

## QUELLENKUNDE

► JOCHEN HAAS

### Stürme auf See und Dürren an Land

#### Zur Wetter- und Witterungsrekonstruktion im frühmittelalterlichen Nordwest- und Westeuropa nach Schriftquellen

»Wind und Wetter« setzten in Gesellschaften, deren Existenz nahezu ausschließlich vom primären Sektor einer Volkswirtschaft abhängig war, oftmals streng limitierende Bedingungen. Diese Abhängigkeit galt auch bei Einbeziehung des Meeres als Ort der Fischerei, dann aber auch als verkehrsräumliches Gebiet, über das Handelsrouten verliefen, auf dem militärische Operationen stattfanden, das man nutzte, um politische Macht auszuweiten, um weiträumige Raubzüge durchzuführen oder um absichtlichen oder unbeabsichtigten Kulturtransfer zu betreiben.<sup>1</sup> Hinzu kommt die Bedeutung extremer Seewetterlagen, d.h. vor allem Sturmfluten, für die Siedlungssituation der Küstenregionen gerade in den Zeiten vor dem Bau von Winterdeichen. Dementsprechend ist die Betrachtung des historischen Wettergeschehens von großem Interesse.

Hier sollen der nordöstliche Atlantik und seine Randsee, die Nordsee, die in diesen liegenden Britischen Inseln, Teile Skandinaviens sowie des mitteleuropäischen Kontinents für die Zeit des frühen Mittelalters, d.h. mit dem Entstehen der germanischen Nachfolgereiche auf dem Gebiet des Imperium Romanum und der Randgebiete einsetzend und eine wesentliche formative Phase europäischer Geschichte bildend, untersucht werden. Dabei stehen Aussagemöglichkeiten und -grenzen annalistischer Quellen des Kontinents besonders im Mittelpunkt<sup>2</sup>, denen solche des insular-britischen Bereiches beizuordnen sind. Von dort stehen die verschiedenen Chronikwerke im Mittelpunkt des Untersuchungsinteresses, so dass eine gattungsbezogene Vergleichbarkeit des Ausgangsmaterials gewährleistet ist.<sup>3</sup> Methodologische Vorarbeiten und Studien zum vergangenen Klimageschehen liegen dabei vor.<sup>4</sup> Dennoch erscheint es sinnvoll, noch einmal Positionen zu rekapitulieren und die vor allem mit dem Jahr 1000 einsetzenden Reihenuntersuchungen mit aller gebotenen Vorsicht bis ins frühe Mittelalter zurückzuschreiben. Dieser Zeitrahmen ergibt sich bezüglich seiner oberen Grenze somit im Wesentlichen aus pragmatischen Gründen. Die untere ist neben allgemeinen, oben skizzierten historischen Erwägungen zunächst und vor allem quellenbedingt, da aus den entsprechenden Jahrhunderten inhaltliche Nachrichten, wenn auch regional mit unterschiedlicher Dichte und eingebunden in teilweise verschiedene Literaturgattungen, vorliegen.

Da es sich bei den Chroniken vor ihrer Endredaktion und endgültigen Kompilation zuerst um »offene« Literatur<sup>5</sup> handelt, die fortgeschrieben wurde, verschiedene Autoren an ihrer Herstellung beteiligt waren, sich Wahrnehmungsmuster, Quellenlage und -zugang sowie die Relevanzbeurteilung im Laufe der Zeit geändert haben können, müssen beispielsweise nicht belegte Jahre nicht notwendigerweise fehlende exzeptionelle Naturereignisse bedeuten. Dies zeigt sich

