

Ungewöhnliche Steinblock-Migrationen unter besonderen Bedingungen bei Bjönahamn, Eisfjord, Spitzbergen

Von Günter Tidten, Wolbeck

Zusammenfassung: Es wird über eigenartige Erscheinungsformen von Steinblock-Migrationen berichtet und der Versuch einer Klärung des Bewegungsmechanismus gegeben.

Abstract: The report is concerned with remarkable occurrences of boulder migrations, and it is tried to give an explanation of the mechanism of those motions.

Anlässlich eines längeren Aufenthaltes im Sommer 1960 in verschiedenen Gebieten Spitzbergens beobachteten wir (cand. rer. nat. M. Cramer und Verfasser) auf dem ausgedehnten Schotterfeld am Fuße des Tempelberges bei Bjönahamn eine eigenartige Erscheinungsform von Steinblock-Migrationen. Die allgemeine Situation ist folgende:

Das Tempelbergmassiv liegt am Nordufer des hinteren Eisfjords in dem Winkel, den der Tempelfjord und die Sassenbay, die letzten Ausläufer des Eisfjords, bilden. Am Fuße der Schuttkegel des Tempelberges erstreckt sich bei Bjönahamn ein ausgedehntes Schotterfeld in Form eines langgestreckten Dreiecks. Die längste Seite ist ca. 2000 m lang. Die Entfernung vom Fuße der Schuttkegel bis zur Spitze, die in die Sassenbay ragt, beträgt ca. 700 m. Die ganze Fläche ist leicht nach Osten geneigt. Der höchste Punkt liegt im Westen, 32 m ü. NN, die niedrigste Ecke des Dreiecks liegt mit 2 m ü. NN im Osten ebenfalls am Fuße der Schuttkegel. Die in die Sassenbay ragende

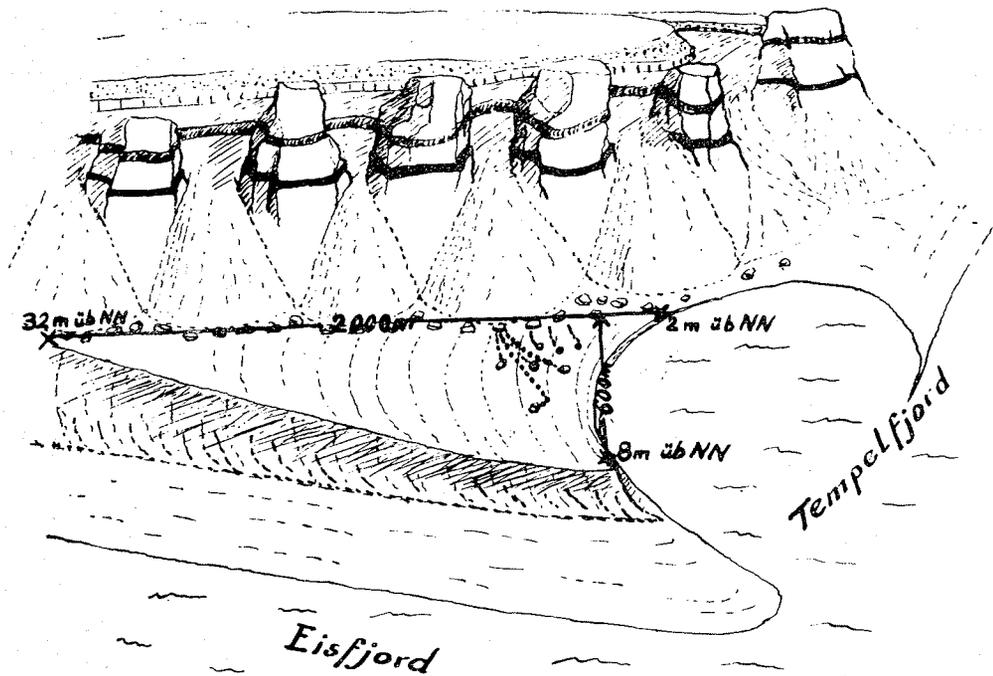


Fig. 1 Schematischer Situationsplan. — Der Tempelberg von SW. Das von alten Strandlinien durchzogene Schottervorland ist überhöht gezeichnet

*) Günter Tidten, 4401 Wolbeck über Münster/Westf.

