

„Postglaziale“ Gletschervorstöße

Kritik der Altersbestimmungsmethoden für das Quartär III
Christian Blöss & Hans-Ulrich Niemitz

9. Rückschau und Ausblick

Im ersten Teil unserer Untersuchung der Altersbestimmungsmethoden für das Quartär [Blöss/Niemitz 1998a] haben wir den Entstehungsmechanismus von Warven betrachtet und dann vor allem die methodischen Probleme der berühmten schwedischen Warvenchronologie De Geers beleuchtet. Im zweiten Teil unserer Untersuchung [Blöss/Niemitz 1998b] haben wir darüber hinaus die Substanz sogenannter postglazialer Warvenchronologien am Beispiel des Holzmaar analysiert. Zusammengefaßt konnten wir nicht erkennen, daß Warvenchronologien aus sich heraus eine Absolutchronologie des Postglazials begründen. Untersuchungen anderer Methoden der Altersbestimmung speziell des Postglazials - wir denken insbesondere an Eiskernbohrungen - werden in dieser Zeitschrift noch folgen.

Wir werden in diesem dritten Teil die Chronologie postglazialer Gletschervorstöße untersuchen. Das Charakteristikum dabei ist, daß es zwischen etwa 10.000 und 5.000 C14-Jahren vor heute so gut wie keine Anzeichen für derartige Gletschervorstöße gibt, während die Gletschervorstöße für diese beiden Zeitmarken besonders ausgeprägt gewesen zu sein scheinen.

Wir verbinden mit dieser Untersuchung eine Hypothese für den Verlauf der Konzentration des atmosphärischen C14, die diese chronologische Lücke erklären soll. Wir leiten diesen C14-Konzentrationsverlauf aus einem Impaktereignis ab, den Sturz eines Himmelskörpers auf die Erde also, und werden in einem darauffolgenden Artikel analysieren, wie weit jene glazialen Erscheinungen, die bislang als geologische Zeugnisse aus 1.6 Millionen Jahren Pleistozän interpretiert worden sind, tatsächlich direkte Folgen dieses Impaktereignisses sind. Darüber hinaus gilt es zu klären, in welchem Ausmaß auch sogenannte tertiäre Schichten diesem Ereignis zuzurechnen sind.

10. Motive für unsere Überlegungen

Der Auslöser für diese Überlegungen ergab sich durch den Vortrag Georg Mentings auf dem Jahrestreffen der Chronologen in Leonberg vom Mai diesen Jahres, der die unangemessen hohe Länge postglazialer Pollendiagramme untersuchte [Menting 1998a, 1998b]. Die heutzutage vorliegenden postglazialen Pollendiagramme würden eher auf ein relativ kurzes, kaum mehr als tausend Jahre umfassendes Wiederbewaldungsszenario schließen lassen als auf eine zehntausendjährige Geschichte einer sich allmählich entwickelnden und wandelnden Waldes. Uns erschien es widersprüchlich, daß einerseits eine relativ mühselige Rückbesiedelung der Bäume Mitteleuropas nach der vorausgegangenen Eiszeit aus den Pollendiagrammen herausgelesen wurde, während sich andererseits in ganz Europa Eichen immer höheren Alters finden ließen, mit deren Hilfe die Eichenchronologien bis ins Spätglazial hinein rekonstruiert werden konnten. Wo Dendrochronologie gemacht werden kann, dort muß einst massenhaft Holz vorhanden gewesen sein, zumal wenn es sich um fernste Vergangenheit mit entsprechend erschwerter Fundlage handelt.

Deshalb schlossen wir (noch auf der Rückfahrt von Leonberg nach Berlin) ad hoc auf ein Ereignis, daß nicht nur die mitteleuropäischen Wälder sondern den Waldbestand der gesamten Erde vor entsprechend kurzer Zeit weitgehend vernichtet haben muß. Dadurch mag es zu einem Hiatus insbesondere in den Eichenchronologien gekommen sein, doch eine Wiederbewaldung hätte unmittelbar danach an allen Orten gleichzeitig wieder einsetzen können und dem heutigen Dendrochronologen nur eine relativ kurze Lücke beschert, denn im Gegensatz zu dem konventionellen Eiszeitszenario würde es dann keine klimatisch bedingten langen „Bewaldungslücken“ geben können.

Da sowohl die irische Eichenchronologie als auch die kalifornische Borstentannechronologie seinerzeit quasi aus dem Stand heraus rund 7.000 C14-Jahre abdecken konnten, ihre Verlängerung dann aber nur noch äußerst mühselig vonstatten ging, sahen wir uns veranlaßt, jenen Hiatus an dieser Zeitmarke zu vermuten und die nach konventionellem Gesichtspunkt fehlenden 3.000 C14-Jahre für die gesamte Länge des „Postglazial“ bereits einer „prae-katastrophischen“ Ära zuzuschlagen. Wir stellten die These auf, daß sich Eichenholz beliebigen C14-Alters (von einem kurzen Hiatus abgesehen) in Europa finden lassen würde, obwohl konventionell betrachtet beispielsweise vor dem Präboreal, dessen Beginn mit 10.000 Jahre vor heute datiert wird, noch keine einzige Eiche in Mitteleuropa hätte wachsen dürfen (siehe dazu Bild 9).

Im Rahmen dieser Überlegungen erschien uns der Befund von F. Röthlisberger [1986] bemerkenswert, es habe sowohl vor 12-10.000 als auch vor rund 5.000 C14-Jahren globale Gletscherbewegungen gegeben. Röthlisberger stellt zugleich die Überlegung an, daß diese jeweils von einem weltweit wirksamen Großereignis hervorgerufen worden seien. Uns erschien es wahrscheinlich, daß hier eine Verdopplung vorlag und stellten Überlegungen an, welches Szenario für die Entwicklung der atmosphärischen C14-Konzentration einem solchen Mißverständnis zugrunde liegen könnte. Wir fragten uns zugleich, ob damit eine fundamentale Erklärung für die von uns allerorten und -zeiten festgestellte radiometrische Überalterung historischer Funde verbunden sei. Diese Überlegungen legen wir im Anschluß einer Darstellung der Befunde Röthlisbergers zu postglazialen Gletschervorstößen in diesem Artikel nieder. Seitenangaben ohne Autorennennung beziehen sich stets auf Röthlisbergers Buch „10000 Jahre Gletschergeschichte der Erde“.