gerade in den Fällen, wo es nur wenige oder keine Parallelüberlieferungen zu geben scheint. Nicht unwichtig ist die Frage der Primär- und Sekundärquellen für die Annalenschreibung. Sie kann hier nicht ausführlich behandelt werden, doch zeigen zwei Beispiele in Ansätzen die Kommunikationswege, die einer Aufnahme in das kulturelle Gedächtnis der Zeit zugrunde liegen. So vermerkt für das Jahr 902 der »Annalista Saxo«<sup>6</sup>, Rhein und viele Flüsse in Sachsen hätten in ein und derselben Nacht (27. September) »nach dem Zeugnis von Schiffern und Müllern nicht ihren natürlichen Lauf gehabt« (*ut testantur navigantes et molendini, naturalem cursum in ipsa nocte ... non habuerunt*).<sup>7</sup> Die Primärquelle waren Aussagen von unmittelbar mit Fließgewässern befassten Berufsgruppen. Daneben fungierten kirchliche Synoden auch als Zentrum und Distributionsorgan von Nachrichten, die besondere natürliche Ereignisse betrafen: »Es wurde auch eine Synode in Mainz um den 1. Oktober abgehalten unter dem Vorsitz des Erzbischofs Karl, wo neben anderen »Tagesordnungspunkten«, die eingehend besprochen wurden [und sich] mit kirchenrechtlichen Fragen [beschäftigten], ein Brief des Kölner Erzbischofs Gunthar vorgelegt wurde, der an Bischof Altfred gerichtet war, in dem man lesen konnte, daß Köln am 15. September (857) ein überaus schreckliches Unwetter heimgesucht habe.«<sup>8</sup>

Umgekehrt war die Definition eines solchen Vorkommens als außergewöhnlich oftmals von seinen unmittelbaren Auswirkungen auf die Daseinsvorsorge abhängig. Deswegen spielen Stürme, Binnen- und Meeresfluten, Regen, Kälte, Hitze und Dürre, sofern sie direkte und zeitnahe Auswirkungen auf die Ökonomie hatten, eine solch herausragende Rolle. Ernteausfälle und damit einhergehende, auf das durch den Nahrungsmangel geschwächte Immunsystem zurückzuführende Epidemien bei Menschen und Tieren waren die Folge eines solchen, wenn auch vorübergehenden Ressourcenmangels.<sup>9</sup> Dieser war nun eng mit den jeweiligen technischen Bedingungen der Nahrungsmittelerzeugung verknüpft, so dass die qualitative Beurteilung dessen, was die Quellen dann z.B. im Zusammenhang mit Jahreszeiten als »hart« bezeichnen, zunächst eine relative Bestimmung ist. Das Interesse der Annalenschreiber richtete sich jedoch, bei allem auch zu unterstellenden Mitleid mit den Betroffenen, auf die Konsequenzen für die Einnahmen der Klöster, in denen sie entweder selbst tätig waren oder von denen sie Kenntnisse hatten. Deshalb ist aus buchhalterisch-betriebswirtschaftlichen Gründen eine recht genaue Kenntnis der Witterung anzunehmen, wengleich nicht alles schriftlich fixiert worden ist. Wir müssen daher auf kombinatorischem Weg versuchen, solche landgestützten und landbezogenen Aussagen zu einem einigermaßen widerspruchsfreien Bild zur Rekonstruktion des Seewetters zu verknüpfen. Homogene Datenreihen und eine vollständige Erfassung aller tatsächlichen Ereignisse liegen somit nicht vor, so dass es auch problematisch ist, das im beschreibenden und schließenden Sinne statistisch definierte »Klima« hier rekonstruieren zu wollen; allerdings können wir versuchen, die zumindest innerhalb der Quellenfamilie der Schriftzeugnisse erkennbaren Gruppierungen der Reaktionen auf diese Ereignisse zu beschreiben.

Neben solch pragmatischen Interessen am Wetter spielte jedoch auch dessen Zeichenhaftigkeit für die theologisch vorgebildeten Schreiber und Leser der Annalen eine wichtige Rolle. Dementsprechend sind Himmelserscheinungen wie Kometenvorkommen und Angst auslösende Witterungsphänomene auch oft als *signa* gekennzeichnet.<sup>10</sup> Auch wenn nicht immer ausdrücklich mitgeteilt, spielen gerade in der Zeit vor 1000 chiliastisch-endzeitliche Überlegungen hier immer mit hinein. In Kenntnis der einschlägigen biblisch-kanonischen und apokryphen apokalyptischen Literatur sowie in Bezug auf Weltalterzeitsysteme konnte so bei sorgfältiger Beobachtung all solcher Sonderereignisse der Beginn der zum Untergang der Welt führenden Prozesse erkannt werden. Doch auch jenseits solch universeller Konzepte sah man in Sturm, Flut, Regen und Dürre auch die Möglichkeit Gottes, mit den Menschen unmittelbar – unter Umgehung kirchlicher Institutionen – zu kommunizieren, um ihnen seinen Willen kundzutun sowie sie eindringlich zur Verhaltensänderung zu ihrem eigenen und zum spirituellen Heil ihrer Gemeinschaft zu ermahnen.

