

Das wahre Null-Warw der Zeitskala von G. DE GEER

VON EBBA HULT DE GEER, Stockholm

Mit 2 Abbildungen im Text

Zusammenfassung: Nach DE GEER's grundlegender Darstellung (1911) soll das Nulljahr von der Bipartition selbst gerechnet werden, also von dem Eisrand, der im Schnittpunkt zwischen Eisscheide und Indal-Fluß gelegen hat. Über dem jüngsten Megawarw (Y) liegt der postglaziale Fjordton, der den Klimaumschlag regional bezeugt. Wegen eines von CALDENIUS (1924) fehldatierten Warws, Mega X, das gar nicht die größte Dränierung bezeichnet, würde DE GEER sicher nicht den bezeugten Eingangspunkt seiner Zeitrechnung fälschlich ändern. Hier steht also der FINIS AETATIS GLACIALIS in der Natur selbst klar geschaffen und datiert, wie er nach DE GEER's ausgesprochenem Wunsch nicht geändert werden sollte (1911, GFF 33, S. 470).

Abstract. According to DE GEER's own principles (1911, GFF 33, p. 470), the Zero Year should be counted from the very Bipartition at Stugun, thus from that iceborder which „in Nature gives a standard point, as sharply determinable as possible, whereby the crossing of the ice shed and the Indal River no doubt is best adapted“. Here also the youngest Mega varve, Y, lies concordantly between the glacial clay below and the dark marine postglacial fjord clay above, thus even in Nature at once giving the precise dating as the absolute ± 0 Zero Varve. DE GEER's accidental mistake of the older Mega X as being identic with Mega Y was by CALDENIUS sanctioned in print (1924) by presenting Mega X (from Döviken) as Zero varve, thus confiding in DE GEER's assumption instead of performing a critical investigation. DE GEER, however (loc.cit.) would even in advance prevent any future change of the Zero Year given = the bottom varve in Stugun, measured by CALDENIUS. The Mega X is found by BORELL and OFFERBERG to be exactly 84 years older, and this year, —84, is nowhere fixed to any bottomvarve locality, but remains only averagely mapped.

The treacherous mega varves aside, the climatic shift could just as exactly have been recognized as Zero Year through the sharp change of clay types: „fine-grained sediments always giving the best datings“ (G. DE GEER 1940, p. 172).

In dieser Zeit, in welcher die Radiokarbon-(C¹⁴-)Datierung die geologische Zeitskala im absoluten Zeitmaß bis zum Beginn der Letzten Eiszeit (vor etwa 70 000 Jahren) verlängert hat, ist die nur die letzten 16 000 Jahre umfassende Warwen-(Bänderton-)Chronologie wegen ihrer Präzision auf ein einzelnes Jahr durchaus nicht überflüssig geworden, wie das unten behandelte Beispiel zeigt.

Zur Festlegung des Null-Jahres seiner Zeitskala, die er durch die Zählung der Bänderton-Warwen (= Jahressedimente mit heller sandig-toniger Sommer- und dunkler toniger Winterschicht) in Schweden in jahrzehntelanger Arbeit mit vielen Helfern aufgestellt hat, suchte G. DE GEER längere Warwen-Serien, in denen ein bestimmtes Warw¹⁾ zugleich einen durchgreifenden Klimawechsel (vom Finiglazial zum Postglazial im Norden) und ein entscheidendes glazialgeologisches Ereignis anzeigt. Er fand 1909 solche Warwen-serien im Gebiet von Ragunda (Jämtland) im Tal des Indalsälvs, des Abflusses des heutigen Storsjö, der nach dem Ausbruch des riesigen über 200 m tiefen finiglazialen Eisstausees bei der Bipartition des Landeises übrig geblieben war: „In der Schlucht Vikbäcken fand ich in einem idealen Profil unten Grundmoräne, darüber zuerst den glazialen Tiefwasser-Ton und darauf zunächst eine Zone von dunklem, dünnwarwigen Fjord-Ton und endlich eine große Anzahl von grauen postglazialen Binnensee-Warwen bis zur ebenen Oberfläche hinauf“ (G. DE GEER 1940, S. 169, 170; vgl. Abb. 1). Der organogene Anteil in dem aus wenige mm dünnen Mikrowarwen zusammengesetzten dunklen Fjord-Ton beweist eine deutliche Klimabesserung; dieser Ton ist scharf abgesetzt gegen den darunter liegenden glazialen hellgrauen mineralogenen Bänderton mit mehrere cm dicken Makrowarwen und einzeln eingestreuten 165 bis 980 mm dicken Mega- oder Riesenwarwen, die Abflußphasen des Eisstausees registrieren („Dränierungswarwen“).

