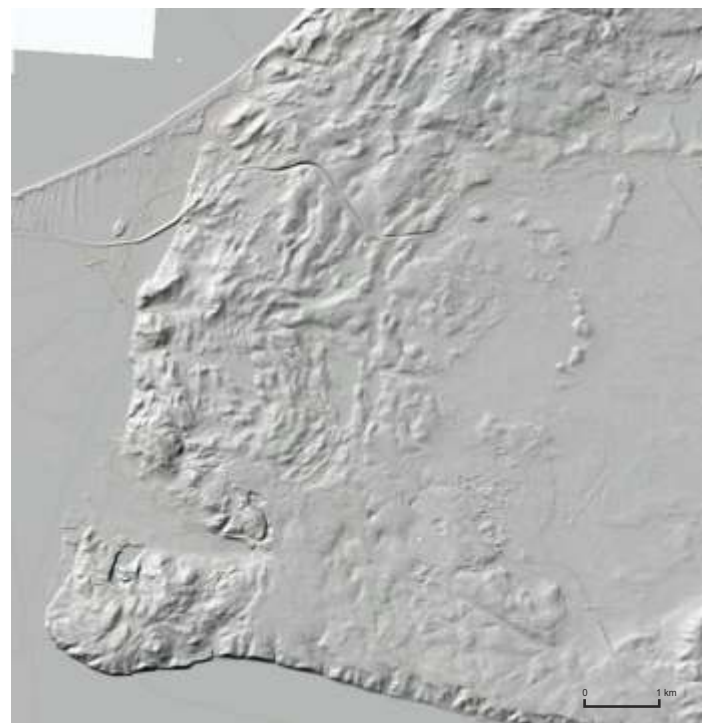
endgültig während der letzten, sog. nordpolnischen Vereisung geformt wurde klassifiziert.

Ein charakteristisches Merkmal dieser Geländeform ist eine Reihe paralleler, halbkreisförmiger Wälle. Ihre Kamm- bzw. Muldenachsen zeigen im nördlichen Teil eine NO-SW-Ausrichtung um im Westen in Richtung N-S zu wechseln. Die wallartigen Erhöhungen, die die heutige Geländeoberfläche formen, sind das Ergebnis von Untergrunddeformationen, die durch die Auflast des Inlandgletschers, seiner dynamischen Fortbewegung und der Reibung verursacht wurden, was zur Abtrennung (sog. Entwurzelung) der Gesteinspakete, gefolgt von ihrer Verschiebung und schließlich Aufstapelung führte. Solche Prozesse werden als glazitektonisch bezeichnet. Das Gesteinsmaterial, das in die Stauchmoräne aufgearbeitet wurde, besteht hauptsächlich aus Sedimenten der früheren, mittelpolnischen Vereisung und kreidezeitlichen Karbonatgesteinen. Die glazialen Sedimente der letzten Eiszeit bilden lediglich dünne, nicht durchgehende Deckschichten. Ein vergleichbares Moränenplateau befindet sich in Deutschland auf der Insel Usedom. Während der Littorina-Transgression befand sich dort der westliche Flügel der Pforte zur marinen Stettiner Bucht.

Die steilen Kliffs des Moränenplateaus wurden andauernd erodiert, also durch die Meereswellen, Regenwasser und die Windkraft zerstört. Dadurch wurde das feinsandige Material abgetragen, von den Küstenströmungen abtransportiert und schließlich an Stellen geringerer Durchflussenergie abgelagert.

So entstanden zwei ausgedehnte Nehrungen: eine vor Wollin und eine weitere vor Usedom. Die allmählich aufwachsenden Sandbarrieren, wie die Flügel eines Schiebetors, trugen dazu bei, dass die Meeresbucht sukzessiv von der offenen Ostsee abgetrennt wurde.

