

DAS WESEN DER INTERDISZIPLINÄREN FORSCHUNG AM BEISPIEL DER SINTFLUT-ANALYSE

Alexander Tollmann

Zusammenfassung:

Zunächst wird der Weg der modernen Forschung vom Spezialistentum über Teamwork zum Großprojekt gezeigt. Trotz dieses Entwicklungstrends bleibt für den individuellen Forscher zufolge der zentralen **schöpferischen** Verarbeitung komplexer Systeme in **einem** Hirn weiterhin die Berechtigung für die Einzelforscherarbeit bestehen.

Als besonders höffig erwies sich die Kombination verschiedener Forschungsdisziplinen an ihren peripheren Grenzen, besonders solcher von natur- und geisteswissenschaftlicher Provenienz. Oft betritt man hier auch heute noch Niemandsland. Am Beispiel der Sintflutforschung kann dies eindrucksvoll erläutert werden: Unabhängig aus Naturwissenschaft und aus Flutmythen bekannt gewordene Daten und Prozesse stimmen bis ins einzelne überein, sich dargelegt gegenseitig bestätigend. Typische Beispiele für solch vergleichendes Arbeiten werden angeführt.

Abstract:

In spite of the modern trend in science from the specialist to the international working group furthermore there remains space for individual workers: namely for the method of interdisciplinary research there are still enough free fields along the borderland of science groups, if one approaches from different directions.

An excellent example quoted for such kind of research is the recent investigation by the author and E. Kristan-Tollmann about the old question about reality and geological background of the Great Flood. New results easily could be obtained under this aspect by a broad crossing over the limit between natural science and human discipline, which opened an abundance of new insights.

Faszinierend und ein wenig entmutigend zugleich ist die rasante Entwicklung der Wissenschaft in unserem Jahrhundert.

Faszinierend durch die bereits jenseits der Anschaulichkeit greifende Subtilität der naturwissenschaftlichen Untersuchungsmethoden mit Erfassung von kleinsten Maßeinheiten in Zeit, Struktur, chemischer Qualität und in allen übrigen greifbaren Eigenheiten. Tatsächlich hat diese Technik nicht nur größere Exaktheit in manchen sich gerade erst über das beschreibende Stadium erhebenden Wissenszweigen gebracht, sondern sie hat erst die Unzahl neuer Forschungsmethoden ermöglicht, die zunächst theoretisch zwar vorstellbar waren, aber noch so weit jenseits der realen Faßbarkeit zu liegen schienen, daß man ihre praktische Anwendung in unserer Generation zunächst kaum erhoffte. Tatsächlich aber werden heute unter dem weltweiten Aufgebot an Mitteln, Forschern und

Technologien Träume der Spezialisten wahr, die uns in allen Teilgebieten im Abstand von Monaten neue atemberaubende Forschungsmethoden in die Hand geben.

Entmutigend aber wird diese Entwicklung für denjenigen, der, noch von der Vorstellung der vorigen Generation behaftet, wenn schon nicht einen gediegenen Überblick über die Ergebnisse der Naturwissenschaft aufrechterhalten zu können, sich doch wenigstens im eigenen Fach mehr als nur notdürftig am laufenden halten zu können. War dies noch bis knapp nach dem Zweiten Weltkrieg ein legitimes und auch realistisches Anliegen, so zerrann inzwischen auch diese Hoffnung längst unter den Händen. Wenn wir aus dem Gebiet der Erdwissenschaften eine der zahlreichen Disziplinen, z.B. etwa die Mikropaläontologie, herausgreifen, so ist auch der Spezialist heute außerstande, die Flut der Neuergebnisse in den vielen Sektionen dieses Teilge-

bietes zu verfolgen: Wenn man sich etwa ins Gedächtnis ruft, daß allein an Foraminiferen weit über 60.000 Arten, an Ostracoden über 50.000 Taxa etc. nach Aufbau, Feinstruktur, phylogenetischer, stratigraphischer und ökologischer Bedeutung überblickt werden müssen, will man nutzbringend am Gebäude der Wissenschaft mitarbeiten und die Grenzen unseres Wissens an einer der vielen Fronten vorwärtsschieben.

