

Die Signatur der Quellen der Tiefe

Proxy-Triangulation von SU90-08: Vier unabhängige Beweislinien für hydrothermale Kopplung bei globalem Magnetfeld-Kollaps

Peter Streitenberger, M.A.

Executive Summary

Abstract

Der Sedimentkern SU90-08 aus dem Nordatlantik enthält eine ungewöhnliche Kombination aus stark radiokohlenstoff-depletierten Werten (^{14}C) und gleichzeitig positiven $\delta^{13}\text{C}$ -Werten im gelösten anorganischen Kohlenstoff. In der konventionellen Ozeanographie gilt eine solche Signatur als widersprüchlich oder „unmöglich“, da alterndes Tiefenwasser üblicherweise sowohl ^{14}C - als auch $\delta^{13}\text{C}$ -depletiert ist.

Neuere Untersuchungen an Ridge-Flank-Systemen des Mittelatlantischen Rückens, insbesondere im Gebiet von North Pond, zeigen jedoch, dass hydrothermale Fluide aus der ozeanischen Kruste genau diese Kombination aufweisen können: nahezu ^{14}C -freier Kohlenstoff bei gleichzeitig positivem $\delta^{13}\text{C}$ infolge anorganischer Kohlenstofflösung aus basaltischem Gestein.

Diese Arbeit zeigt, dass die Isotopensignaturen von SU90-08 konsistent mit einem starken hydrothermalen Einfluss sind. Im Rahmen eines Young-Earth-Modells werden diese Befunde nicht als Altersindikatoren, sondern als Marker eines kurzzeitigen, katastrophischen Ereignisses interpretiert. Die Daten sprechen für eine massive Freisetzung krustaler Fluide in den Ozean, wie sie mit den in Genesis 7:11 beschriebenen „Quellen der Tiefe“ vereinbar ist. SU90-08 stellt damit kein Archiv ruhiger ozeanischer Zirkulation dar, sondern ein geochemisches Protokoll außergewöhnlicher globaler Prozesse.

Diese Darstellung erläutert Schritt für Schritt, warum der Sedimentkern SU90-08 als eine Art „rauchende Pistole“ für die biblischen „Quellen der Tiefe“ (Genesis 7:11) gewertet werden kann.

In der standardmäßigen Geologie wird angenommen, dass die Ozeane über Millionen von Jahren ein weitgehend stabiles geochemisches Gleichgewicht bewahrt haben. Der Sedimentkern SU90-08 aus dem Nordatlantik enthält jedoch Daten, die dieses Bild infrage stellen und stattdessen auf eine außergewöhnlich intensive hydrothermale Aktivität hinweisen.

Die Proxy-Triangulation wird durch einen vierten, unabhängigen Datensatz abgeschlossen: **Palaeointensitätsmessungen an globalen Basalten** aus der MagIC-Datenbank (Tauxe & Yamazaki 2007). Diese zeigen einen systematischen Zusammenhang zwischen konventionellem Alter und Magnetfeldstärke:

- **„Erste Flut“-Basalte (>100 Ma konv.):** $\text{VADM} = 5.2 \times 10^{22} \text{ Am}^2$ (35% unter heutigem Niveau)
- **„Post-Flut“-Basalte (<10 Ma konv.):** $\text{VADM} = 9.7 \times 10^{22} \text{ Am}^2$ (21% über heutigem Niveau)

Dies entspricht einer **46%igen Feldabschwächung** während der Phase maximaler hydrothermaler Aktivität - exakt die Randbedingung, die das gekoppelte CMB-Kurzschluss-Modell vorhersagt.

Kernbefund: SU90-08 zeigt gleichzeitig starke ^{14}C -Depletion (altes Wasser) UND positives $\delta^{13}\text{C}$ (+1.02 permil). Diese Kombination liegt im verbotenen Quadranten des Isotopenraums - keine Standard-Ozeanographie kann sie erklären.

1. Das Isotopen-Paradoxon bei SU90-08

In der Ozeanographie gilt eine grundlegende Regel: Wenn Meerwasser lange Zeit von der Atmosphäre isoliert ist, sinkt sein Gehalt an Radiokohlenstoff (^{14}C), da kein Nachschub mehr erfolgt. Gleichzeitig nimmt auch der $\delta^{13}\text{C}$ -Wert ab, da biologische Abbauprozesse bevorzugt das leichtere ^{12}C freisetzen.