Heute ist das Rauschen der alten Stettiner Bucht nur noch ein Echo der Vergangenheit, allerdings blieb in der weiten Landschaft Pommerns das Stettiner Haff - ein Nachkomme dieses ehemaligen marinen Beckens. Die Schichtabfolge seiner Sedimente zusammen mit den Landschaftsformen, wie das südlich von Misdroy erhaltene fossile Kliff erzählen die Geschichte eines der wichtigsten Naturereignissen, die die heutige Form und den Charakter der Ostseeküste beeinflusst haben – die Geschichte der Littorina Transgression.



*Das Geländeerelief des westlichen Teils der Insel Wollin dargestellt anhand von LIDAR-Aufnahmen, Quelle: [www.geoportal.gov.pl](http://www.geoportal.gov.pl)*



*Georadar- Geländemessungen – auf der Suche nach dem Paläostrand auf der Insel Wollin, Foto: A. Strzelecka.*



 **DŁUSKO**

**ein Friedhof der Namenlosen**

*Ruinen der Kapelle und des geheimnisvollen evangelischen Friedhofs in Dłusko. Foto: A. Strzelecka*

57

**FRIEDHOF DŁUSKO 53°29'38.8"N, 15°29'19.6"E**

In der kleinen Ortschaft Dłusko (dt. Blankenhagen), etwa 5 km südwestlich von Węgorzyno (Wangerin), befinden sich aus der Vorkriegszeit zwei alte evangelische Friedhöfe. Der erste liegt direkt an der Einfahrtsstraße aus Richtung Norden, kurz vor der Dorfgrenze, der zweite wurde mitten im Dorf, auf einem Hügel errichtet. Der erste vermittelt den Eindruck einer typischen, bürgerlichen Begräbnisstätte der damaligen Bewohner, mit vielen Grabsteintypen und -ausführungen, die über viele Jahre hinweg entlang von klassischen Friedhofsgassen errichtet wurden.

Der zweite Friedhof ist anders. In seinem nördlichen Teil, in langen Reihen am Hang des Hügels stehen nach Osten ausgerichtet senkrechte Grabsteine – wie bei einem Militärappell. Alle bestehen aus Naturstein, gefertigt in einem einheitlichen Baustil und in ähnlichen Größen, was den Eindruck erweckt, dass sie zugleich errichtet wurden. Es ist mühselig, Inschriften auf den Steinplatten zu finden. Manchmal erkennt man eingravierte Symbole wie ein breitarmiges Kreuz, einen Stern, ein Viereck – interessanterweise auch auf den Rückseiten der Grabsteine.

Im oberen Teil des Hügels befinden sich weitere Grabsteine. Sie sind allerdings anders, ein steinerner Sockel diente als Fundament, der ein hohes, gusseisernes Kreuz trug. Heute sind von den eisernen Kreuzen höchstens abgeplatzte Metallsplitter, die in einer Steinumarmung stecken übrig – der Rest des wertvollen Rohstoffs wurde längst in Eisenhütten eingeschmolzen. Auch diese Grabsteine sind sich ähnlich und wurden nach dem gleichen Muster errichtet. Auf dem Hügelgipfel befindet sich die Ruine einer Friedhofskapelle oder Kirche. Sie wurde aus lokalem Material – den Findlingen – gebaut.

Die Kapelle wurde nicht besonders sorgfältig errichtet, als ob unter Zeitdruck; die Bausteine sind in der Regel unbehauen nur selten wurden sie gespalten. Meistens wurden sie mit Hilfe kleiner Steine bzw. Ziegelresten miteinander verkeilt und mit Kalkmörtel gebunden.

Auch die Einrichtung des Friedhofs ist rätselhaft. Es gibt keine klassischen Friedhofsgassen nicht mal eine Einfahrt für einen Pferdewagen. Auch der Zugang zur Kapelle ist nur über verschlungene Pfade zwischen den Grabsteinen möglich.

Aus geologischer Sicht sind natürlich die Natursteine, aus denen die Grabsteine gefertigt wurden interessant. Werden die namenlosen Gräber von heute einige ihrer Geheimnisse preisgeben? Versuchen wir sie zu entschlüsseln...