Als erste Schreckreaktion angesichts dieser Entwicklung konnte es nicht ausbleiben, daß sich die Forscher bei Bewußtwerden dieser Misere zunächst – etwa in den 60er und 70er Jahren – durch Flucht in ein enges, doch noch beherrschbares Spezialgebiet zurückzogen. Nur wenige versuchten den Kampf gegen die Windmühlen, um sich trotzdem weiterhin in „ihrer“ Wissenschaft zu Hause zu fühlen.

Da kam mit der modernen weltweiten Installation von wissenschaftlichen Förderungsfonds, die besonders für Großprojekte Gelder fließen ließen, ein rascher Umschwung. Nun vereinten sich die Spezialisten benachbarter Wissenszweige für gemeinsame größere Aufgaben. Nun konnten wiederum Ziele erkoren werden, die über das Spezialistentum des einzelnen hinausgingen. Mit Dutzenden Fäden wurden Beziehungen zwischen einzelnen Fachgruppen gesponnen. Oft war es eine Vernunftfehe, die in solchen Teams die alten Grenzen der Einzelfächer zu Fall brachten und es geschah das kaum mehr erhoffte Wunder, daß breite Zusammenarbeit viel gezieltere und koordiniertere Fortschritte brachte, auf neue Verbindungen und Beziehungen hinwies und die Forschung durch höhere Aufgaben beflügelte.

Sogleich aber erhob sich eine neue Frage. Wurde durch diese Art der finanziell abgesicherten, straff organisierten Teamwork-Forschung die alte, so kostbare Art des Wahrheitsuchens des individuellen Forschers, der vom Wissensdurst getrieben, besonders im vorigen Jahrhundert von einem Erfolg zum anderen stürmte, endgültig begraben? Hat der einzelne gar keine Chance mehr fundamentale Probleme im Alleingang zu lösen? Keineswegs. Nur haben sich die Vorzei-

chen gewandelt. Der Einzelforscher hat gegenüber dem Team einen nicht zu überbietenden Vorteil: Bei ihm laufen tatsächlich alle Fäden in einem Hirn, in einem nicht nur mechanischen, sondern schöpferischen Schaltzentrum zusammen. Wenn er auch in manchen Teilgebieten nicht mehr jenes Wissen der Spezialisten halten kann, sondern nur die Leitlinien kennt, so ist die Synthese in einer Person nach wie vor oft ergebnisträchtiger als in einem ganzen Team, besonders wenn es gilt, neue Verknüpfungen zu durchschauen. Beispiele dafür bieten Handbücher über größere Fachgebiete, die von dutzenden Autoren oder aber einer Einzelperson geschrieben werden. Kein Zweifel, wo der Leitfaden klarer herausleuchtet. Wenn es sich nicht um rein deskriptive, sondern um durch schöpferische Brücken die mehrgleisigen Bahnen überbrückende Passagen handelt, wird man dem Nebeneinander die Darbietung unter einem Blickwinkel, überschaubarer und lesbarer, bevorzugen.

Der Einzelforscher wird sich gegenüber dem Team überlegen müssen, wo seine „ökologische Nische“ geblieben ist, die höffig ist und die noch niemand betreten hat. Zur Überraschung vieler findet sich eine solche Nische immer wieder, auch in Zeiten, in denen in manchen Alpentälern jeder Stein von Geologen schon sechsmal umgedreht worden ist. Und sie finden sich eben gerade dort, wo Wissen im Niemandsland liegt und geweckt werden kann. An den Schnittgrenzen zweier verschiedener Sachgebiete, so peripher, daß sich niemand vom gesicherten Zentrum aus auf das dünne Eis hinausgewagt hat – noch dazu an einem fernen Schnittpunkt mit einem fremden Wissensbereich.

Die Wissenslücken werden in diesen subtilen Zonen zwischen den Inseln der Spezialisten umso höffiger, je weiter voneinander die Kerngebiete getrennt sind. Die interessantesten Kombinationen ergeben sich bei der Verknüpfung von Natur- und Geisteswissenschaft. Nur ganz wenige unter den ernstzunehmenden Fachleuten wagen da den großen Schritt über die trennende Kluft zwischen den Fakultäten. Auch heute noch liegen hier Schätze, die auch von Teams der Fachleute nicht geortet werden.