Spitze ist 8 m ü. NN. Hier ist noch ein knapp 100 m breiter Flachstrand vorge-lagert (Fig. 1). Aufgebaut ist dieses Dreieck aus eingeregelter Schotter ohne feineres Material. Die ganze Fläche ist von alten Strandlinien durchzogen, deren bogenartiger Verlauf durch die in den geschützteren Vertiefungen wachsenden dunklen Flechten sehr klar herauskommt. Dieses Schottermaterial stammt durchweg aus den Schichten des marinen Permo-Karbons, aus dem sich der Tempelberg und die benachbarten Berge aufbauen. Es dürfte durch Wellenschlag umgelagertes Moränenmaterial des heute weit zurückgegangenen Von-Post-Gletschers und seiner Seitengletscher sein. Von der Plateauvereisung auf dem Tempelberg kommt hier an zwei Stellen das Schmelzwasser in Wasserfällen herunter, verschwindet oben in den Schuttkegeln und tritt an ihrem Fuße, kleine, bald versickernde Wasserläufe bildend, wieder heraus. Dadurch wird eine schmale Vegetationszone möglich, deren Breite sich etwa mit dem Streifen deckt, in dem zahlreiche, größere, aus den steilen Felswänden herabgestürzte Blöcke liegengeblieben sind. Soweit die allgemeine Situation.

Aus einem ziemlich eng begrenzten Abschnitt, der sich etwa mit der Zone der Wasseraustritte deckt, haben nun einige dieser Blöcke eine Wanderung angetreten. Unter Hinterlassung von zahlreichen, wannenartigen Mulden, die sich perlschnurartig mit ziemlich gleichbleibenden Abständen gerade oder gebogen über das Schotterfeld erstrecken, sind diese Steine ohne Rücksicht auf die Neigung des Untergrundes z. T. kleinere, z. T. größere Strecken gewandert und liegen jeweils am Ende der Muldenlinie. Der größte von ihnen, eine Tafel von ca. 16 m³, ist auch am weitesten gekommen. Er hat 320 m zurückgelegt. Davon 300 m in gerade Linie nach Süden und dann im engen Bogen 20 m nach Westen gegen das Gefälle. Die durchschnittliche Neigung des Schotterfeldes beträgt 1–2 %. Die Oberfläche der Zwischenräume zwischen den Mulden ist offensichtlich von den Blöcken nicht gestört worden. Durch die Anwitterung der Oberfläche der Schotterstückchen ist ein so deutlicher, auch farblicher Unterschied zur

Unterseite und zu dem darunter liegenden Schotter entstanden, daß eine Störung sofort auffallen würde. Die Mulden und die sie umgebenden Wälle fallen auch dadurch besonders auf. Bei diesen gewanderten Steinen kann man zwei Gruppen beobachten. Eine ältere, bei der die wannenartigen Vertiefungen mit Vegetation ausgekleidet, und deren Umwallungen mehr oder weniger eingeebnet sind, und eine jüngere, deren Mulden und Wälle ganz frisch erscheinen (Fig. 2)



Fig. 2. Eine der jungen Muldenlinien. Der letzte Streckenteil des am weitesten gewanderten Steines

Zwei Blöcke der älteren Gruppe waren etwas eingesunken und hatten frisch erscheinende Schotterwälle um sich herum. Obwohl das Gefälle der Fläche nach Osten geht, ist die allgemeine Wanderrichtung nach Süden. Die Tiefe der Mulden, bis etwa 0,5 m, und die Höhe der Wälle, bis etwa 0,25 m, schwankt entsprechend der Steingröße. Bei einem sehr kleinen Stein von ca. 7,5 kg Gewicht waren es nur wenige Zentimeter. Wie könnte nun diese schrittweise Wanderung vor sich gehen? Als für die Bewegung wichtige Faktoren bieten sich an: 1. Die Jahreszeiten. Im Sommer und im Winter dürfte eine Bewegung unwahrscheinlich sein. In Frage kommen Frühjahr und Herbst, mit Tag und Nacht, und entsprechendem Auftauen und Gefrieren. Die Temperatur bewegt sich in diesen Zeiten zwischen ca. – 20 ° C und + 5 C (Lufttemperatur in 2 m Höhe). 2. Die Insolation von Süden. 3. Die Schmelzwasserfälle vom Tempelbergplateau. 4. Die kalten Fallwinde vom Tempelbergplateau. 5. Die Homogenität des Untergrundes. Eingeregelter Schotter, deren Mehrzahl einen Durchmesser von 3–10 cm hat. Es

fehlt feines Material, so daß der Untergrund Wasser und Luft gut durchläßt. Daher liegt die Zone der ewigen Gefrornis hier tiefer als in weniger gut durchlüfteten Böden. Wir maßen im Juli ca. 100 cm. Im weiteren Verlauf des Sommers dürfte das Auftauen aber noch weiter hinabreichen. 6. Die Fläche hat im Winter, da sie dem Winde stark ausgesetzt ist, wenig Schnee.