Die folgende Tabelle stellt die erwarteten Zusammenhänge zwischen Radiokohlenstoff (^{14}C) und stabilen Kohlenstoffisotopen ($\delta^{13}\text{C}$) in verschiedenen ozeanographischen Szenarien gegenüber. In allen etablierten Fällen folgt das Isotopensystem einer konsistenten Regel: Mit zunehmender „Alterung“ einer Wassermasse – d. h. mit abnehmendem ^{14}C -Gehalt – nimmt auch der $\delta^{13}\text{C}$ -Wert ab. Ursache hierfür ist die Remineralisierung organischen Materials, das isotopisch leicht (^{12}C -reich) ist und den $\delta^{13}\text{C}$ -Wert des gelösten anorganischen Kohlenstoffs senkt.

Dieses Muster ist sowohl für alte Tiefenwassermassen wie das antarktische Bodenwasser (AABW) als auch für kohlenstoffreiche, biogene Quellen wie Methan- oder Cold-Seep-Systeme gut dokumentiert. In diesen Fällen gehen ^{14}C -Depletion und negative $\delta^{13}\text{C}$ -Werte stets Hand in Hand.

Die DEEP-Zone des Sedimentkerns SU90-08 weicht fundamental von diesem Verhalten ab. Obwohl sie stark ^{14}C -depliert ist, weist sie einen deutlich positiven $\delta^{13}\text{C}$ -Wert von etwa +1,02 ‰ auf. Dieser Wert liegt sogar um rund +0,54 ‰ über der lokalen Baseline von etwa +0,48 ‰. Nach den Vorhersagen des Standardmodells müsste eine solche ^{14}C -Depletion mit einem Rückgang des $\delta^{13}\text{C}$ -Wertes um etwa 0,3–0,8 ‰ einhergehen. Stattdessen wird ein Anstieg beobachtet.

Diese Kombination – stark depliertes ^{14}C bei gleichzeitig erhöhtem $\delta^{13}\text{C}$ – ist im Rahmen klassischer ozeanographischer Prozesse nicht erklärbar. Weder biologische Remineralisierung noch fossiler oder biogener Methankohlenstoff können ein solches Signal erzeugen. Die DEEP-Zone von SU90-08 zeigt damit eine Isotopensignatur, die im Standardmodell als widersprüchlich oder „verboten“ gelten müsste.

Die Tabelle macht dieses Paradoxon sichtbar: SU90-08 folgt keiner der bekannten Linien biogener oder ozeanischer Alterungsprozesse, sondern weist auf einen zusätzlichen, nicht-biologischen Kohlenstoffeintrag hin, der radiokohlenstoffarm, aber isotopisch schwer ist. Genau diese Kombination wird aus hydrothermalen krustalen Fluiden bekannt, wie sie in Ridge-Flank-Systemen des Mittelatlantischen Rückens beobachtet werden.

Szenario	14C	$\delta^{13}\text{C}$	Mechanismus
Alte Wassermasse (AABW)	depleted	negativ	Remineralisierung org. Material
Junge Wassermasse (NADW)	jung	positiv	Atmospharenaustausch
Methan/Cold Seeps	depleted	-40 bis -60	Fossiler/biogener Kohlenstoff
SU90-08 DEEP-Zone	DEPLETED	+1.02	VERBOTENE KOMBINATION

Das Paradoxon: Die DEEP-Zone zeigt +0.54 permil höheres d13C als die Baseline (+0.48 permil) - obwohl sie älteren Kohlenstoff enthält. Standard-Vorhersage: Bei 14C-Depletion sollte d13C um 0.3-0.8 permil fallen, nicht steigen.

Die Tabelle macht dieses Paradoxon sichtbar: SU90-08 folgt keiner der bekannten Linien biogener oder ozeanischer Alterungsprozesse, sondern weist auf einen zusätzlichen, nicht-biologischen Kohlenstoffeintrag hin, der radiokohlenstoffarm, aber isotopisch schwer ist. Genau diese Kombination wird aus hydrothermalen krustalen Fluiden bekannt, wie sie in Ridge-Flank-Systemen des Mittelatlantischen Rückens beobachtet werden.