Ein beredtes Beispiel dieser Art lieferte uns (E. & A. TOLLMANN) soeben die Forschung am uralten Problem der Menschheit, der Sintflut. Wir wollen dieses Beispiel ein wenig näher ausführen, da uns hierbei viel mehr als an anderen bisher selbst erlebten Beispielen interdisziplinärer Arbeit die frappierende Geisteshaltung der Fachkollegen begegnet ist, wenn es darum geht, die große Kluft zwischen Geistes- und Naturwissenschaften zu überbrücken. Von beiden Seiten her schreckt man mit unverhohlener Scheu vor diesem Schritt zurück, obwohl gerade im Niemandsland der Disziplinen die sich bei einer adäquaten Kombination ergebenden Schätze unbeachtet liegengeblieben waren.

Die Naturwissenschaftler lehnten mit Entrüstung – auch bei unseren Diskussionen in den Medien – eine Auswertung und Einbeziehung der Ergebnisse der Ethnologen und Mythologen über die Sintfluttraditionen in ihre Betrachtungen ab, betonend, daß sie als exakte Wissenschaftler auf dem Boden realer naturwissenschaftlicher Fakten zu bleiben hätten und verhöhnten sogar die Idee der Auswertung solcher Traditionen durch Naturwissenschaftler. Auf die Frage, ob sie den mühevoll gesammelten Mythen denn gar keine Bedeutung beimessen, kam die Antwort: „Aber ja, ich lese auch gerne Sagen.“

Genauso überraschend aber war auf der anderen Seite die Reaktion der Ethnologen. In einem umfassenden Wiener Seminar zum Thema „Sintflut“ als Reaktion auf unsere Ergebnisse stellte sich auch dort die gleiche Reaktion, nur mit umgekehrten Vorzeichen ein: Ein naturwissenschaftlicher Hintergrund hinter den großen Traditionen der Menschheit wurde – trotz seiner ausführlichen Schilderung im Original – rundweg abgelehnt, die penibel über Jahrtausende tradierten einschlägigen Stellen als jeden realen Geschehens entbehrend erklärt und nur auf Reaktionen bestimmter Geisteshaltung, des Zeitgeistes, psychischer Labilität, Drogeneinfluß unter der Aktivität von Medizinmännern und ähnliches zurückgeführt. Eine schreckliche Mißachtung des sachlich-kombinierenden, in der Naturwissenschaft so erfolgreich angewen-

deten Denkens trat zutage. Unsere Reaktion darauf: „Es wird dringend nötig sein, auch in der Geisteswissenschaft mit „naturwissenschaftlichen“ Methoden zu arbeiten.“

Für uns zeigte sich nach allem umso klarer, wie nötig es ist, daß diese Kluft durch Einsatz anderer Denkschemata und Methoden als jenen, die in der jeweiligen Spezialdisziplin eingebürgert sind, überbrückt wird. Dann tritt plötzlich bei Betrachtung aus neuem Blickwinkel, den der Außenstehende mitbringt, Neues, bisher Unbeachtetes, zutage.

Bei dem hier als Paradigma herangezogenen Fall der Sintflutforschung ergaben sich gerade bei einer übergreifenden Kombination neue grundlegende Einblicke: aus der Kombination des modernen geologischen Wissens über das Wesen und den Ablauf eines sogenannten „Impaktes“, eines Einschlags eines Weltkörpers auf unserem Planet Erde, mit jenen zu Hauf liegenden Resultaten der Sintflutmythen, die die Mythologen und Ethnologen in mühevoller Arbeit zusammengetragen haben.

Aufgrund des Wissens um die geologischen Vorgänge beim Endkreide-Impakt vor 66,4 Millionen Jahren, der Saurier, Ammoniten und viele andere Tiergruppen ausgelöscht hatte, fielen uns schon beim ersten Zusehen eine Fülle grundsätzlich gleicher ausgefallener Erscheinungen und Erscheinungsabfolgen in beiden zunächst so konträren Disziplinen auf, die einfach nach einem eingehenden Vergleich riefen.