Versuch einer Klärung des Bewegungsmechanismus

Die einzige Kraft, die an diesem Ort in der Lage ist, derart große Blöcke zu bewegen, dürfte die Gefrierung sein. Ich möchte hier, rein als Arbeitshypothese, ein Schema der Bewegungsvorgänge aufstellen. Eine Gliederung in zwei Hauptperioden mit insgesamt 5 Phasen. Ich lege die erste Periode in den Herbst und die zweite in das Frühjahr. Übergänge dazwischen, ja ein Andauern einer Periode durch ein ganzes Jahr oder noch länger, sind von Fall zu Fall nicht nur denkbar, sondern sogar sehr wahrscheinlich. Ich gehe von der Lage aus, in der wir die meisten Blöcke angetroffen haben. Der Stein liegt oben auf dem Schotter. Es setzt nun im Herbst die Periode der Muldenausbildung ein. In der Nacht ist der Untergrund bis zur Oberfläche hinauf gefroren. Beim Auftauen am Tage schützt der Stein das Eis, das sich unter ihm gebildet hat, vor dem Abschmelzen. Unter dem Stein ist das Eis durch das auflagernde Gewicht mehr oder weniger plastisch, quetscht nach und nach den Schotter heraus und häuft ihn zu Wällen rund um den Stein auf. Ist der Zustand, daß unter dem Stein der Schotter bis maximal auf die Zone der ewigen Gefrornis ausgeräumt ist, gegen Ende des Frühjahrs erreicht, finden wir den Stein von einem Wall umgeben mehr oder weniger eingesunken vor. In den meisten Fällen scheint dieser Zustand aber früher einzutreten, so daß nun die Periode der Wanderung einsetzt. Das unter dem Stein befindliche Eis erhält laufend Nachschub aus dem Schmelzwasser, das durch die Umwallung wie in einer Schüssel am Abfließen gehindert wird. Es hebt nach und nach den Stein, bis seine Unterseite höher als die Umwallung liegt. Nun kann am Tage die warme Luft unter dem Stein angreifen und

den Eisfeiler vor allem von Süden her abschmelzen. Eine Möglichkeit, daß der Block über ein Stück der Schotterfläche gleitet, ohne diese zu furchen, würde eine, wenn auch geringe, Eisbedeckung bilden. Es ist denkbar, daß sich ein sehr flacher Eiskegel um den Stein durch das wieder gefrorene Schmelzwasser bildet. Schmilzt nun der Eisfeiler soweit unter dem Stein vor allem von Süden her ab, daß er den Schwerpunkt des Steines freigibt, dann kippt der Stein nach Süden und gleitet so weit, wie es das Gefälle des flachen Eiskegels, das Eigengewicht und die Reibung erlauben. Man muß wohl eine solche, an den bekannten Gletschertisch erinnernde Form annehmen, um eine Erklärung dafür zu finden, daß der Stein über die Umwallung der Mulden gehoben worden ist.

Zu dieser schematischen Darstellung kann man bei den einzelnen Steinen Varianten beobachten. Als Faktoren, die diese Abweichungen von der Norm bewirken, bieten sich folgende an: Die Lage der jeweiligen Mulde, die Schwerpunktlage des Steines, die Form seiner Grundfläche und die Wetterlage zum Zeitpunkt der Wanderphase.

Bei dem am weitesten gewanderten Block sind die Abstände zwischen den Mulden dort größer, wo er eine breitere, tiefliegende Strandlinienzone durchschneidet. Das ist wohl darauf zurückzuführen, daß in einer solchen Zone das Gefälle der Gesamtfläche aufgehoben ist, und eine größere Schmelzwassermenge in dieser Tieflage zur Verfügung steht. Das Abbiegen dieses Steines am Ende seiner Bahn erfolgt nach Westen gegen das allgemeine Gefälle ebenfalls in einer solchen, tiefliegenden Zone. Dazu könnten auch noch vorherrschende, warme Westwinde von Einfluß gewesen sein.

Der Block, der die zweitlängste Strecke zurückgelegt hat, zeigt eine andere Abweichung. Zunächst wandert er wie die anderen Steine unter Zurücklassung von Mulden 290 m, dabei in gleichmäßigem Bogen nach Osten biegend. Nachdem von seiner Unterseite, wohl durch Frostsprengung, ein Stück abgelöst worden ist, wodurch er unten eine flugscharartig gebogene Kante bekam,

pflügt er die letzten 12 m den Schotter auf und wendet sich dabei in engem Bogen wieder nach Norden. Das Ausräumen des Schotters unter dem Stein geht auf diesem letzten Stück nur nach der Bogenaußen-seite (Fig. 3)



Fig. 3. Dieser Block pflügte auf der letzten Strecke den Schotter auf

Es scheint, daß dieser Block nur einseitig gehoben wurde. Das heißt, die durch das Lossprengen eines Stückes an der Unterseite entstandene, weitüberstehende Schulter kommt mit dem Schotter nicht in Berührung. Durch die einseitige Hebung bekommt der Stein eine Schräglage, die bewirkt, daß die pflugscharartige Unterkante entsprechend dem Gewicht des Steines in den Schotter gedrückt wird. Die Biegung dieser Kante spiegelt sich in der Krümmung der gepflügten Furche wieder. Hier ist eine Wanderung in größeren Etappen durch das ständige Wechselspiel von Hebung und Abgleiten des Blockes nicht möglich. Zahlreiche kleinere Etappen gehen in der Furche ineinander über.