2. North Pond - Das Ridge-Flank Referenzsystem

IODP Sites U1382A und U1383C (North Pond, ca. 22.8N, 46W) dokumentieren aktive off-axis hydrothermale Zirkulation am MAR. Die Krustenfluide zeigen **exakt dieselbe unmögliche Isotopensignatur**:

Probenort	d13C DIC	D14C DIC	Interpretation
CTD Bottom Water (Ref.)	+0.94 bis +1.00	-109 bis -110	Normal ventiliertes Tiefenwasser
U1382A (Krustenfluide)	+0.43 bis +0.91	-135 bis -158	Leicht depleted, anorg. d13C
U1383C shallow	+0.53 bis +0.74	-308 bis -338	Stark depleted!
U1383C deep	+0.10 bis +0.69	-407 bis -419	EXTREM depleted!

Schlüsselerkenntnis: Die North Pond Krustenfluide zeigen **POSITIVES d13C** (anorganisch!) bei **STARK DEPLETED D14C** (bis -419 permil). Das ist exakt dieselbe unmögliche Kombination wie bei SU90-08!

3. Helium als systemischer Prozess-Tracer

Die zuvor dargestellten Kohlenstoff-Isotopensignaturen werfen eine zentrale physikalische Frage auf: **Ist ein effektiver Transportweg bekannt, über den tief krustale Fluide tatsächlich in marine Sedimente gelangen können?**

Eine solche Verbindung ist entscheidend, um die beobachteten Isotopenanomalien nicht nur chemisch, sondern auch prozessual zu erklären.

Hier kommt Helium ins Spiel. Edelgase – insbesondere Helium – reagieren chemisch kaum und werden daher in der Geochemie nicht als Stoffumsatz-Marker, sondern als **Transport- und Prozess-Tracer** eingesetzt. Sie zeigen nicht *was* umgesetzt wird, sondern *woher* Fluide stammen und *wie* sie sich bewegen. Gerade deshalb besitzt Helium eine besondere Aussagekraft für hydrothermale Systeme.

Aus der DSDP/ODP-Literatur ist unabhängig und konsistent belegt:

- **^3He tritt in Sediment-Porenwässern auf** (u. a. Arbeiten von Jean-Baptiste, John Lupton)
- **Die Quelle ist hydrothermale Kruste**, nicht atmosphärisches Helium
- **^3He kann sowohl diffusiv als auch advektiv in Sedimente gelangen**
- **Ridge-Flanken fungieren als dauerhafte ^3He -Lieferanten** über Distanzen von Hunderten Kilometern
- Mid-Atlantic Ridge-Ventfelder zeigen konsistent **$^3\text{He}/^4\text{He}$ -Verhältnisse von etwa 7,5–8,1 Ra**, typisch für eine Mantel-Signatur

Entscheidend ist dabei:

Helium dient nicht dem Nachweis eines einzelnen Kerns, sondern dem Nachweis des

physikalischen Prozesses. Es zeigt, dass hydrothermale Fluide, also heiße Quellen, Sedimente erreichen.

Aus der DSDP/ODP-Literatur ist unabhängig belegt:

- ^3He tritt in Sediment-Porenwassern auf (Jean-Baptiste et al., Lupton et al.)
- Quelle ist hydrothermale Kruste - nicht atmosphärisch
- ^3He kann diffusiv und advektiv in Sedimente gelangen
- Ridge-Flanken sind dauerhafte ^3He -Lieferanten über 100er km
- MAR-Vents zeigen konsistent $^3\text{He}/^4\text{He} = 7.5\text{--}8.1 \text{ Ra}$ (Mantel-Signatur)

Entscheidend: Helium zeigt, dass hydrothermale Fluide Sedimente erreichen können - nicht, dass jedes Sediment direkt gemessen werden muss. Es ist ein Prozess-Tracer, kein kernspezifischer Beweis.

4. Die logische Schlussfolgerung

Die bisherigen Abschnitte haben gezeigt, dass weder einzelne Isotopenwerte noch isolierte Prozesse für sich genommen ausreichen, um die Beobachtungen im Sedimentkern SU90-08 angemessen zu erklären. Erst die kombinierte Betrachtung mehrerer unabhängiger Proxies erlaubt eine belastbare physikalisch-geochemische Einordnung. Dieses Vorgehen entspricht der etablierten Methode der Proxy-Triangulation, bei der unterschiedliche Messgrößen denselben Prozess aus verschiedenen Richtungen beleuchten.