Beide Erkenntnisgruppen – jene über das Wesen der Impakte und jene über den naturwissenschaftlichen Kern der Sintflutmythen – waren noch dazu zu ganz verschiedenen Zeiten erforscht worden, fast ein Jahrhundert voneinander getrennt. Und so sehr beide jeweils einen Höhepunkt in der entsprechenden Forschungsrichtung darstellten, in der Mythologie und in der Geologie, bewirkte allein diese Zeitdifferenz, daß die Auswertung und die Beschäftigung mit diesem Thema in der Mythologie abgeschlossen und abgelegt war, noch lange ehe der korrespondierende Schwerpunkt in der Naturwissenschaft zum Tragen kam.

Die Sammlung der Sintflutmythen der Völker rund um den Erdball hatte nach diffusen Anfängen ernstlich mit der begeisterten Sammlung der einschlägigen Traditionen durch Heinrich LÜKEN in Deutschland im Jahre 1856 begonnen. In einer ersten Phase waren in den 80er und 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts der französische Ethnologe Francois LÉNORMANT (1880), der amerikanische Abgeordnete Ignatius DONNELLY (1882), die Deutschen Richard ANDREE (1891) und Arthur STENTZEL (1894) mit ungeheurem Eifer in der Sammlung dieser Mythen tätig. In unserem Jahrhundert hielt die Begeisterung noch bis 1930 an, mit den Höhepunkten durch Sammlung und Interpretation von 175 Mythen durch James George FRAZER (1919) in London und vor allem mit der 1925 erfolgten Veröffentlichung von 303 Sintflutmythen durch den Berliner Astronomen Prof. Johannes RIEM, der 1930 bereits 563 solcher Sintfluttraditionen zusammengetragen hatte.

Die Auswertung dieser unter enormer Kraftanstrengung gesammelten wertvollen Zeugnisse menschlicher Geschichte und Kultur mußte sich damals allerdings zufolge der fehlenden Grundlagen über ein Impaktgeschehen seitens der Geologie auf kulturgeschichtliche Fragen beschränken. Man stellte Vergleiche an über die sündhaften Ursachen für diese Bestrafung, über die Art der Rettungsideen, über die Überlebensstrategien nach der Katastrophe usw., statt auf das uns doch vor allem interessierende Thema des Naturvorganges, der Ursache, des exakten weltweiten Verlaufes des Ereignisses usw. einzugehen. Mit einer derartigen Auswertung war das Thema bei den Ethnologen erschöpft und – mit wenigen Ausnahmen – ad acta gelegt worden.

Zeitlich völlig unabhängig davon wurden in den achtziger Jahren unseres Jahrhunderts durch die Erkenntnis des kalifornischen Nobelpreisträgers für Physik, Luis ALVAREZ, und seine Mitarbeiter im Jahre 1980, daß die Saurier zu Ende der Kreidezeit einem gewaltigen Impakt zum Opfer gefallen waren, die Paläontologen und Geologen aus ihrer Lethargie aufgeschreckt. Sie waren teils fasziniert, teils traten sie in Opposition. Das Ergebnis war eine zehnjährige Periode intensivster

Forschung auf dem Sektor Impaktgeschehen, die fundamentale neue Erkenntnisse in der Geologie noch vor Ende des Jahrhunderts zutage förderte. Vor allem war es die Erfassung der Abfolge von sehr spezifischen Teilkatastrophen nach einem solchen Einschlag – verblüffend übereinstimmend mit jener der Sintflutberichte – die zu denken hätte geben sollen. Aber obgleich man in den achtziger Jahren gleichsam auf Jagd nach immer weiteren Impakten in der Erdgeschichte war und mehr davon als je erwartet entdeckt hatte, fiel es keinem Forscher ein, sich mit diesem neuen Schlüssel an die Sintflut-Legenden zu wagen oder nach geologischen Fakten eines möglichen solchen jungen Impaktes zielbewußt zu forschen. Das dichte Netz von Ergebnissen der Flutmythen-Forschung lag abgelegt abseits in einer fernen Lade der Geisteswissenschaften, und die Geisteswissenschaftler selbst hatten längst aufgegeben die weiteren naturwissenschaftlichen Ergebnisse im Hinblick auf ihre Verwendbarkeit zur Flut-Klärung zu verfolgen.