Eine endgültige Erklärung für diese Migrationen ist wahrscheinlich nur durch eine

kontinuierliche Beobachtung im Zeitraum von mindestens einem Jahre möglich. Ich hoffe, auf meiner diesjährigen Fahrt Veränderungen feststellen zu können, die vielleicht die Beantwortung wenigstens der Frage nach dem zeitlichen Rhythmus dieser Steinblock-Migrationen ermöglichen.

Diskussion:

Dr. Dege, Dortmund, fragt, ob jemand ähnliche Erscheinungen in der Arktis überhaupt beobachtet hat. Er äußert Bedenken gegen die Eisfeiler.

Prof. Dr. Nusser, Hamburg, sagte: Der Erklärungsversuch für die angebliche 'Migration der Steinblöcke', wie ihn Herr Tidten gegeben hat, stößt vom physikalischen Standpunkt aus auf so große Schwierigkeiten, daß er unwahrscheinlich erscheinen muß. Dagegen bieten die topographischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet (Steilabfall des Tempelberges mit vorgelegter Strandebene), sowie die vorgeführten Bilder eine ganz einfache Erklärung an. Die auf der Strandebene liegenden Gesteinsblöcke sind von oben herabgestürzt. Dafür spricht: 1. Nur große Blöcke kommen auf die vorliegende Strandebene über den Schuttkegel hinaus. 2. Die als Frostlöcher bezeichneten Mulden sind die Aufschlagspuren. Ihr Abstand verringert sich mit zunehmender Entfernung gleich der Abnahme der Energie. 3. Die Sprungbahn zeigt am Ende eine charakteristische Krümmung. 4. Nur durch Sprünge ist es erklärlich, daß am Ende sogar eine der Böschung entgegengesetzte Bewegung möglich ist. 5. Je größer die Blöcke, umso weiter liegen sie von der Felswand entfernt.

Herr Tiedemann, Kiel, berichtet von gleichartigen Beobachtungen an den Steilküsten der Ostsee. Bei den 10–30 m hohen Kliffküsten zeigen die Blöcke zwar kleinere Ausmaße. Es handelt sich um Steine, die aus der Kliff-Wand auf den winterlich gefrorenen Schuttkegel stürzten und dort in entsprechender Weise gesprungen sind. Von diesen Erscheinungen sind eine Reihe Aufnahmen vorhanden. Als Deutung der Beobachtungen in Spitzbergen wird Fall und Springen auf dem gefrorenen Boden angenommen.

Herr Larsen, Kopenhagen, äußerte, daß es unvorstellbar sei, daß sich Keile von reinem Eis unter den Steinblöcken bilden können. Man kann es nicht mit Fließerde vergleichen. Wenn wir uns trotzdem vorstellen, daß sich Eiskeile und dazu noch etwas wie ein Gletschertisch gebildet hat, ist es doch unwahrscheinlich, daß die Steine regelmäßig zur selben Seite herunterrollen. Das Phänomen sieht aus, als ob die Blöcke geworfen wären. Damit ist wohl bewiesen, daß es sich um Steinschlag handelt.

Weißwalfang bei Spitzbergen

Nach einem Bericht von Odd Lönö und Per Öynes ¹⁾ Von Wilhelm Dege, Dortmund ^{*)}

Der Weißwal (*Delphinapterus leucas*) ist ein kleiner arktischer Zahnwal, der über fünf Meter lang werden kann. Er kommt vom April bis in den Oktober hinein bei Spitzbergen vor, zumeist in unmittelbarer Nähe

der Treibeiskante. Bei eisfreiem Wasser im Sommer zieht er in Landnähe vorbei oder wechselt in die Fjorde hinein. Er ist wiederholt in einzelnen Herden von mehreren hundert, ja sogar von mehreren tausend

¹⁾ Hvitvalfangsten ved Spitsbergen. (White Whale Fishery at Spitzbergen). — Norsk Hvalfangst-Tidende 1961, Nr. 7, S. 267–287.

^{*)} Prof. Dr. Wilhelm Dege, 46 Dortmund, Lindemannstraße 84