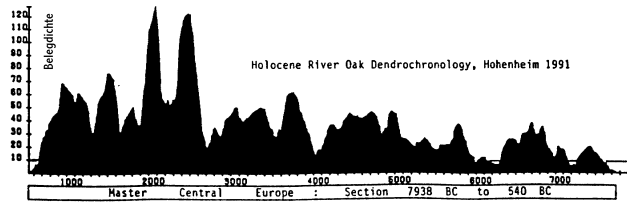
II. Gletscherdynamik

Wir haben ja bereits hypothetische Folgeerscheinungen spätglazialer Gletscherschmelze in Form von Warwen beschrieben. Natürlich muß einer solchen Schmelze ein entsprechend voluminöser glazialer Gletschervorstöß vorausgegangen sein. Von postglazialen Gletschervorstößen nimmt man selbstverständlich an, daß sie niemals die Ausmaße erreichen, die zu einer Eiszeit gehören. Dennoch treten sie unserer Tage auf und sollten demzufolge auch eine normale Begleiterscheinung postglazialen Klimas sein.

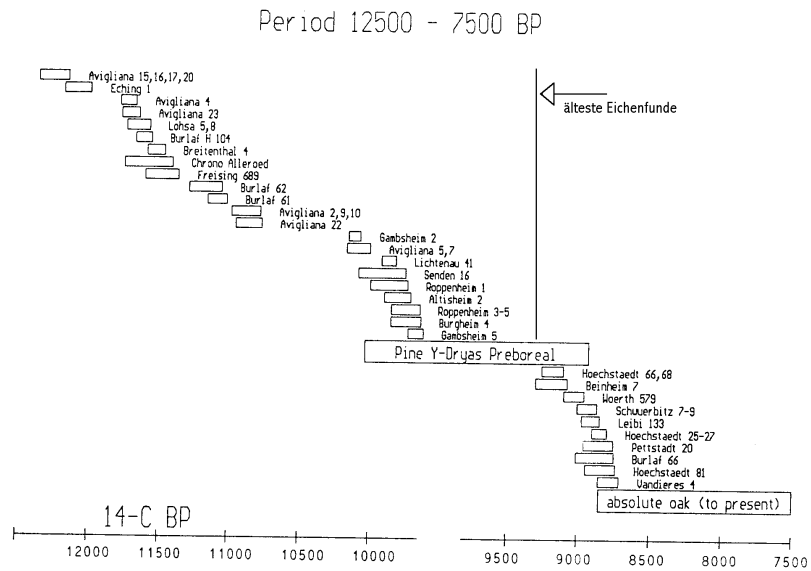
Dabei ist zu berücksichtigen, daß Gletschervorstöße nicht nur an klimatische, sondern auch an geotektonische Randbedingungen geknüpft sind. Offenbar führen Temperaturerhöhungen in Verbindung mit tektonischer „Unruhe“ zu ungleich massiveren Gletschervorstößen als eine bloße Abkühlung, die dann ein Anwachsen der Gletscher bewirken sollen. Gletschereis ist plastisch und sein Rand beginnt auf erwärmtem Untergrund vor allem unter Einfluß von Erdbeben zu fließen. Auch im Rahmen der Eiszeittheorie wird darüber nachgedacht, daß womöglich nicht Klimaschwankungen sondern Erdbeben zu einem Aufbrechen insbesondere des nordamerikanischen Eisschildes geführt haben [Hunt/Malin 1998]. Selbst für das heutzutage weitgehend erdbebenfreie Schweden wurden gesicherte Indizien für spätglaziale Erdbeben ermittelt [Tröften/Mörner 1997].

Mit dem Untergang der „Diluvianismus“ seit der Mitte des 19. Jahrhunderts, der eine Sintflut für den mächtigsten Agenten bei der Formung der Erdober-

9) Eichenfunde



Das obere Bild zeigt die niedrige Belegdichte der Hohenheimer Eichenchronologie (bis 7.938 BC) bei 4.000, 6.200 und 7.200 BC [Becker 1993]. Das untere Bild dokumentiert die Reichweite schwimmender Eichenchronologien (die also noch nicht an den Master angebunden werden konnten) bis zur jüngeren Dryaszeit, wobei die Platzierung der Teilchronologien nach ihrem jeweiligen C14-Alter vorgenommen wurden. Das birgt bei nichtstationären C14-Verhältnissen die Gefahr von Fehlsynchronismen [Kromer/Becker 1992]. Einen Paläobotaniker bringt diese Reichweite durchaus in Verlegenheit, denn er muß erklären, warum es dann nicht viel schneller zur Ausbildung des Eichenmischwaldes gekommen sei, als durch die übliche Absolutchronologie festgelegt wird [Menting 1998a, 355]. In Bild 12 schlagen wir ein Szenario vor, das auch eine Kompression der holozänen C14-Chronologie beinhaltet.

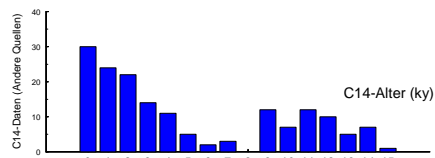
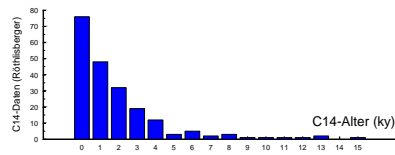


fläche betrachtete, wurden die vielerorts gefundenen Schrammen im Gestein ausnahmslos als „Gletscherschrammen“ identifiziert, hervorgerufen durch Gestein, das von wandernden Gletschern über die ruhende Schicht verschoben worden war. Auch dieses Materialverfrachten und das Aushobeln von Gesteinsschichten durch Gletscher galten als zentrale Indizien für Eiszeiten. Doch F. Röthlisberger möchte diese „allgemeine Schulweisheit“, nach welcher Gletscher bei Vorstößen Täler aushobeln und mächtige Wälle vor sich herschieben, relativiert wissen. Vielfach habe der Gletscher gar nicht die Kraft, mit seinem unter dem Eise mitgeschleppten Geschiebe Fels abzutragen. Vielmehr fließe er, einer zähflüssigen Masse gleich, über alles hinweg, Matten und Wälder unter sich begrabend [21].