## Irland – England – Kontinent: Die Quellen

### »Anglo Saxon Chronicles«

Die »Angelsächsischen Chroniken« beschäftigen sich zwar primär mit politischen und kirchenhistorischen Erscheinungen, doch finden sich einige Male auch herausragende meteorologische Anomalien und unter Umständen daraus abgeleitete Krankheitsnennungen. Im Rahmen dieses Artikels wurden die Jahre ab 530<sup>11</sup> bis 999 zu Vergleichszwecken herangezogen. Insgesamt stellen die einschlägigen Nachrichten mit 3,62% (= 17) bezogen auf die Gesamtdauer des Untersuchungszeitraumes jedoch eine sehr kleine Größe dar. Unter den Ereignissen stehen Trübungen des Sonnenlichtes (*Her sunne aþiastrode; here* [sc. in diesem Jahr] *sun grew dark*) und Kometennennungen an erster Stelle (4x = 23,5%; 0,8% der Grundgesamtheit). Es folgen Mondfinsternisse (2x = 11,7%; 0,4% der Grundgesamtheit), nächtliches Wolkenleuchten oder starkes Polarlicht (anno 979: *bloody cloud, many times in the likeness of fire; and it appears most of the midnight and it was formed thus of various beams; then when it became day it glided away*)<sup>12</sup>, Vogelsterben infolge großer Kälte, Blutregen, strenger Winter, Blitze und Nordlichter, Seuchen, Hungersnöte (1x = 5,9%; 0,2% der Grundgesamtheit). Stürme werden auch in den Jahren überlieferter starker wikingischer seefahrerischer Aktivität in den insularen Gewässern und im Kanal nicht erwähnt. Wenn jene Einflüsse auf diese Art des Schiffsverkehrs gehabt hätten oder als Zeichen himmlischen Eingreifens oder als Form der Kommunikation Gottes mit den Menschen verstanden worden wären, hätten sie wohl Aufnahme in die »Anglo Saxon Chronicles« gefunden.

Räumliche Verortungen liegen für die Jahre 664 (Seuche in ganz England), 793 (Blitze, Polarlichter über Northumbria) und 976 (schwere Hungersnot in ganz England) vor. Termine und Dauer der Erscheinungen: Für das Jahr 538 findet sich der Hinweis, die Trübung des Sonnenlichtes am 18. März habe vom frühen Morgen bis gegen 9.00 Uhr gedauert. 763/64 gab es einen harten Winter. Taggenaue Eintragungen finden sich zum 18. März 538 (Trübung des Sonnenlichtes), 3. Mai 664 (Trübung des Sonnenlichtes), 30. August 806 (außergewöhnlicher Halo).