1) In Deutschland hat sich die Bezeichnung „die Warwe“ eingebürgert. Doch ist das Wort im Schwedischen sächlich, so daß man auch im Deutschen besser „das Warw“ sagt. (Anm. d. Schriftlrg.)

In Vikbäcken nahm G. DE GEER (1940, S. 171, Pl. 75) das letzte finiglaziale Mega-warw (hier Mega Y genannt), das konkordant vom dunklen postglazialen Fjord-Ton überlagert wird und daher die Bipartition des Landeises registriert, als Null-Warw (engl. Zerovarve) zur Festlegung des Null-Jahres (6839 v. Chr. nach R. LIDÉN in G. DE GEER 1940, S. 176) seiner Zeitskala; Warwen und Jahre vor Null werden mit minus, solche nach Null mit plus bezeichnet. Dieses Null-Warw ist auch an verschiedenen anderen Stellen des Ragunda-Gebiets gefunden worden, im Indalsälvs-Tal bei Indal sogar 80 km von Stugun, dem Ort der Bipartition, flußabwärts (Abb. 1).

Nachdem R. BORELL & J. OFFERBERG (1955) auf Grund umfangreicher Warwenmessungen im mittleren Indal-Tal dafür eingetreten waren, als Null-Warw das 980 mm

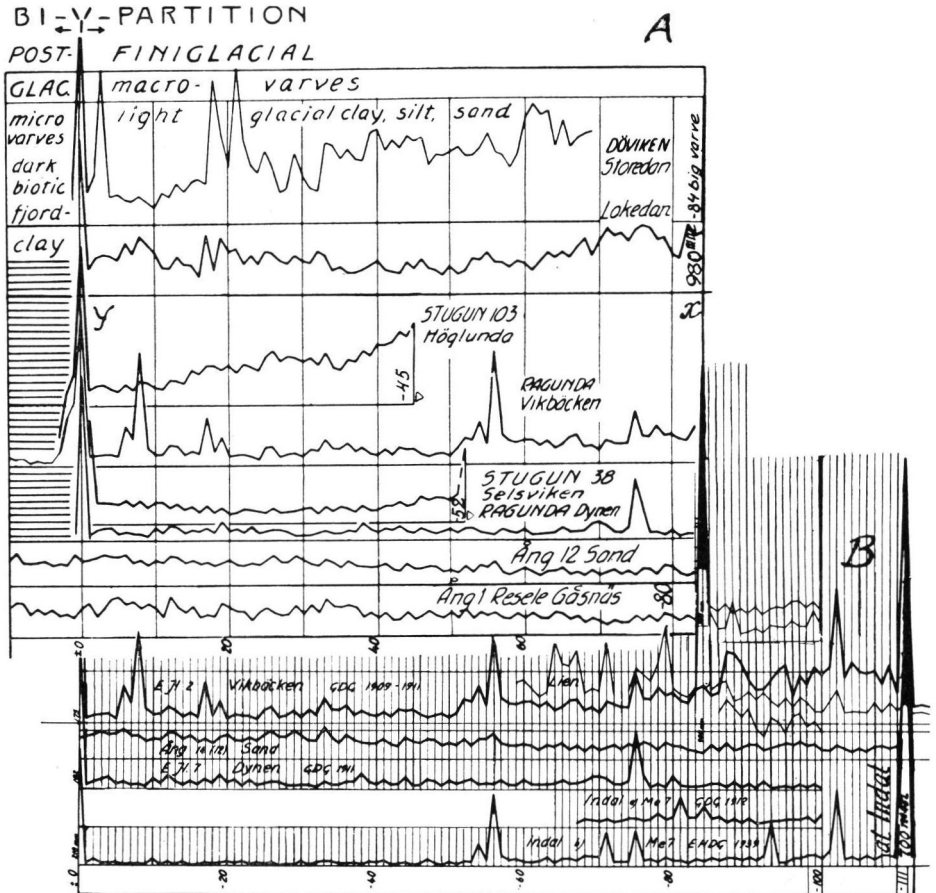


Abb. 1 (A, B). Die Hydrographie der Stugun-Ragundagegend vor und nach dem wahren Nulljahr auf Grund von Warvenvergleichen. Links: DE GEER's Nulljahr, ± 0 , vom postglazialen mikro-warwigen Ton überlagert. Rechts vom Nulljahr, also unter Mega Y, liegt in Ragunda und Stugun glazialer Süßwasserton, der damit die Vikbäckenserie datiert. Ganz rechts die dicke Mega V in Indal und Vikbäcken von der Dränierung durch das Ismund-Gimåtal im Jahre -111 . Die metachrone Dränierungsphase durch das Indal-Tal beginnt in Döviaken (bei Störedan und Lokedan) im Jahre -84 (Mega X) und setzt sich mit dicken Stromwarven, die durch die kalte Ausströmung vom Eissee bedingt sind, bis an das Nulljahr (Mega Y) fort. Dabei hat der Eissee das stabile Niveau des jetzigen Binnensees Storsjön erreicht. Die glaziale Ausströmung ist zu Ende, und die Sedimentation hört nahezu auf. Die glaziale Hydrographie mit ihrem plötzlichen Fazieswechsel ist also nach DE GEER's Prinzip in ihren Hauptzügen hiermit klar datiert, so wie er es durch seine Jahreszahlen die letzten 16000 Jahre hindurch mit allen Parallelserien demonstrieren wollte.