Während der Vorgang des *Gletscherschwundes* von Röthlisberger recht detailliert im Zusammenhang mit klimatischen Bedingungen beleuchtet wird, untersucht er den Vorgang des *Gletschervorstoßes* vor allem im Zusammenhang mit Gletscherveränderungen, die nicht klimabedingt sind. Hier diskutiert er plötzliche Gletscherausbrüche („surges“) als Folge einer temperaturbedingten Erhöhung der Plastizität des Eises [48], „so daß das Eis ausfließt wie Butter in der schräg gehaltenen Pfanne“. Es ist zu vermuten, daß es eine Verbindung zwischen offenbar global nachweisbaren tektonischen Aktivitäten (insbesondere Erdbeben und Vulkanismus) und kurzfristigen Gletschervorstößen „glazialen Ausmaßes“ (um 10.000 und um 5.000 C14-Jahre v.h., siehe weiter unten) gibt.

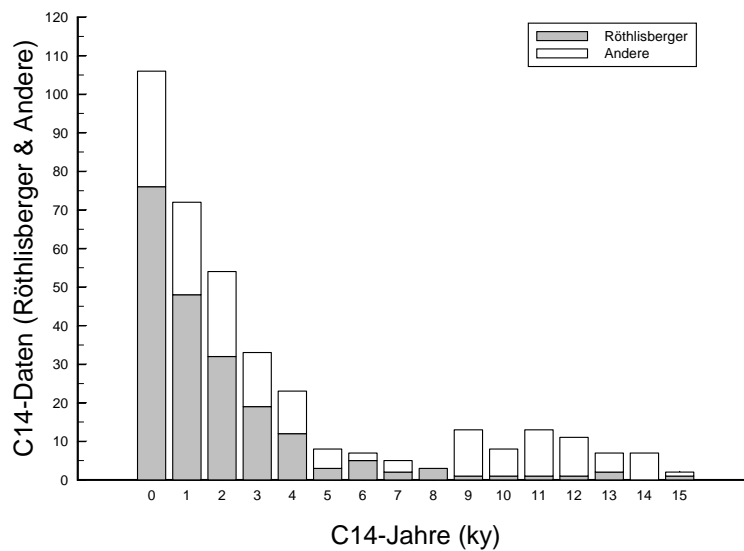
Die von vorstoßenden Gletschern überfahrenen Baumstämme oder Baumstrünke sind es, die Röthlisberger bevorzugt zur Datierung der zugehörigen Gletschervorstöße heranziehen möchte [21]. Aber auch entsprechende Bodenhorizonte können - unter Berücksichtigung der entsprechenden Schwierigkeiten - zur Datierung herangezogen werden. Dabei gelte, so Röthlisberger, uneingeschränkt: „Die ganze Methode der Klimaglazialmorphologie steht und fällt mit der ¹⁴C-Datierung“ [42].

10) Die Belegdichte für Gletschervorstöße



Wir haben die von Röthlisberger verwendeten Daten entsprechend der Altersangabe nach ihrer Häufigkeit sortiert, ebenso auch für die bei Röthlisberger aufgeführten Daten anderer Autoren. In dem großen Bild sind die beiden Datensätze gemeinsam aufgeführt, in den beiden kleineren noch einmal getrennt voneinander.

Unter Berücksichtigung der Daten anderer Autoren wird besonders deutlich, daß die Zeit zwischen 5 und 10.000 C14-Jahre v.h. wegen ihrer niedrigen Belegdichte eine Sonderstellung einnimmt. Auffallend ist auch, daß die Fundhäufigkeit für Röthlisberger (oben) lediglich mit dem Alter abzunehmen scheint, ohne eine sonstige Korrelation offenzulegen (siehe auch Bild 11).



12. Von zentraler Bedeutung: Datierung mithilfe von C14

Wir gehen hier auf die Ausführungen von M.A. Geyh zu den C14-Datierungen im Anhang des Buches von Röthlisberger ein. Erstaunlich unirritiert von den Erkenntnissen über seine Ungültigkeit referiert er das Fundamentalprinzip der C14-Methode, wonach diese auf der Annahme basiere, „daß der ^{14}C -Gehalt des atmosphärischen Kohlendioxids über geologische Zeiträume hinweg konstant war“ [319]. Mithin könne das Probenalter auch direkt aus dem gemessenen Aktivitätswert errechnet werden. Das ist schon sehr souverän auch an dem damaligen Stand der Debatte vorbei argumentiert.

Andererseits referiert Geyh verschiedene Auffassungen, warum es einen abweichenden Trend von dem konstanten C14-Gehalt der Atmosphäre gibt und erwähnt insbesondere die in „neuester Zeit“ aufgekommene Ansicht, daß dafür Änderungen der Inhalte und der Austauschraten der geophysikalischen Kohlenstoffreservoirs (insbesondere Ozeane, Biosphäre, Atmosphäre) verantwortlich zu machen seien - und nicht so sehr Änderungen in der C14-Produktionsrate. (Anmerkung: Unsere in „C14-Crash“ aufgestellte Behauptung, daß das nie ernsthaft in Erwägung gezogen worden sei, ist offenbar für die Zeit nach ca. 1985 zu relativieren, obwohl die Kalibrierkurven damals natürlich bereits „im Hafen“ waren.) Es bleibt unverständlich, warum nicht wenigstens die Rückkopplung des atmosphärischen C14/C12-Verhältnisses mit Gletschervorstößen „neoglazialen Ausmaßes“ (die ja direkt mit dem ozeanischen Oberflächenwasser als dem wichtigsten Austauschreservoir gekoppelt sind) diskutiert werden.