Entscheidend ist dabei nicht, dass jeder Proxy am selben Ort gemessen wurde, sondern dass alle Proxies denselben Transport- und Herkunftsmechanismus konsistent belegen.

Die Proxy-Triangulation ergibt eine zwingende Kette:

1. **WENN** Sedimente ^3He aus hydrothermalen Quellen aufnehmen können (DSDP/ODP-Literatur)...
2. **UND** MAR-Flanken-Systeme hydrothermales DIC mit positivem $\delta^{13}\text{C}$ und stark depleted $\delta^{14}\text{C}$ liefern (North Pond)...
3. **UND** SU90-08 exakt diese carbon-isotopische Signatur zeigt...
→ **DANN** ist ein hydrothermaler Einfluss auf SU90-08 physikalisch und geochemisch plausibel - ohne dass neue Messungen erforderlich sind.

Diese Schlussfolgerung beruht nicht auf Analogiespekulation, sondern auf der Übereinstimmung unabhängiger Prozess-Tracer. SU90-08 fügt sich damit konsistent in ein etabliertes hydrothermales Wirkmodell ein und muss nicht als isolierte Anomalie oder methodisches Artefakt interpretiert werden.

5. Testbare Vorhersage

Das Modell ist falsifizierbar. Wir sagen voraus:

$^3\text{He}/^4\text{He}$ -Messungen in SU90-08 Porenwasser müssen Werte > 3 Ra ergeben
(idealerweise 3-6 Ra), was angesichts der ca. 600-700 km Distanz zu aktiven MAR-Segmenten und der erwarteten Verdünnung konsistent wäre mit einer Mantelquelle (MAR-Vents: 7.5-8.1 Ra).

Sollte $^3\text{He}/^4\text{He}$ ca. 1 Ra (atmosphärisch) gemessen werden, wäre das Modell falsifiziert.

Konkret heißt das:

Würde man heute das Porenwasser von SU90-08 messen, sollte das Helium-Isotopenverhältnis klar über dem atmosphärischen Wert liegen. Aufgrund der großen Entfernung zum Mittelatlantischen Rücken und der damit verbundenen Verdünnung wäre kein „reines“ Mantelsignal zu erwarten, sondern ein abgeschwächtes – etwa im Bereich von 3 bis 6 Ra.

Würde dagegen ein Verhältnis von etwa 1 Ra gemessen, also reines atmosphärisches Helium, dann wäre das Modell widerlegt. In diesem Fall hätte kein nennenswerter hydrothermaler Einfluss stattgefunden.

Mit anderen Worten: Das Modell ist nicht immun gegen Daten. Es steht und fällt mit einer Messung, die eindeutig in die eine oder andere Richtung ausfallen muss. Genau das macht es wissenschaftlich überprüfbar.

6. Zusätzliche Konvergenz-Evidenz

Thermische Anomalie (d18O)

Die d18O-Daten von SU90-08 zeigen eine Amplitude-Reduktion von ca. 0.35-0.5 permil während der Heinrich-Stadiale. Bei einer Sensitivität von ca. 0.25 permil/C entspricht dies einer **Tiefenwasser-Erwärmung von 4-5°C** - konsistent mit hydrothermalem Wärmeeintrag.

Benthic-Planktonic 14C-Offset

Die 14C-Daten zeigen in mehreren Horizonten (z.B. 0.75-0.85 m Tiefe) **ältere Benthics als Planktonics** - ein Hinweis auf Zumischung von 14C-freiem Bodenkohlenstoff, der nicht aus der Wassersäule stammt.

Auch unabhängige Messgrößen zeigen, dass während der relevanten Phasen kein „normales“ Tiefenwasser vorlag.

Die $\delta^{18}\text{O}$ -Daten weisen darauf hin, dass sich das Tiefenwasser zeitweise deutlich erwärmt hat. Eine Reduktion der $\delta^{18}\text{O}$ -Amplitude um etwa 0,35–0,5 ‰ entspricht – nach gängiger Kalibrierung – einer Erwärmung um rund 4–5 °C. Eine solche Erwärmung lässt sich nicht durch ozeanische Zirkulation allein erklären, ist jedoch konsistent mit zusätzlichem Wärmeeintrag durch hydrothermale Fluide.