mächtige Megawarw (X) von Storedan (Dövikén) zu nehmen, wie es schon G. DE GEER, C. CALDENIUS (1924, Taf. 7) folgend, getan hatte, hat auch T. NILSSON (1959 a u. b) eine Änderung des Null-Jahres für nötig gehalten. Verfn. will daher die Sachlage noch einmal klären.

G. DE GEER (1910, S. 1146, 1911, S. 466, 1912:I, S. 251) hat zunächst keines der beiden schon 1909 und 1911 gemessenen Megawarwen im Indal-Tal erwähnt, sondern nur seinen Plan, durch Warwenmessung die durch die Bipartition des Landeises bestimmte Zeitgrenze zwischen Finiglazial und Postglazial zu datieren. Sie ist für ihn gegeben durch den so starken Kontrast der sehr deutlich gebänderten beiden konkordant gelagerten Tone, des glazialen und des Fjord-Tones, so daß man diese Zeitgrenze auch ohne Megawarw mit der gleichen Genauigkeit einwandfrei hätte datieren können. Am Schlusse des Kapitels über das Null-Warw sagt G. DE GEER (1940, S. 172) in seiner Geochronologia Suecica: „Es ist, wie immer, das feinkörnige tonige in ruhigem Wasser abgesetzte Sediment, das durch seine weit regelmäßigeren und beharrlichen Variationen Möglichkeit für Datierung bietet“. Diese postglaziale homogen-feinkörnige Tonablagerung ist nur möglich gewesen, als die Zufuhr von Schmelzwasser aus dem Landeis im Fjord wirklich aufgehört hatte und das Wasser ganz ruhig geworden war.

Das geschah aber erst, als der Eisrand 25 km westlich von Dövikén bis Stugun zurückgeschmolzen war (Abb. 2), wo nach den sorgfältigen Detailbeobachtungen im Bereich der letzten Eisscheide und nach zahlreichen Warwenmessungen bei, in und dicht östlich Stugun von C. CALDENIUS (1913, 1924) die Bipartition erfolgte; hier hat er die Eisrandlagen der Jahre ± 0 , -45 und -52 B.Z. (d. h. before Zero, also vor dem Null-Jahr) in etwa 11—17 km Entfernung vom Ort der Bipartition mit Hilfe von Osern ost-westlicher Richtung, also dem Eisrückzug folgend, ermittelt. Besser kann ja das glaziale Klima nicht registriert werden. Daraus folgt übrigens, daß der Eisrand von -84 B.Z. etwa 20 km östlich von Stugun lag, d. h. nach der für Dövikén festgestellten Oszillation und Stillstands-lage (C. CALDENIUS 1913, Karte und 1924).