Die Ozeanströmungen einerseits und das Binden und Entbinden von großen Mengen Wassers hat großen Einfluß auf die C14-Datierung. Das hätte man gerade angesichts des von Röthlisberger gefundenen globalen Hiatus für 10.000 - 5.000 v.h. wenigstens andeuten können. Eine Erklärung wäre ein Sprung in dem C14/C12-Verhältnis von 10.000 auf 5.000 C14-Jahre gewesen (entsprechend etwa einer Halbierung der aktuellen Konzentration) - natürlich mit härtesten Konsequenzen für die Radiokarbonchronologien der Früh- und Vorgeschichte. Das Mesolithikum als Bindeglied des archäologisch gut belegten Neolithikums und dem, was angesichts schlagartiger Veränderungen im Wasser- und Eishaushalt der Ozeane an „Eiszeit“ noch übrig geblieben wäre, hätte auch unter ansonsten konventionellem Gesichtspunkt sofort verabschiedet werden müssen.

Wir weisen an dieser Stelle erneut daraufhin, daß das Ineinsetzen von C14- und Kalenderjahren stets einen folgenschweren Kunstfehler dargestellt hat, egal ob das Postglazial bzw. das Holozän durch das Ende einer Eiszeit oder

etwa ein Impaktereignis eingeleitet wurde. In jedem Fall ist das mit Änderungen im Isotopenhaushalt der Weltmeere verbunden gewesen, in deren Gefolge sich auch drastische Verschiebungen in der Ganggeschwindigkeit der C14-Uhr abgespielt hätte [Blöss/Niemitz 1997, 378ff.]. 10.000 C14-Jahre können deshalb erheblich weniger, grundsätzlich aber auch erheblich mehr Kalenderjahre repräsentieren.

13. Belegbare Vorkommnisse postglazialer Gletschervorstöße

Der Titel des Buches von Röthlisberger „10000 Jahre Gletschergeschichte der Erde“ stellt eher eine Verneigung vor dem „Abrahamsdatum“ für das Postglazial dar, denn tatsächlich trägt er insgesamt knapp 500 Daten [307] über mögliche Gletschervorstöße aus mehr als 15.000 C14-Jahren zusammen. Dem Bild 10 zufolge scheint sich ja Wesentliches auch in dem Zeitraum von 15-10.000 Jahre (stets C14-datiert) abzuspielen, während im Vergleich dazu der Zeitraum von 10-5.000 Jahre eben recht mager belegt ist. Röthlisberger untersucht weltweit folgende Gebiete: Alpen plus Skandinavien, Himalaya, Alaska, Tropen, Südamerika und Neuseeland,

Röthlisberger diskutiert zuerst die Vorgänge in den Alpen, die in jeder Hinsicht zu den am umfassendsten untersuchten Gebirgsräumen der Erde gehören (von der Geologie bis hin zu den Volksbräuchen). „Ideen und Impulse aus dem europäischen Raum haben vor allem in den ersten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts zur systematischen Erforschung der anderen Gebirge der Erde geführt“ [59].

Es fallen die Namen Köppen, Wegener, Milankowitsch, Brückner und Penck, die mit ihren Ideen und Expeditionen noch bis heute fast unübertroffene Leistungen erbracht hätten. Nach 1940 wäre eine gewisse Verflachungs- und Ermüdungsphase eingetreten: „Die großen Theorien waren ausgesprochen, die Standardwerke geschrieben. Man suchte nach Methoden, die *beschriebenen* Ereignisse zeitlich einzuordnen.“ (Hervorhebung von Röthlisberger) [59]. Wir halten fest: Die beschriebenen Ereignisse waren von den Helden der „Eiszeiten“ längst auch in einem zeitlichen Rahmen eingeordnet, der mit Sicherheit - schon aus jenem auch von Röthlisberger gezollten Respekt heraus - nicht mehr grundsätzlich in Frage gestellt wurde.

Wir fassen im Folgenden die chronologischen Aussagen über die oben genannten Gebiete im Hinblick auf die schon in der Grafik in Bild 10 sichtbar gewordene Lücke zwischen 10 und 5.000 C14-Jahren zusammen:

- **Alpen** „Die Kurve der Gletscherschwankungen ist für die letzten 5000 Jahre v.h. besser belegt als für die Periode von 11000 - 5000 v.h.” [66] „... so ist anzunehmen, daß ein großer Teil der Seitenmoränen, die in der Zeit von 11000 - 5000 v.h. entstanden sind, in den [entsprechend vermuteten] Warmphasen wegerodiert wurden.” [66] (dieser Umstand muß dann auch für alle anderen Gebiete unterstellt werden und wird dadurch ziemlich fragwürdig.) „Hier zeigen sich die Vorzüge der Pollenanalyse mit dem Erfassen der kontinuierlichen (sic!) Vegetationsentwicklung. Ihre Ergebnisse schließen die Informationslücke der Gletschergeschichte.” [66]
- **Himalaya** „Über 50% der vergletscherten Gebiete, die außerhalb der Polarzone liegen, befinden sich in den ostasiatischen Hochgebirgen.” [78] Es liegen für dieses Gebiet 69 C14-Daten [152] vor, davon aber lediglich 4 Daten aus dem Zeitraum 20.000 - 5.000 v.h..
- **Alaska** „Ältere Daten als 3700 v.h. liegen gar keine vor. Dies gilt auch für die Untersuchungen von Ryder et al.” Mögliche Erklärungen: Starke Erosion, starkes Überfahren durch jüngere Gletscher, zu wenig Feldarbeit. [184]
- **Tropen** „Total wurden 15 ¹⁴C-Daten (hier für die Region Peru) vorgenommen ... Aufschlußreich ist wiederum, daß durch diese Arbeitsmethode nur die letzten 4000 Jahre v.h. erfaßt worden sind.” [205] Bezogen auf die gesamte Region: „Es ist auffallend, daß für den Zeitraum zwischen 10000 - 4000 Jahren v.h. bedeutend weniger Daten vorliegen als für 4000 bis zur Jetztzeit.” [211]
- **Südamerika** Es liegen für dieses Gebiet 51 C14-Daten [258] vor, davon immerhin 10 Daten aus dem Zeitraum 13.000 - 5.000 v.h.. „In dem Zeitabschnitt 10000 - 6000 Jahre v.h. liegen aus der Literatur keine Daten für Gletschervorstöße vor.” [261]
- **Neuseeland** Es liegen für dieses Gebiet 83 C14-Daten [258] vor, davon 3 Daten aus dem Zeitraum 10.000 - 5.300 v.h., davor ca. 6 Daten. „Zwischen 10000 und 5000 Jahren v.h. sind auch von anderen Autoren äußerst wenig Daten für Gletschervorstöße bekannt.” [305]

Aus der von uns auch an anderer Stelle untersuchten Dissertation von A. Leeman („Rhythmite in alpinen Vorgletscherseen - Warvenstratigraphie und Aufzeichnung von Klimaveränderungen”) wußten wir bereits, daß die Datensätze über Gletscherhochstände in den Alpen von 10.000 bis 4000 v.h. nur lückenhaft sind [Leerman 1993, 51].