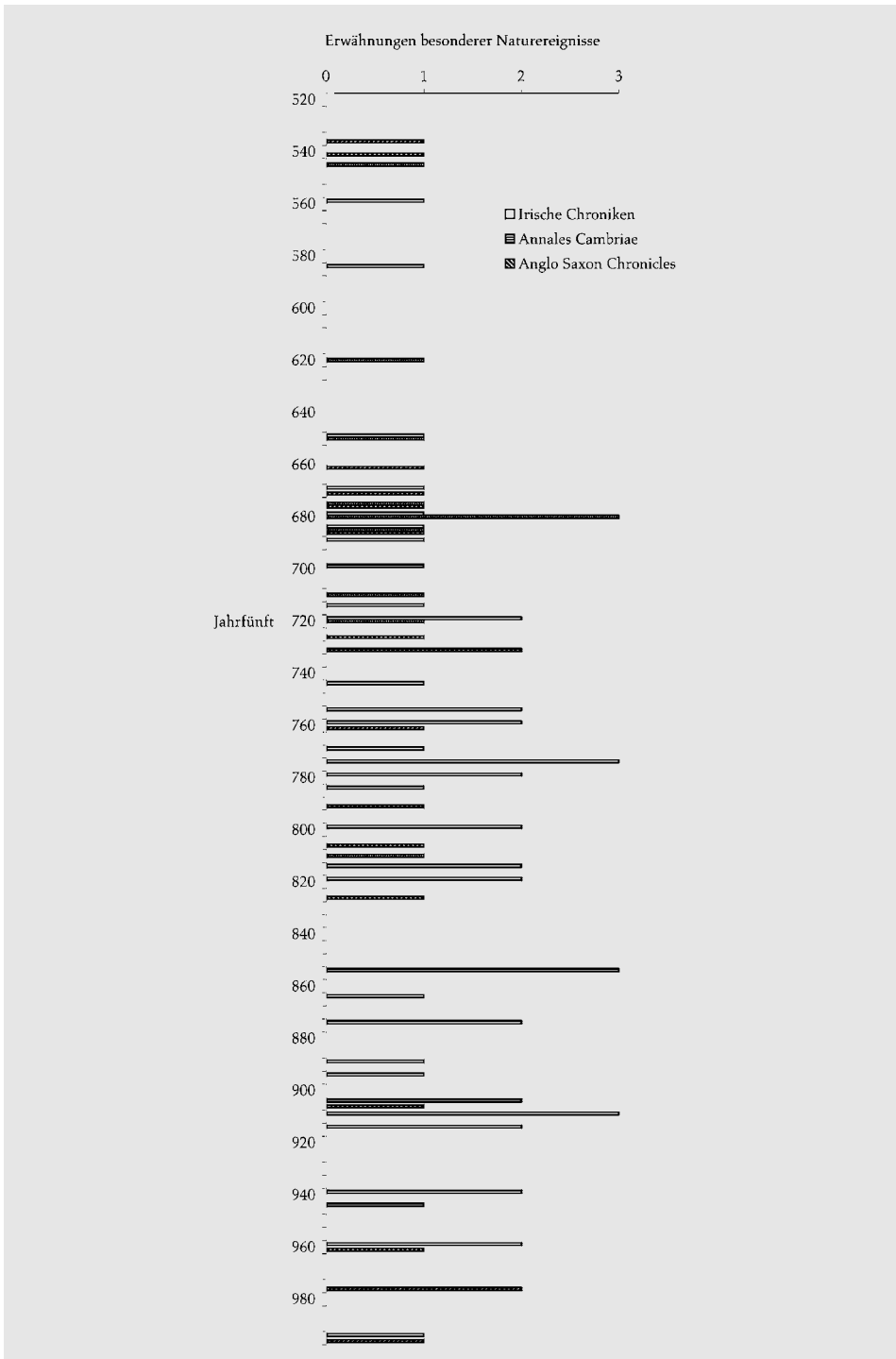
### »Annales Cambriae«

Der Anteil der Nennungen von Ereignissen in der natürlichen Umwelt, einschließlich Seuchen, Sonnen- und Mondfinsternissen sowie Kometenerscheinungen, bei einer Laufzeit von insgesamt 507 Jahren (447–954) erscheint in den »Annales Cambriae« ebenfalls sehr schütter. Bedenkt man allerdings, dass aus diesem halben Jahrtausend insgesamt nur 153 Jahre notiert wurden und von diesen nur dreizehn Mal Einschlägiges berichtet wird (= 8,49%; 2,56% der Grundgesamtheit), relativiert sich die vermeintlich geringe Anzahl im Vergleich zu den »Angelsächsischen Chroniken«.