Auch war man als Geologe viel zu gewitzigt, hier einen Einbruch in ein solch heikles, jahrhundertlang zerpfücktes, scheinbar religiöses Thema vorzunehmen: Man hörte gleichsam schon den Aufschrei der Empörung, falls sich bei einer konsequenten ausgreifenden Forschung tatsächlich ein fundamentales neues Bild des Sintflut-Ereignisses abzeichnen sollte und ließ angesichts der zu erwartenden groben Angriffe oder des noch probateren Mittels, des Totschweigens – wie im Falle WEGENERS – lieber die Finger davon.

Wir (E. & A. T.) haben das so ungemein reizvolle Wagnis auf uns genommen. Ausgehend von der Möglichkeit (1981), daß in den Sintflut-Mythen die Auswirkungen eines Impaktes in der menschlichen Erinnerung bewahrt blieben, wurde über viele Jahre hin alles verfügbare Material zum Thema aus der Geologie und Mythologie zusammengetragen bis der erste Einbruch kam (1985): Entdeckung der zahlreichen Meldungen in der Literatur über impaktbedingte Gesteinsschmelzen mit einem Alter von 9–10 Jahrtausenden aus Vietnam und aus Südastralien. Publikationen darüber existieren seit 1935 bzw.

1937 ohne entsprechende Erklärung oder Auswertung. Den Durchbruch brachte erst die Synthese von Naturwissenschaft und Geisteswissenschaft in zahllosen Einzelheiten. Wie zwei Folien, erstellt mit ganz verschiedenem Ursprung, passen die Aussagen der beiden Wissensrichtungen in allen Einzelheiten zueinander: die Aussagen über das geologische Impaktgeschehen im grundsätzlichen mit all seinen heute bekannten Details auf der einen Seite und die Herausschälung des naturkundlichen Geschehens aus vielhunderterten Sintflutmythen auf der anderen Seite. Die Übereinstimmung ist perfekt.

Ich erlaube mir einige Beispiele hierzu anzuführen. Die Chicagoeer Chemikerin Wendy S. WOLBACH hatte 1985 die weltweite Ausdehnung des Weltenbrandes beim Endkreideimpakt aus einer basalen Rußschicht der „Feuerball-Lage“, also des Fallout, erkannt. Da dies angezweifelt wurde, wies sie 1989 nach, daß in diesem basalen Horizont neben Ruß auch Holzkohle und Nadelbaum-Harz vorkommen. In den Sintflutmythen ist ebenfalls wieder vom Weltenbrand rund um die Erde die Rede und die Traditionen aus Indien, aus Oregon und Guatemala etc. berichten darüberhinaus, daß neben dem Ruß – der beim Ausregnen den Flutregen schwarz färbte – während des Brandes glühende Holzkohlenstücke herabkamen und ein Regen von brennendem Harz niederging.

Oder: Erst im Jahr 1990 erkannten Kevin J. ZAHNLE und Mitarbeiter von der NASA beim Studium der Chemie der großen Impakte, daß das nach dem Aufprall und der Explosion in verdampfter Form ausgeworfene Gesteinsmaterial in der hohen, kalten Atmosphäre zunächst zu kleinsten Partikeln abkühlt, die als Wolken kleiner Gesteinskörner zur Erde zurückfallen, sich dabei erhitzen, wiederum zum Glühen oder Schmelzen kommen und schon in der hohen Atmosphäre eine Temperatur von 1000° C bewirken. Genau dieses Phänomen in der Nähe des tasmanischen Einschlages bei der Sintflut schilderten die Kurnai in Südastralien, die diesen rotglühenden, extrem heißen Himmel auf sich niedersinken sahen und sich gegenseitig mit ihren Speeren töteten, um diesem qualvollen

Tod in der Gluthitze zu entgehen. Erst seit 1990 kennt man die Ursache dieses herabsinkenden glühenden Himmels.