14. Synchrone Ereignisse

Am Ende des Buches diskutiert Röthlisberger dann die Frage, die das Buch überhaupt motiviert hat: Ist der Klimaverlauf in Nord- und Südhemisphäre parallel? Während beispielsweise Grove und Mörner keine Synchronizität erkannt hätten, weist Röthlisberger auf mehrere globale Synchronizitäten im Spätglazial hin [312]. Besondere Aufmerksamkeit widmet Röthlisberger synchronen Gletschervorstößen aus dem Zeitraum von 12.000 bis 10.000 Jahren. Zusätzlich führt er eine Reihe anderer paralleler Ereignisse aus diesem „turbulenten Zeitabschnitt“ [313] auf:

- Kurzfristige sintflutartige Niederschläge in Mexico, welche an den Vulkanen außergewöhnliche Gletschervorstöße mit eiszeitlichen Ausmaßen zur Folge hatten.
- Aussterben der spätpleistozänen Groß-Säugetiere in Nord- und Südamerika.
- Vielfach belegte Vulkanausbrüche.
- Spektakulärer Vorstoß polaren Kaltwassers in die Nordsee und die Biskaya (Abkühlung bis zu 15 Grad), möglicherweise durch Aufschwimmen und Abtreiben lokaler Vereisungen.
- Sintflutartige Überschwemmungen des Niltals.

Röthlisberger stellt nun die Frage, „ob nicht alle erwähnten Geschehnisse zwischen 12.000 und 10.000 Jahren v.h. *einem* Großereignis zuzuschreiben sind, das globale Auswirkungen hatte, jedoch durch methodische Probleme der ¹⁴C-Datierungen bei Analysen unterschiedlichen Probenmaterials und durch die Verzerrung der Zeitskala infolge Veränderungen des ¹⁴C-Gehaltes zu einzelnen Klimaschwankungen von 500 bis 1000 Jahren aufgebläht wird.“ (Hervorhebung von Röthlisberger) [314] Während Röthlisberger - aufgrund mangelnden Datenmaterials - Gletschervorstöße zwischen 10.000 und 5.000 Jahren v.h. gar nicht diskutieren kann (dieses Kapitel bleibt tatsächlich ungeschrieben), sieht er erneut ein „kurzfristiges Großereignis“ um 4600 C14-Jahre v.h., das ebenfalls zu global nachweisbaren Gletschervorstößen neoglazialen Ausmaßes geführt hätte. Er wundert sich allerdings, daß dieses Ereignis in vielen Pollenprofilen nicht oder weniger zum Ausdruck kommt, obwohl es von den Ausmaßen der Gletschervorstöße her zu erwarten wäre: „Dies könnte für ein kurzfristiges Großereignis mit starken Niederschlägen und weltweiten Witterungsanomalien sprechen.“ [314]

Röthlisberger beendet die Zusammenfassung der Ereignisse um 5.000 v.h. mit folgender Überlegung: „In die gleiche Zeit werden die Flutberichte aus Bibel und Gilgamesch-Epos datiert (5300 Kalenderjahre = 4600 ¹⁴C-Jahre v.h.). Man muß sich fragen, ob die überlieferten Flut- und Kälteberichte der Mayas im Popol Vuh, der Kágaba Indianer in Kolumbien und der Inkas in Peru und Bolivien nicht Ereignisse um 4600 Jahre v.h. beschreiben.“ [314] Die Untersuchungen dieser möglichen Zusammenhänge müßten, so Röthlisberger, jedoch späteren Forschungsarbeiten vorbehalten bleiben.

15. Das Szenario

Der Vollständigkeit halber sei angefügt, daß der letzte kurze Absatz des Buches mit folgender Feststellung endet (kursiv von Röthlisberger): „*Im näher untersuchten Zeitraum der letzten 10000 Jahre traten Klimaveränderungen und Gletscherschwankungen gleichzeitig und in vergleichbaren Klimaregionen auch gleichläufig auf*“ [315]. Angesichts der Grafik in Bild 10, die die Häufigkeitsverteilung der von ihm direkt erbrachten Proben darlegt, ist diese Aussage im Hinblick auf die Signifikanz seiner eigenen Daten nur mit einigen Vorbehalten nachzuvollziehen: Die Grafik schlüsselt viel eher nur die Wahrscheinlichkeit auf, überhaupt Funde machen zu können, mit dem einzigen Trend, daß Funde um so seltener sind, je höher ihr C14-Alter ist.

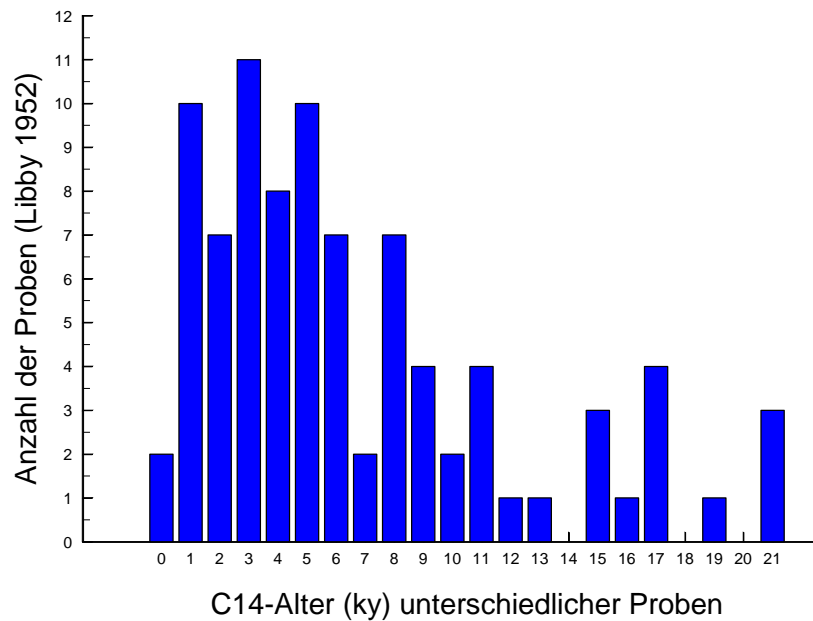
Darüber hinaus bleiben lediglich die 10 und 5.000 C14-Jahr alten Funde signifikant. Wenn man bedenkt, daß Röthlisberger über Jahre hinweg mehr als 300 C14-Daten gesammelt hat, dann ist die Fundlage von vor 5.000 C14-Jahren als äußerst dürftig zu nennen. Die Verteilungsfunktion wäre also vor allem darauf zu prüfen, ob nicht eher eine zufällige Fundsituation widerspiegelt wird, ehe auf relativ unsignifikante Klimakorrelationen geschlossen wird. (Zum Vergleich siehe die Grafik in Bild 11, die eine Veröffentlichung von W.F. Libby aus dem Jahr 1952 auswertet.) Man könnte auch sagen, daß das einzig signifikante Ereignis im globalen Fehlen vorgeschichtlicher Gletschervorstöße besteht.