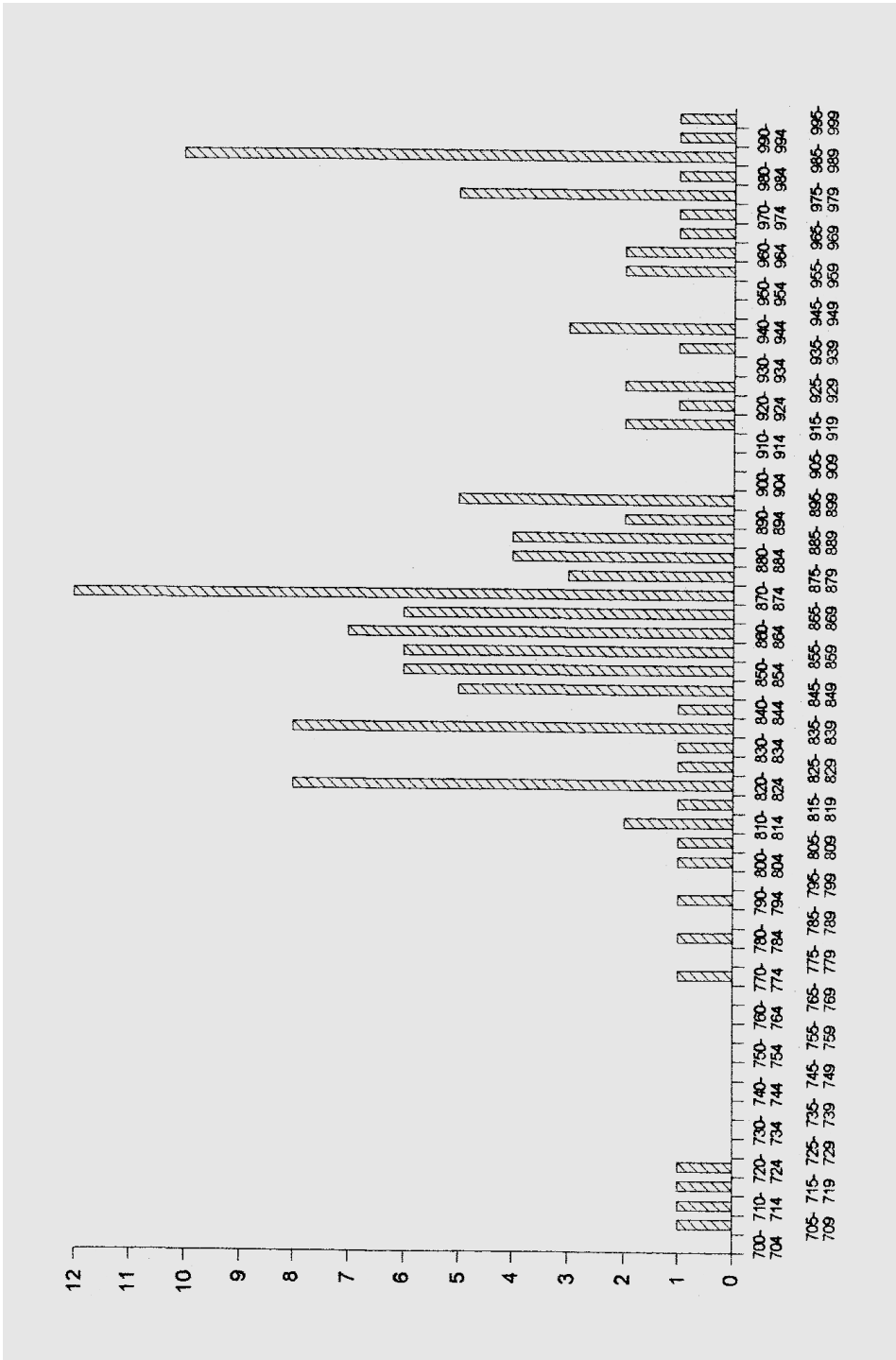
Räumliche Angaben: 682 vermelden die Annalen eine Seuche in Britannien, 683 eine in Irland, 684 ein Erdbeben auf der Isle of Man, 812 einen Blitzschlag in der Burg von Devagny. Solch eine begrifflich genauere Lokalisierung entspricht immerhin 30,8% der Schilderungshäufigkeit von Naturereignissen insgesamt.