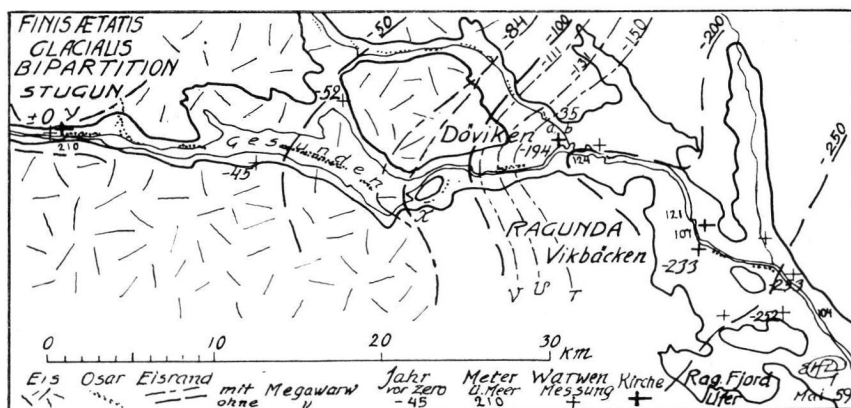


Abb. 2. Kartenskizze der Eisrezession. Östlich von Dövikén schnellere Eisrezession, dort selbst ein kälteres Stadium mit über 100 Jahre dauernder langsamer Rezession und etwa von der Mitte des Gesundensees nach Westen wieder schnellere Rezession bis in die Höhe von Stugun. Die Rezession erfolgte während eines vollglazialen Stadiums mit Ausbildung typischer Rezessionsosar, die sich wahrscheinlich wie gewöhnlich in engen Spalten am Boden des Eiskörpers gebildet haben. Der Eiskörper ist vom Eisrand -84 speziell gestrichelt. Die Megawarwen T, U u. V der Eisrandlagen -150 , -131 und -111 sind durch südlichere Täler gegangen. Megawarw X der Eisrandlage -84 hat sich seinen Weg durch das bis dahin von Moränen versperrte Indal-Tal gebahnt, wodurch der Strom mit Material überladen wurde. Der letzte Os bei Stugun ist nach CALDENIUS 1913 (S. 350) mit Recht endlich das wirkliche Dränierungswarw. Er schildert die Verhältnisse deshalb detailliert, weil DE GEER glaubte, daß es dem großen Warw (Mega X) bei Dövikén entspräche anstatt Mega Y. Hier liegt eine Reihe wiederholter Verwechslungen vor.

Das jüngste Dränierungswarw (Megawarw Y) bezeichnet das richtige Null-Jahr, da es konkordant zwischen beiden Arten von Bänder-ton liegt und damit unwiderleglich die Klimascheide zwischen Finiglazial und Postglazial in diesem Teil des Nordens darstellt. Das mit 980 mm viel mächtigere Megawarw X in Dövikén hat die große Verwirrung bei der Fixierung des Null-Jahres verursacht, weil es infolge zu starker Strömung in Vikbäckén nicht abgelagert worden ist, weswegen G. DE GEER glaubte, es sei nur ein Dränierungswarw im Indal-Tal gebildet worden, und weil es wegen seiner großen Mächtigkeit für das Bipartitions-warw aus dem Ende der Absenkung des Eisstausees gehalten werden konnte. G. DE GEER, der C. CALDENIUS 1911 die geochronologische Untersuchung dieses Warwgebietes übertragen hatte, übernahm diese Datierung durch C. CALDENIUS (1924, Tafel 7), obwohl er vor der Drucklegung seiner Geochronologia Suecica 1940 seine Zweifel mündlich geäußert hatte. Es ist zu beachten, daß C. CALDENIUS in seinem Werk glaziale Warwenserien weder konnektiert noch abgebildet hatte, so daß das grundlegende Problem der Klarstellung der glazialen Rezession ungelöst blieb. Was C. CALDENIUS versäumt hat, haben R. BORELL & J. OFFERBERG (1955) nachgeholt und dabei richtig nachgewiesen, daß Megawarw X schon im Jahre -84 (G. DE GEER) gebildet worden ist, denn es wird von etwa 80 glazialen Warwen überlagert und nicht von postglazialen Ton wie Megawarw Y. Schon deswegen hätte C. CALDENIUS erkennen müssen, daß in Dövikén nicht Megawarw X aus dem Bipartitionsjahr stammt, sondern Megawarw Y, welches er (auf Tafel 7) mit +78 bezeichnet hat, also 78 glaziale Warwen in die postglaziale Plus-Warwenabfolge hinaufschiebend, was hier ganz falsch ist (E. H. DE GEER 1957, S. 95, Fig. 1).