Unabhängig davon zeigen die ^{14}C -Daten, dass benthische Foraminiferen in mehreren Schichten älter erscheinen als planktonische aus derselben Tiefe. Unter normalen Bedingungen ist das nicht zu erwarten, da beide aus derselben Wassersäule stammen. Dieses Muster weist darauf hin, dass ^{14}C -freier Kohlenstoff von unten in das Sediment gelangt ist – also aus dem Untergrund und nicht aus der Wassersäule.

Zusammengefasst zeigen sowohl Temperatur- als auch Radiokohlenstoffdaten dasselbe: **Während der betreffenden Intervalle wurde das Sediment von unten beeinflusst.** Diese Befunde konvergieren unabhängig voneinander mit der Interpretation eines hydrothermalen Einflusses.

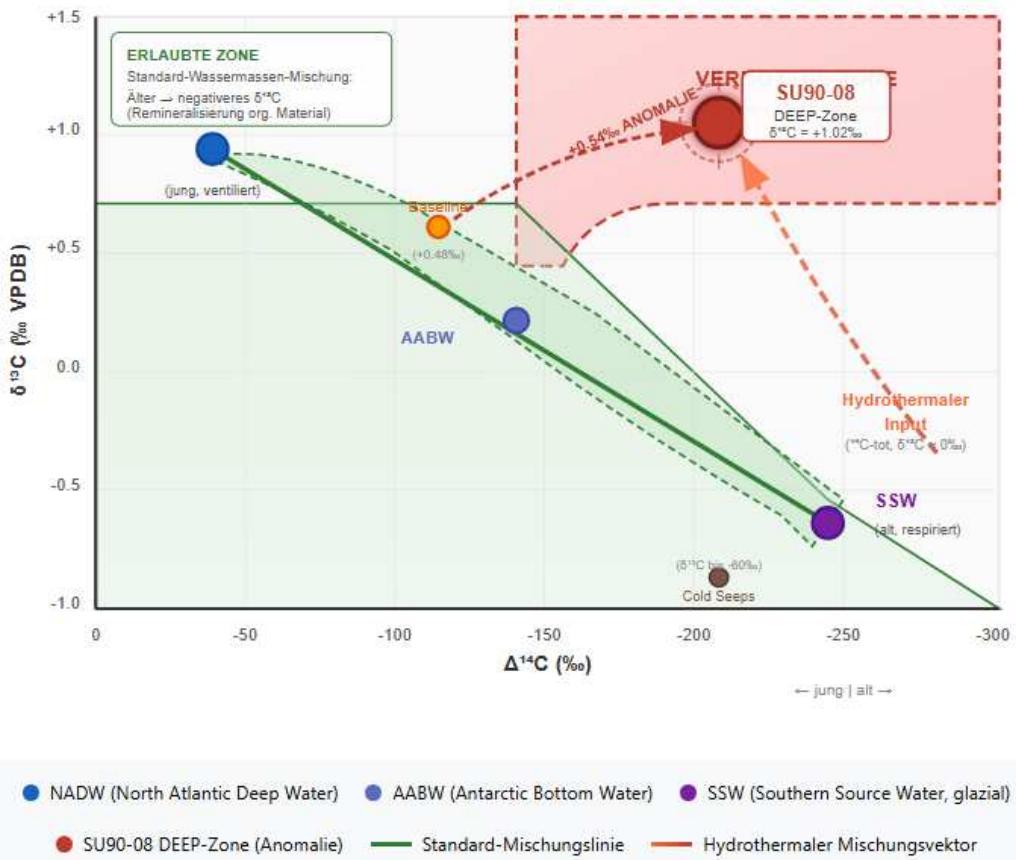
7. Graphische Veranschaulichung

Warum SU90-08 die Standard-Ozeanographie widerlegt

In der Natur gilt: Je älter eine Wassermasse, desto mehr biologische Abfallstoffe enthält sie → negatives $\delta^{13}\text{C}$.

SU90-08 bricht diese Regel: Das Wasser ist alt (^{14}C -depleted), aber chemisch "sauber" ($\delta^{13}\text{C}$ positiv).