### »Annala Uladh«/»Annals of Ulster«

Betrachten wir andere annalistische Quellen des insularen Bereichs, so stechen die »Annalen von Ulster« (»Annala Uladh«, »Annals of Ulster«)<sup>13</sup> mit 36 Nennungen besonderer atmosphärischer, kosmischer und meteorologischer Anomalien hervor (= 6,33% der Grundgesamtheit). Vierzehn Mal werden Stürme genannt (38,8% bezogen auf die meteorologischen Nachrichten;



Tab. 1 Erwähnungshäufigkeiten besonderer Naturereignisse in insularen chronikalen Quellen in Jahrfünft (6.–10. Jahrhundert).



Tab. 2 Erwähnungshäufigkeiten besonderer Naturereignisse in kontinentalen chronikalen Quellen in Jahrfünfteln (8.–10. Jahrhundert).

2,46% der Grundgesamtheit). Damit ergeben sich signifikante Unterschiede in der Niederlegung entsprechender Nennungen der Hauptquelle irischer Chronikliteratur gegenüber den »Anglo Saxon Chronicles« und den »Annales Cambriae«, obwohl das Wetterphänomen nicht spezifiziert wird, so dass sich neben Großstürmen, auch mit entsprechendem Seegang, hierunter auch Lokalereignisse bis hin zu Gewitterböen verstehen lassen.

Welche Problematik sich bei der qualitativen und quantitativen Interpretation wetterkundlicher Daten in den Annalenquellen jedoch auftut, zeigen die folgenden Beispiele. Für das Jahr 892 heißt es: *Ein großer Sturm, am Fest des Hl. Martin* (d.h. 11. November). *Er zerstörte eine große Zahl von Bäumen und blies die oratoria* (Klosterkirchen) *von ihren Fundamenten; ebenso auch Häuser*. Hier ist die Wirkung eindeutig beschrieben. Durch den Winddruck waren Bäume entwurzelt worden. Da danach sofort die eingestürzten Oratorien genannt werden, ist man geneigt, auch dies als Folge des Windes, durch Druck oder Sog in Böen bzw. Leeverwirbelungen, anzusehen.<sup>14</sup> Man wird hier allerdings vielleicht weniger an die steinernen Kirchengebäude des sog. »Gallarus-Typus« denken, vielmehr an die ebenfalls ehemals zahlreich vorhandenen hölzernen Sakralbauten des irischen Frühmittelalters.<sup>15</sup>

Auch im Jahr 857 warf ein Sturm Bäume um und zerstörte die »Seeinseln«, sog. *crannógs*. Im Jahr 783 wurde ein Kloster Opfer eines solchen Wetters. *Ein äußerst gewaltiger Sturm zerstörte das Monasterium von Cluain*<sup>16</sup> *Brónaigh*, lautet der entsprechende Eintrag. Anders als etwa 110 Jahre später findet sich diesmal eine genaue Ortsangabe, doch worin sich die Zerstörung äußerte, teilt der Chronist nicht mit. Im Jahr 786 nennt dieser hingegen eine Überschwemmung in Dairinis. Ob sich die in der gleichen Zeile findende Notiz über einen Sturm auf jenen Ort bezieht, ist aber unklar. Ein Sechstel Irlands jedoch wurde 691 infolge eines großen Sturms überschwemmt; d.h. es fielen offenbar immense Regenmengen in einem ausgedehnten Tiefdruckgebiet.

Grundsätzlich kann man dann wohl auch die Vernichtung der Klöster 892 und die von Cluain Brónaig 783, trotz der dortigen Sturmangabe, auch auf eine entsprechende Überflutung zurückführen. Die Vernichtung der *crannógs* kann durch Windschaden ebenso sehr verursacht worden sein wie durch ein durch dauernde Regenfälle bedingtes Hochwasser der Binnenseen oder durch eine Kombination aus beiden Faktoren.