Wenn man sich nun die Verteilung der C14-Daten auch von anderen Autoren (die Röthlisberger gleichfalls auflistet, siehe Bild 10) vergegenwärtigt, dann ergibt sich zwar dieselbe schlechte Fundsituation für den Zeitraum von 10.000 - 5.000 C14-Jahre v.h., aber es ergeben sich darüber hinaus nennenswerte Funde für den Zeitraum von 15.000 - 10.000 C14-Jahre v.h.. Wir formulieren im Hinblick auf das von Röthlisberger insgesamt vorgelegte Material folgende Thesen:

11) Funddichten

Röthlisbergers Belegdichte organischer Proben aus Gletschervorstößen kann beispielsweise mit der aus Libbys Buch „Radiocarbon Dating“ von 1952 kontrastiert werden, in dem zahlreiche Probendaten tabellarisch aufgeführt worden waren. Das Maximum ist bei Libby im Bereich der 3 bis 4.000 C14-Jahre alten Proben, während bei Röthlisberger die allerjüngsten Proben am häufigsten vorkommen. Insofern spricht das auch für eine sukzessive Erosion älterer Proben im Bereich der Gletscher- ausläufer.

Die Häufigkeitsverteilung aus Libbys Buch ist von vielen Dingen abhängig gewesen, unter anderem von der Verfügbarkeit der Proben, und natürlich dem Interesse, das für sie jeweils herrschte. Dennoch fällt auf, daß so wenig junge Proben untersucht worden sind und auch, daß das Maximum noch in der historischen Zeit lag, denn angetreten war man ursprünglich, um der prähistorischen Zeit einen Maßstab zu liefern [Blöss/Niemitz 1997, 250]. Auch drei Jahre nach dem Startschuß für die Ausübung der Methode hatte man sich von der Rückversicherung durch die geschriebene Geschichte noch nicht gelöst.



- Die beiden von Röthlisberger genannten „Großereignisse“ vor 12-10.000 bzw. 4.600 C14-Jahre - hängen ursächlich eng zusammen bzw. sind sogar identisch.
- Das Großereignis besteht in dem Aufprall eines großen Himmelskörpers auf die Meeresoberfläche. Jegliche dadurch ausgelöste Gletschervorstöße markieren Bäume mit einem Alter von rund 5.000 C14-Jahren. Das Absolutalter kann dagegen ebenso geringer wie auch höher sein.
- Auf diesen Einschlag folgt eine nachhaltige Depression der atmosphärischen C14-Konzentration, weil weltweit C14-armes Tiefenwasser hochgespült wird und nunmehr auf längere Zeit für eine erhöhte Abwanderungsrate des in der Atmosphäre produzierten C14 in die Ozeane sorgt (siehe Bild 12).
- Diese Phase dauert mindestens so lange, daß Bäume nachwachsen können, die nunmehr ein Alter von rund 10.000 C14-Jahre aufweisen und wiederholt in dieser Phase nach wie vor hoher tektonischer Aktivität von vorstoßenden Gletschern erfaßt werden.
- In einer anschließenden Phase der Normalisierung beginnt die C14-Konzentration rasch wieder zu steigen und die Gletschervorstöße werden zugleich seltener. Das führt zu der weltweit vorkommenden Lücke in der Chronologie der Gletschervorstöße.
- Diese Rückkehr der atmosphärischen C14-Konzentration von relativ niedrigen Werten zu dem stationären Wert, die auch heute nicht notwendig beendet sein muß, beschert der Archäologie die Überalterung entsprechender post-katastrophischer Funde, denn besagte 10.000 C14-Jahre sind möglicherweise nicht einmal 3 oder 4.000 Kalenderjahre.

Wir stellen diese Thesen zusammen, um eine erste Erklärung präsentieren und diskutieren zu können, wieso postglaziale C14-Daten für mehr als 10.000 C14-Jahre existieren, obwohl das von uns als eigentlich postkatastrophisch identifizierte „Postglazial“ chronologisch nur für wenige Jahrtausende gut sein soll. Diese Situation faßt noch einmal gut das Bild 1 aus dem ersten Teil unserer Untersuchung zusammen [Blöss/Niemitz 1998a, 322].