Beginnen wir mit kleineren, aber petrographisch gesehen vielfältigeren Bauelementen, also den Sockeln für die gusseisernen Kreuze. Die bis heute erhaltenen Steinsockel mit Abmessungen (oberhalb des Geländes) von ca. 40 x 20 x 20 cm wurden aus verschiedensten skandinavischen Gesteinen gefertigt. Dazu gehören bunte Granite, Gneise, Andesite und andere. Anscheinend war das einzige Kriterium ihrer Verwendung die für die Verarbeitung günstigen Materialeigenschaften.

Höchstwahrscheinlich wurde für die Sockel-Herstellung lokales Rohmaterial verwendet, d.h. größere Findlinge, deren Ausmaße ermöglichten daraus einige dm große Sockel herzustellen.

Völlig anders gestaltet sich die Herstellung von Grabsteinplatten. Die bis heute erhaltenen 64 senkrechten Platten sind Rechtecke mit halbkreisförmigen Köpfen (Schildform), die sich lediglich in Details unterscheiden. Die Abmessungen der oberirdischen Teile sind ca. 35 cm breit, 60 cm hoch und 11 cm dick. Aber das ist noch nicht alles - der unterirdische Teil, der die Rolle eines stabilisierenden Gegengewichts spielt um die vertikale Position des

Grabsteins aufrechtzuerhalten, ist noch massiver. Grob verarbeitet ist er einige cm breiter und dicker als der schlanke oberirdische Teil. Die Länge des gesamten Denkmals beträgt ca. 120 - 130 cm. Für die Herstellung von Bauelementen solch beträchtlicher Ausmaße wurde massives und widerstandsfähiges, kristallines Gesteinsmaterial nicht lokaler Herkunft wie Findlinge genutzt, sondern ein industriell im Steinbruch gebrochenes Werkstein von einer hohen Blockbarkeit verwendet.

### Gestalt der Grabmale

Die Grabmale liegen weitgehend mit schildförmiger Ausführung und um ca. 1-2 cm abgesetztem Rund- bzw. Flachbogen vor. Vereinzelt sind einzelne Kopfteile unterschiedlich weiter bearbeitet. Die Oberflächen sind allseitig feingespitzt. Nur wenige Grabmale haben an der nach E weisenden Seite eine Verzierung. Angetroffen wurden breite Kreuze, ein Stern, rechteckige Vertiefungen.

An umgefallenen Grabmalen konnte ihre gesamte Form und Beschaffenheit festgestellt werden. Sie bestehen aus einem grobbehauenen, oft nur uneben gespaltenen Sockel mit einem scharfen Übergang zu dem oberirdischen, sorgfältig bearbeiteten Teil.

*Eine typische Form der Grabsteine (die Platte mit einer Nummer diente der Identifizierung der einzelnen Grabsteine),  
Foto: A. Strzelecka*



## Material der Grabmale

Bei einem groben Anblick der Grabmale fällt deren optische Gleichmäßigkeit in der Farbausbildung und dem Dekor (Gefüge, Korngröße) auf. Es liegt scheinbar durchgehend ein hellrötlich-hellgrauer, mittelkristalliner Granit vor. Unterstützt wird dieser Eindruck durch die recht gleichmäßige Bearbeitung der Oberfläche „feingespitzt“. Bei der Feinanalyse am Stein lassen sich mehrere Gesteinsarten und Sorten unterscheiden, die durchaus ein ähnliches Dekor aus größerer Entfernung aufweisen.

Basierend auf makroskopischen petrographischen Untersuchungen des bekannten Werksteinexperten Dipl.-Geol. Karl-Jochen Stein (Waldsee, Deutschland) konnten mehrere Gesteinsarten des verwendeten Materials erfasst werden. Dazu gehören drei Granittypen, ein Granodiorit und acht petrographisch verschiedenen Gneissorten. Die meisten Grabsteine (52) bestehen aus Granit, einer aus Granodiorit und 11 aus Gneis. Alle Sorten des verwendeten Rohsteins stammen aus Südschweden (Provinzen Småland und Bleckinge).