Das Megawarw X sieht wohl so aus, als ob es wirklich die letzte Absenkung des Eisstausee-Spiegels registrierte, aber seine übergroße Dicke kann mehrere Ursachen haben: erstens kann es vielleicht einen Materialzuschuß durch den Fluß Ammerån bekommen haben, dessen Mündung beim Eisrand an Dövikén an der gleichen Stelle wie die des Indalsån gelegen hat, zweitens war es wohl ein subglaziales Durchbruchswarw quer durch die schmale, aber sicher fest gepackte Eisrest-Moräne, welche eine große Menge Material haben kann, und drittens kann bei der Bildung der nächstälteren Megawarwen der Eisstausee schon beinahe ausgeflossen sein (E. H. DE GEER 1953, S. 174, Fig. 3).

R. BORELL & J. OFFERBERG (1955) haben Megawarw X an 84 Jahre vor das Null-Jahr von G. DE GEER und damit auch zeitlich vor die Bipartition gestellt, deren Datum nicht verschoben werden kann. Nicht Megawarw X, sondern das 84 Jahre jüngere Megawarw Y registriert die Bipartition, denn die entscheidende Warwenserie von Vikbäckén ist von G. DE GEER richtig datiert worden; damit ist einwandfrei bewiesen, daß die von G. DE GEER aufgestellte Chronologie (abgesehen vom Megawarw X) von Anfang an korrekt war; das zeigen auch 6 konnektierte Warwendigramme aus Ragunda und 2 aus dem Tal des Ängermanålv (Abb. 1).

Das Nulljahr von G. DE GEER zu ändern wäre unnötig und unwissenschaftlich, weil falsch und irreführend, besonders jetzt kurz vor der Veröffentlichung seines vollständigen von ihm bezifferten Materials. Von den älteren wechselnden Megawarwen ist abzusehen; das Null-Jahr bleibt fixiert durch Megawarw Y = Bipartition = konkordante Bänder-tongrenze, wie es G. DE GEER wohlüberlegt von Anfang an vorgeschlagen hatte. Er hat als erster eine geologische Zeitskala im absoluten Zeitmaß geschaffen, eine wissenschaftliche Großtat, deren Bedeutung nicht von Geologen durch unnötige Änderungsvorschläge herabgemindert werden sollte.

Schriftenverzeichnis

- Abkürzungen: GFF = Geolog. i Stockholm Förhandl., SGU = Sveriges Geolog. Undersökning.
 AHLMANN, H. W:SON, CALDENIUS, C., & SANDEGREN, R. (1912): Quaternary History of the Ragunda Region in Jämtland. Preliminary Report (Pls. 5-6). - GFF 34, S. 343-364.

- BORELL, R., & J. OFFERBERG (1955): Geokronologiska undersökningar inom Indalsälvens dalgång mellan Bergeforsen och Ragunda. - SGU, Ser. Ca. 31, 4^o.
- CALDENIUS, C, C:ZON (1913): Inlandsisens recession mellan Bispgården och Stugun i Indalsälvens dalgång i Jämtland. - GFF 35, S. 311-328, 343-359. - - (1924): Ragundasjöns stratigrafi och geomorfologi. - SGU, Ser. Ca 12. 4^o.
- DE GEER, E. H. (1953): La varve Zéro et les drainages successifs finaux du grand lac de barrage Central du Jämtland. - Cahiers Géologiques 20, S. 171-184, Thoiry. - - (1957): Old an new datings of Swedish ice lakes. - GFF 79, S. 93-100.
- DE GEER, G. (1910): Quaternary sea-bottoms in Western Sweden. - GFF 32, S. 1139-1195. - - (1911): Om den senkvartära tidens indelning. - GFF 33, S. 463-470. - - (1912): A Geochronology of the last 12000 years. - Int. Geol. Congr. Stockholm, C. R. 1. - - (1940): Geochronologia Suecica, Principles. - K. Sv. Vet. Ak. Handl., Ser. 3, Bd. 18, No. 6.
- HÖGBOM, A. G. (1909): Quartärgeologische Studien im mittleren Norrland. - GFF 31, S. 577-628.
- NILSSON, TAGE (1959a): Aktuella utvecklingslinjer inom svensk allmän kvartärgeologi. - GFF 81, S. 127-138. - - (1959b): Aktuelle Entwicklungslinien in der schwedischen Quartärgeologie. - Eiszeitalter und Gegenwart 10, S. 10-20.

Manusk. eingeg. 1. 6. 1959.

Anschrift der Verfasserin: Frau Professor Ebba Hult De Geer, Stockholm, Sveavägen 34.