16. Konsequenzen für die kommenden Untersuchungen

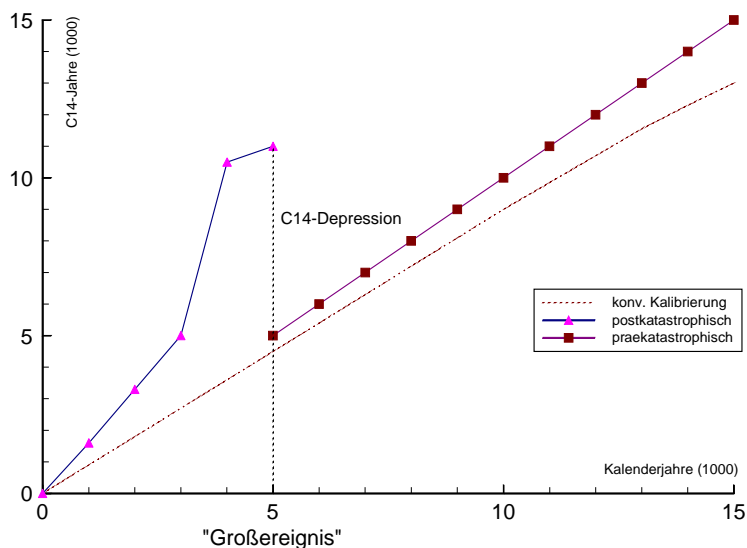
Unsere im vorangegangenen Kapitel zusammengefaßten Überlegungen sind insofern nicht neu, als für die historische Zeit von unterschiedlichsten Autoren kosmisch induzierte Katastrophen angenommen bzw. aus den geologi-

12) Hypothetisches Szenario in Verbindung mit einer nachhaltigen C14-Depression in der Atmosphäre (schematisch)

Wenn der C14-Gehalt der Atmosphäre schlagartig und für einen beträchtlichen Zeitraum reduziert würde, käme es zu einer entsprechend langen Inversion der C14-Alter: Tatsächlich jüngere Ereignisse würden dann für einen gewissen Zeitraum (hier: 2.000 Jahre) als älter datiert. Insbesondere würden die unmittelbar auf das „Großereignis“ folgenden Geschehnisse älter als 10.000 C14-Jahre erscheinen, obwohl sie ursächlich und zeitlich zu diesem Großereignis gehören.

Eine nachhaltige C14-Depression würde sich im Anschluß an eine umfassende Aufmischung der ozeanischen Tiefengewässer ergeben, die beispielsweise auf den Einschlag eines schweren Himmelskörpers in einem Ozean folgen würde. Der Anteil atmosphärischen C14 im Vergleich zum C14-Gesamtvorkommen in den Ozeanen ist so gering, daß selbst bei gesteigerter C14-Produktion eine nachhaltige Minderung der C14-Konzentration in der Atmosphäre folgen könnte, wenn C14-armes Tiefenwasser quantitativ an die Oberfläche gelangte.

Eine unmittelbare Folge dieses Szenario wäre die systematische Überalterung der C14-Daten für alle post-katastrophischen Proben. Der Verlauf der prae-katastrophischen Kalibrierkurve ist hypothetisch angenommen. Dieser Entwurf ist schematisch zu verstehen.



schen und kulturellen Zeugnissen rekonstruiert wurden, deren Folgen uns als Sintflutberichte oder - zeitlich später einzuordnen - beispielsweise als Bericht über die „ägyptischen Plagen“ bzw. als Exodusbericht vorliegen. Auch die Reinterpretation „glazialer“ Zeugnisse als direkte Folgen einer einzigen globalen, kosmisch induzierten Flut ist bereits mehrfach vorgenommen worden. Jüngste Beispiele sind die Bücher von H. Friedrich [1997] und H.-J. Zillmer [1998], aber auch das entsprechende Buch von E. und A. Tollmann [1993] ist zu nennen. Bislang fehlte allerdings ein Erklärungsansatz für die Diskrepanz zwischen den hohen C14-Altern historischer Funde einerseits und den relativ niedrigen Ansätzen für deren Absolutalter im Rahmen der bislang geleisteten Chronologierevisionen andererseits.

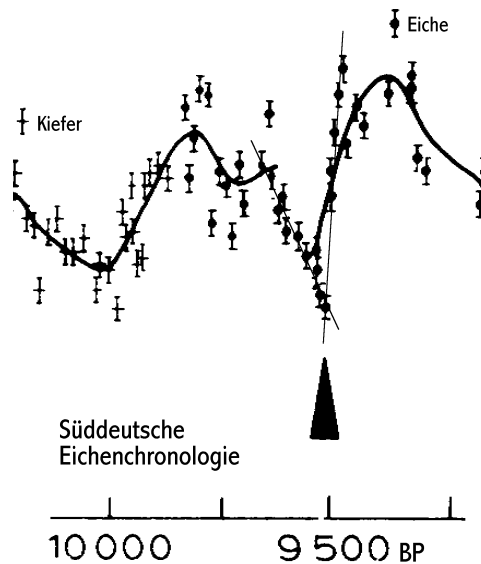
Eine detaillierte Untersuchung geologischer Zeugnisse vor dem Hintergrund dieser Impaktthese hat sich vor allem der Chronologie des Pleistozäns und letztlich auch des „darunterliegenden“ Tertiärs zu widmen. Bekanntermaßen muß die C14-Methode vor den 1.6 Millionen Jahren des Eiszeitalters passen. Wir erkennen in dem Regime der Kalium/Argon-Methode für die Datierung dieser Phase einen absoluten Notbehelf, der ohne Hilfsdatierungen oder sonstige Vorgaben keine akzeptablen chronologischen Aussagen über die jüngste Vergangenheit machen könnte. Mit einer Halbwertszeit von über 1 Milliarde Jahre verhelfen nur restriktivste Annahmen zu den Randbedingungen bei der Entstehung und Einlagerung des Argons in den entsprechenden Gesteinen zu einer Altersaussage. Die Chronologie des Quartär hängt im Zusammenhang mit dem Tertiär vollkommen in der Luft. Überspitzt gesagt halten Dendrochronologen mit ihren ältesten Eichenfunden möglicherweise bereits Relikte aus der Kreidezeit in der Hand.