Es ließen sich zahllose derartige Beispiele von perfekten Parallelen des Impaktgeschehens im allgemeinen und jenem bei der Sintflut, enthalten in den Überlieferungen des Menschen, anführen. Es soll abschließend nur bemerkt werden, daß das wohl überzeugendste Beispiel für solche Parallelen die Abfolge der unerwarteten Einzelkatastrophen ist, die, wie bei jedem Meeres-Impakt, auch bei der Sintflut eintraten: das Weltbeben, der Hitzeorkan, der Weltenbrand, die Flutwelle, der Flutregen, jeweils mit kochendem Wasser, wenn ausgeworfene Wassermassen in massiven Kubaturen zur Erde zurückfielen (St. CROFT, 1982), die Impaktnacht, der Impaktwinter, die Vergiftung durch Säuren, die Strahlung und Radioaktivität und das Massensterben. In den meisten ausführlichen Flutmythen ist sogar diese Reihenfolge in der Katastrophenkette richtig tradiert worden. Traditionen und geologisches Impaktwissen zur Deckung gebracht, bestätigen sich gegenseitig glänzend. Darüberhinaus gab es in diesem Fall noch eine dritte Gruppe von Indizien: die geologischen Zeugnisse verschiedener Art für den jungen Einschlag zu Beginn des Holozäns, der Jetztzeit, vor fast zehn Jahrtausenden.

Da zeugt es nur vom völligen Unverständnis für eine kombinierende, Wissensgebiete übergreifende Methode, wenn sich manche Naturwissenschaftler gegen die Einbeziehung der ihnen nicht geläufigen geisteswissenschaftlichen Disziplin vehement widersetzen und die daraus erwachsenden Vorteile nicht sehen wollen.

Wir hoffen, in dem kurzen Artikel gezeigt zu haben, daß der moderne Weg der Forschung vom Spezialisten über das Teamwork zur Bearbeitung weit übergreifender Themen führt, daß bei enger Verknüpfung von Nahtstellen benachbarter oder entfernter Disziplinen oft grundlegende neue Erkenntnisse ersprießen und daß schließlich auch heute noch neben allen wissenschaftlichen Großorganisationen für den individuellen Forscher alter Prägung ein interessanter Freiraum geblieben ist.

Literatur

- ALVAREZ, L., ALVAREZ, W. et al. (1980): Extraterrestrial Cause for the Cretaceous-Tertiary Extinction. – *Science*, **208**, 1095–1108, Washington.
- ANDREE, R. (1981): Die Flutsagen, ethnographisch betrachtet. XI, 152 S., Braunschweig (Vieweg).
- CROFT, St. K. (1982): A first-order estimate of shock heating and vaporization in oceanic impacts. – *Geol. Soc. Amer., Spec. Paper*, **190**, 143–152, Boulder.
- DONNELLY, I. E. (1882): Atlantis, The Antediluvian World. Dtsch.v. W. Schaumburg, 469 S., Leipzig (Schnurpfeil).
- FRAZER, J. G. (1919): Folklore in the Old Testament. I. 569 S., London (Macmillan).
- KRISTAN-TOLLMANN, E. & TOLLMANN, A. (1992): Der Sintflut-Impakt. – *Mitt. österr. geol. Ges.*, **84** (1991), 1–63, Wien.
- LENORMANT, F. (1880): Les origines de l'histoire d'après la Bible etc., XII, 630 S., Paris (Maisonneuve).
- LÜKEN, H. (1856): Die Traditionen des Menschengeschlechtes oder die Uoffenbarung Gottes unter den Heiden. XII, 483 S., Münster i.W. (Aschdorff).
- RIEM, J. (1925): Die Sintflut in Sage und Wissenschaft, 196 S., Hamburg (Rauhes Haus).
- STENTZEL, A. (1894): Weltschöpfung, Sintfluth und Gott, V, 183 S., Braunschweig (Rauert & Rocco Nfg.D.Janssen).
- TOLLMANN, A. & TOLLMANN, E.: Und die Sintflut gab es doch. 560 S., München (Droemer Knauer).
- WOLBACH, W. S. & ANDERS, E. (1989): Elementar carbon in sediments etc. – *Geochim. Cosmochim. Acta*, **53**, 1637–1647, Oxford.
- WOLBACH, W.S., LEWIS, R.S. et al. (1985): Cretaceous Extinctions: Evidence for Wildfires and Search for Meteoritic Material. – *Science*, **230** (4722), 167–170, Washington.
- ZAHNLE, K.J. (1990): Atmospheric chemistry by large impacts. – *Geol. Soc. Amer., Spec. Pap.*, **247**, 271–288, Boulder.

Anschrift des Verfassers:

Univ.-Prof. Dr. Alexander Tollmann, Institut für Geologie der Universität Wien, Universitätsstr. 7, A-1010 Wien, Austria-

Manuskript eingegangen: 29. September 1994