## Die Geschichte dieses Friedhofs ist geheimnisvoll

Im Denkmalregister der Woiwodschaft Westpommern unter der Registernummer A-1109 ist dieses Objekt als „Kirchenruine aus dem 16./17. Jahrhundert“ eingetragen.

Das Fehlen von Inschriften auf den meisten Grabsteinen erinnert an einen "Friedhof der Namenlosen", der einheitliche, geordnete Stil und die straffe Planungsordnung sprechen für eine einmalige, kollektive Errichtung von Grabsteinen und erwecken den Eindruck eines Soldatenfriedhofs.

Auf drei Grabsteinen konnten nach sorgfältiger Untersuchung (unter verschiedenen Lichtstärken und -einfallwinkeln) einige Fragmente einer gemalten Inschrift, Überbleibsel von Bemalungen und auf einem Stein eine eingravierte, stark verwitterte Inschrift erkannt werden.

Das erhaltene Fragment der deutschen Inschrift lautet: „**verstorben mit 19 Jahren**“, auf einem anderen Stein konnte ein Datum: „**18 Juli 1866**“ bzw. „**18 Juli 1886**“ entziffert werden.

Aufgrund dieser Angaben ist davon auszugehen, dass der Friedhof aus dem 19. Jahrhundert stammt und die heutigen „namenlosen“ Grabsteine ursprünglich mit schwarzer Farbe auf weißem Hintergrund beschriftet

waren und blaue Ornamente in der Farbe der pommerschen Fahne trugen.

Die Grabsteine wurden aus schwedischen Rohlingen als professionelle Serienfertigung hergestellt. Die Produktion von mehreren Dutzend Obelisken in einer kurzen Zeit nach einem zuvor festgelegten Muster erforderte wahrscheinlich die Beteiligung mehrerer Steinmetzwerkstätten. Auf dem Seeweg aus Schweden importierter Rohstoff um einheitlich auszusehen musste hinsichtlich der Farbe und Gesamterscheinungsbild begutachtet und ausgelesen werden. Im Gegensatz zu den arbeitsintensiven Gravuren (vorhanden nur an einem einzigen Grabstein), sparte eine Beschriftung mit der Farbe Zeit und Produktionskosten.

Gibt es in Dłusko wirklich einen Soldatenfriedhof aus dem 19. Jahrhundert bzw. eine symbolische Gedächtnisstätte? Historische Quellen haben nichts darüber verraten ... vielleicht ist eine detektivische Analyse der historischen Geschichte dieser Zeit nützlich.

Im Sommer 1866 führte Preußen den Deutschen Krieg mit Österreich. Im Juli 1866 kam es zur Schlacht bei Königgrätz (heute Hradec Králové in Böhmen), kurz darauf folgten weitere bewaffnete Auseinandersetzungen in Süddeutschland und Österreich. An diesen Kämpfen nahmen auch zahlreiche Militäreinheiten aus Pommern teil. Dazu gehörte auch „Divisions Kavallerie Pommersches Husaren-Regiment Nr. 5“ unter dem Kommando von Oberst Tamm von Flemming aus der etwa 15 km von Dłusko entfernten Ortschaft Orle (Haseleu).

Tamm von Flemming war Ehrenritter des Johanniterordens. Einer der mit Johanniterorden verbundenen Standorten Pommerns war der Rittergut Blankenhagen (Dłusko). Ausgerechnet auf seinem Land wurde der ungewöhnliche, wie eine Soldatenruhestätte gestaltete Friedhof errichtet.

Möglicherweise handelt es sich um einen symbolischen Friedhof zu Ehren von Soldaten aus der Umgebung, die im Deutschen Kriege gefallen waren. Auch zu Ehren des Neunzehnjährigen an den die letzte erhaltene Inschrift heute noch erinnert. ... ..? Wie es allerdings genau war, schweigt der schwedische Stein wie ein Grab.

*Das Foto auf der nächsten Seite: ein Grabstein mit Resten von Inschriften, die das Alter des Verstorbenen angeben.*

*Foto: A. Strzelecka*