Uns erscheint die Herangehensweise des Geologen-Ehepaars Edith und Alexander Tollmann symptomatisch für eine chronologische Betriebsblindheit, die tradierte Daten der Erdgeschichte kritiklos übernimmt und dadurch die Erklärungspotenz ihrer Impaktthese für die Sintflut nicht wirklich ausschöpfen können. Tollmanns sehen den Himmelskörper, der die weltweit bezeugte Sintflut hervorgerufen hat, vor etwa 9500 Jahren auf die Erde aufschlagen. Für die Fixierung dieses Datums verwenden sie die aus der süddeutschen Eichenchronologie gewonnene C14-Kalibrierung. Einen dort festgestellten Anstieg des atmosphärischen C14/C12-Verhältnisses von etwa 3 bis 4% innerhalb von wenigen Jahren interpretieren sie als Folge der impaktbedingten Erhöhung der Neutronenstrahlung, welche bekanntermaßen den Stickstoff zu radioaktivem Kohlenstoff umwandelt. (Obwohl dieser Peak wirklich signifikant erscheint, wird diese naheliegende Überlegung durch den vorangegangenen, ebenfalls beträchtlichen Einbruch in dem C14/C12-Verhältnis in Fra-

13) Die Geologie und die Sintflut

E. und A. Tollmann verweisen in ihrem Buch „Und die Sintflut gab es doch“ [1993, 257] auf die C14-Kalibrierkurve, die aus der Hohenheimer Eichenchronologie gewonnen worden ist. Der mit dem Pfeil markierte, ansteigende Ast der relativen C14-Menge in der Atmosphäre soll die unmittelbare Phase nach dem Sintflutimpakt repräsentieren, in der es zu einem rapiden Anstieg der C14-Produktion gekommen sein soll. Das Ausmaß des Anstieges liegt größenordnungsmäßig bei 3% in 100 Jahren. (In der Veröffentlichung von Kromer/Becker [1992] ist keine Einheit für die relative Änderung angegeben, aber sie lassen sich indirekt aus den Fehlerbalken erschließen.) Ohne Diskussion bleibt dagegen der ebenfalls markante Abfall der relativen C14-Menge in dem Zeitraum davor, so daß das Argument alleine nicht überzeugen kann.

Da relativ kurz vor dem fraglichen Signum für das Impaktereignis die Eiszeit ein Ende gefunden haben muß, weil nunmehr Eichen wieder zu wachsen beginnen können, hätte wenigstens an dieser Stelle die Frage nach einem ursächlichen Zusammenhang zwischen Impakt und Eiszeitende aufgeworfen werden müssen. Diese beiden Ereignisse müssen sich nicht nur markante Zeitmarken, sondern auch einen erklecklichen Anteil alluvialer geologischer Merkmale teilen, die in der Prä-Eiszeit-Ära bedenkenlos komplett jener Sintflut zugeschlagen worden wären.



ge gestellt.) Obwohl sie gewaltige Gesteins- und Schlammlawinen, Massensterben und Krustenverschiebungen bis hin zu Gebirgsauffaltungen im Gefolge ihres Sintflutimpaktes erkennen, fällt ihnen nicht auf, daß sie den Impakt exakt an das Ende des Spätglazials, das bislang für sämtliche alluvialen Indizien verantwortlich gemacht wurde (siehe Bild 13). Man wird sich hier (nach 150 Jahren erneut) entscheiden müssen: Entweder waren es die Eiszeiten, die zu den Geröllablagerungen, den Schichten ausgehärteten Schlammes usw. geführt haben oder aber es war die Sintflut.

Wir werden die zentrale Datierungsmethode für Quartär und Tertiär, die Kalium/Argon-Methode (mit allen daraus abgeleiteten Methoden) zu untersuchen haben, um das chronologische Dilemma herauszuarbeiten, welches mit dem Tertiär verbunden ist und das möglicherweise verhindert, das nach menschlichen Artefakten in den richtigen, nämlich den darunterliegenden Schichten gegraben wird.

17. Literatur (Teil III)

- Becker, B. (1993): „An 11,000 year German oak and pine dendrochronology for radiocarbon calibration“; in *Radiocarbon* 35 (1) 201-23
- Becker, B. und B. Kromer (1986): „Extension of the Holocene dendrochronology in Preboreal pine series, 8.800 to 10.100 BP“; in *RADIOCARBON* 28 961-67
- Kromer, B. und B. Becker (1992): „Tree-ring ¹⁴C Calibration at 10.000 BP“; in Ward/Broecker (1992, eds.) 3-11
- Blöss, C. und H.-U. Niemitz (1997): „C14-Crash. Das Ende der Illusion, mit Radiokarbonmethode und Dendrochronologie datieren zu können“; Gräfelfing (Mantis-Verlag)
- (1998a): „Die schwedische Warvenchronologie. Kritik der Altersbestimmungsmethoden für das Quartär I“; in: *ZEITENSPRÜNGE* 10 (Heft 2) 320-344
 - (1998b): „'Postglaziale' Warvenchronologien. Kritik der Altersbestimmungsmethoden für das Quartär II“; in: *ZEITENSPRÜNGE* 10 (Heft 3) 388-409
- Friedrich, H. (1997): „Jahrhundert-Irrtum 'Eiszeit?'“, Hohenpeißenberg (Efodon e.V.)
- Hunt, A.G. und Malin, P.E. (1998) „Possible triggering of Heinrich events by ice-load-induced earthquakes; in *NATURE* 393, 155-158
- Leeman, Andreas (1993): „Rhythmite in alpinen Vorgletscherseen - Warvenstratigraphie und Aufzeichnung von Klimaveränderungen“; ETH Zürich, Dissertation DBN 94.375046.6

- Menting, Georg (1998a): „Ist die spät- und postglaziale Waldgeschichte Mitteleuropas zu lang?"; in: ZEITENSPRÜNGE 10 (Heft 3) 352-381
- (1998b): „???" in: ZEITENSPRÜNGE 10 (Heft 4) 4??-???
- Röthlisberger, F. (1986): „10000 Jahre Gletschergeschichte der Erde" (Verlag Sauerländer)
- Tollmann, A. und E. (1993): „Und die Sintflut gab es doch. Vom Mythos zur historischen Wirklichkeit"; München (Droemersche Verlagsanstalt Th. Knaur Nachf.)
- Tröften, P.-E. und N.-A. Mörner (1997): „Varved clay chronology as a means of recording paleoseismic events in southern Sweden"; in: J. GEODYNAMIC 24 1-4 249-58
- Ward, E. und W.S. Broecker (1992, eds.): „The Last Deglaciation: Absolute and Radiocarbon Chronologies"; NATO ASI Series I, Vol.2, Berlin et al. (Springer-Verlag)
- Zillmer, H.-J. (1998): „Darwins Irrtum. Vorsintflutliche Funde beweisen: Dinosaurier und Menschen lebten gemeinsam"; München (Langen Müller)