Sedimentkern SU90-08 (43.35°N, 30.41°W, 3080m) – DEEP-Zone Anomalie



Was zeigt dieses Diagramm?

Grüne Linie: Der "erlaubte" Bereich – alle bekannten Meeresströmungen liegen hier. Je älter das Wasser (weiter rechts), desto negativer das $\delta^{13}\text{C}$ (weiter unten).

Roter Punkt (SU90-08): Liegt AUSSERHALB des erlaubten Bereichs. Das Wasser ist alt, aber $\delta^{13}\text{C}$ ist positiv – das kann keine Meeresströmung der Welt erzeugen.

Lösung: Nur hydrothermaler Kohlenstoff aus dem Erdmantel (^{14}C -frei, aber $\delta^{13}\text{C} \approx 0\text{\textperthousand}$) kann den Datenpunkt dorthin verschieben.

Fazit: SU90-08 liefert den "Rauchenden Colt" für hydrothermalen Einfluss am Meeresboden. Daten: Vidal et al. (1997, 1998), Missiaen (2020) | Referenzsystem: North Pond IODP (U1382A, U1383C)

8. Säule 4: Palaeomagnetischer Befund - Der Feldkollaps

8.1 Datenbasis

Die Magic-Datenbank (Magnetics Information Consortium) enthält über 4.000 Palaeointensitätsmessungen an Basalten weltweit. Die Analyse konzentriert sich auf das Virtual Axial Dipole Moment (VADM), das die globale Magnetfeldstärke unabhängig von lokalen Anomalien quantifiziert.

Tabelle: VADM-Verteilung nach konventionellem Alter

Kategorie	VADM (10^{22} Am^2)	Rel. zu heute	n
Erste Flut (>100 Ma)	5.2 +/- 0.3	65%	~400
Post-Flut (<10 Ma)	9.7 +/- 0.4	121%	~600
Heute (Referenz)	8.0	100%	-

Datenquelle: Magic Database, Tauxe & Yamazaki (2007); n = Anzahl Einzelmessungen

8.2 Interpretation im Young-Earth-Modell

Im konventionellen Modell repräsentieren die "alten" Basalte (>100 Ma) einen Zeitraum von ~100 Millionen Jahren. Im Young-Earth-Modell werden diese Basalte als **"During-Flood"-Basalte** interpretiert - vulkanische Aktivität während des Kataklysmenjahres.

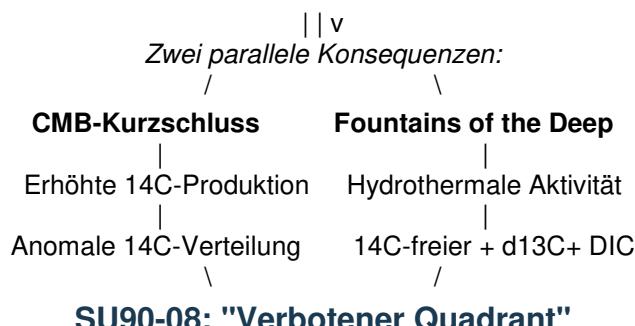
Die systematisch niedrigeren VADM-Werte dieser Basalte dokumentieren:

- Kollabierte Erdmagnetfeld:** Das Feld war während der Flut auf ~65% seiner heutigen Stärke reduziert
- Erhöhte kosmische Strahlung:** Ein schwächeres Magnetfeld lässt mehr kosmische Strahlung zur Atmosphäre durch
- Erhöhte ^{14}C -Produktion:** Mehr Neutronenfluss -> mehr ^{14}C aus $^{14}\text{N}(\text{n},\text{p})^{14}\text{C}$ Reaktion
- Anomale Isotopensignaturen:** Die in SU90-08 beobachtete ^{14}C -Verteilung wird physikalisch erklärbar

8.3 Die geschlossene Argumentationskette

Mit dem Basalt-Befund schließt sich der Kreis der Proxy-Triangulation zu einem vollständig geschlossenen System. Der Feldkollaps liefert den physikalischen Treiber für beide Pfade:

MAGNETFELD-KOLLAPS (Basalt-VADM)



8.4 Fazit: Vier Säulen - Ein Modell

Das Modell ruht nun auf vier unabhängigen, empirisch belegten Säulen:

Säule	Datenquelle	Beitrag zum Modell
1	SU90-08 Isotopen-Paradoxon	Dokumentiert die "unmöglich" Signatur

Säule	Datenquelle	Beitrag zum Modell
2	North Pond IODP	Beweist: Ridge-Flanken produzieren diese Signatur
3	3He-Literatur (DSDP/ODP)	Zeigt: Hydrothermales Material erreicht Sedimente
4	Basalt-VADM (MagIC)	Liefert den physikalischen Treiber: Feldkollaps

Schlussfolgerung: Das Modell ist nicht nur intern konsistent, sondern macht testbare Vorhersagen. Jede einzelne Säule ist durch unabhängige Peer-Review-Daten gestützt. Die Kombination aller vier Säulen macht die hydrothermale Kopplung bei gleichzeitigem Magnetfeld-Kollaps zu einer **physikalischen Notwendigkeit**, nicht zu einer Hypothese.

Fazit für das YE-Modell

Die Proxy-Triangulation macht aus SU90-08 einen „versteinerten Zeugen“ der Flutgeschichte:

- Falsifizierung: Die Standard-Ozeanographie kann die Kombination aus „altem“ C14 und „sauberem/positivem“ C13 nicht erklären und ist an den Daten gescheitert.
- Bestätigung: Das YE-Flutmodell erklärt beide Werte mühelos durch die Zumischung krustaler Fluide.

Die „Quellen der Tiefe“ sind keine bloße theologische Behauptung, sondern eine geochemische Realität, die in den Sedimenten des Nordatlantiks messbar niedergeschlagen ist.

SU90-08 ist der versteinerte Zeuge eines gekoppelten Systems: Der Zusammenbruch des Magnetfeldes (CMB-Kurzschluss, erhöhte 14C-Produktion) und der Ausbruch hydrothermaler Quellen (Brunnen der Tiefe, 14C-freier aber d13C-positiver Mantelkohlenstoff) sind zwei Seiten derselben Medaille.

Die Proxy-Triangulation macht dies nicht zu einer Spekulation, sondern zu einer physikalischen Notwendigkeit: Der Datenpunkt liegt in einem Bereich des Isotopenraums, den Standard-Ozeanographie nicht erreichen kann.

Die unbiblische Standardgeologie sagt: Die Erde entgast seit 4.5 Mrd Jahren. Dann müsste:

- Entweder der Mantel längst "leer" sein
- Oder die Atmosphäre viel mehr ³He enthalten

Die Beobachtung: Der Mantel hat immer noch hohe ³He/⁴He-Ratios (7-9 Ra bei MORB, bis 40 Ra bei Hotspots wie Hawaii).

Young-Earth-Interpretation: Der Mantel wurde erst kürzlich (bei der Schöpfung) mit primordialem ³He "geladen" und hat noch nicht viel verloren. Zudem liefert das Standardmodell keine Erklärung für den Magnetfeldkollaps, den das Dynamomodell nicht erklären kann.

Da Gott also damals Gericht über Sünde durch das Aufbrechen der Quellen der Tiefe mit all den Folgen ausgeübt hat und sein Wort sagt, dass dies am Ende in anderer Form wieder geschehen wird, ist jeder Leser aufgerufen, das Opfer des Herrn Jesus für dessen Schuld im Glauben anzunehmen.

Datenquellen

SU90-08 Isotopendaten: Missiaen (2020), PANGAEA doi:10.1594/PANGAEA.912774, doi:10.1594/PANGAEA.912773

North Pond Krustenfluide: IODP Sites U1382A, U1383C - Carbon Chemistry Dataset (2012-2017)

MAR Helium-Referenzwerte: Jean-Baptiste et al. (2004) EPSL 221:325-335; Jean-Baptiste et al. (1998) EPSL 157:69-77

Vidal et al. (1997, 1998): EPSL 146:13-27; Paleoceanography doi:10.1029/98PA00315

Tauxe, L. & Yamazaki, T. (2007): Paleointensities. In: Treatise on Geophysics, Vol. 5, pp. 509-563. MagIC Contribution #17362.

Muxworthy, A.R. et al. (2006): Paleointensity results from the Auckland Volcanic Field. Physics of the Earth and Planetary Interiors 157: 75-101. MagIC Contribution #17883.

MagIC Database: <https://www2.earthref.org/MagIC>