Treffen diese Annahmen zu, so hat dies für die Rekonstruktion der Windstärke erhebliche Folgen: 857 und 892 wegen der Baumschäden Beaufort 10 oder mehr, 783 ist keine sichere Angabe möglich, ebenso wenig 691. Wenn es sich in den ersten beiden Fällen nun nicht um lokale Ereignisse, sondern um große Orkane gehandelt hat, bedeutet dies für die Irische See Windgeschwindigkeiten von 48–55 kn = 89–102 km/h<sup>17</sup> (Beaufort 10), 56–63 kn = 103–117 km/h (Beaufort 11), über 64 kn = 118 km/h (Beaufort 12), d.h. Seegangsstärken von 8–9 und Wellenhöhen ab 9 m.<sup>18</sup>

In den übrigen Fällen fehlen qualitative Angaben zu den Starkwindfolgen und zu den Orten entweder völlig oder es ist geographisch allgemein Bezug genommen auf »Irland«; letzteres gilt auch für die Annalen des Tigernach (»Annals of Tigernach«) und das »Chronicon Scotorum«.

Die Bedeutung dieser statistischen Überlegungen für die quantitative und qualitative Vollständigkeit der Tatsachenwiedergabe der Quellen ist jedoch nicht leicht abzuschätzen. Dennoch werden unter Berücksichtigung der oben unter den in der methodischen Einleitung vorgenommenen Einschränkungen in der diachronen Reihung und Vergleichung meines Erachtens Tendenzen sichtbar, die sich unter Vorbehalt mit dahinterstehenden historischen Tatsachen in einen ursächlichen Zusammenhang bringen lassen. Fassen wir hier den Zeitraum von 560<sup>19</sup> bis 999 in Fünfjahresintervallen, so zeigen sich bei der Belegdichte der Sturmnachrichten folgende Charakteristika:

1. Sturmlose Phasen liegen zwischen dem zweiten Drittel des 6. und dem späten zweiten Drittel des 7. Jahrhunderts, dann zwischen den 90er Jahren des 7. und den mittleren 40er Jahren des 8. Jahrhunderts.
2. Danach verkürzt sich das Intervall auf etwa 30 bis 35 Jahre, bis 857 eine relativ dicht belegte Serie einsetzt, die 892 endet.
3. Bis zum Untersuchungsende 999 ist in den herangezogenen Annalen kein Sturm mehr verzeichnet. Die Überlieferungszufälle solcher Ereignisse zeigen sich allerdings, wenn wir ein Zeugnis bei Adam von Bremen betrachten; doch fungiert hier der Sturm, der Bremen im Jahre 917, also in der sturmlosen Periode der Annalistik, heimsuchte, als göttliches Zeichen. Laut Adam<sup>20</sup> hatten die Ungarn (*Ungri*) die Kirchen Bremens (*Bremae*) in Brand gesteckt<sup>21</sup>, Priester und Gläubige ermordet, verschleppt, christliche Kreuze geschändet. Danach sei ein plötzlicher Sturm entstanden. Er habe die halb verbrannten Dachschilder der Kirchen emporgehoben und sie den Heiden (*pagani*) ins Gesicht geschleudert. Daraufhin seien diese entweder auf ihrer Flucht in den Fluss gesprungen oder von den Bewohnern der Stadt gefangen genommen worden.<sup>22</sup> Möglicherweise liegt hier jenseits allegorischer Deutung aber nur ein lokales Wetterereignis im binnenländischen Nordwesten Deutschlands vor. Angesichts der hoch frequenten Sturmserie, die nach den Daten bei Egidius<sup>23</sup> und bei Glaser<sup>24</sup> für das Mittelalter mit der Julianenflut vom 17. Februar 1164, also nach einem Hiatus von 326 Jahren, einsetzte und bis 1187 nie mehr als sechs sturmfreie Jahre in der Überlieferung hat, bleibt die Frage nach der Repräsentativität annalistischer Proxydaten also weiterhin bestehen.

Einen gewissen qualitativen Anhaltspunkt für die Repräsentanz der Sturmnennungen in zeitlicher Tiefe mag die Gesamtüberlieferung von Niederschlags- und Temperaturanomalien liefern:

1. Für die sturmlosen Phasen liegen auch sonst, bis auf eine Nachricht im »*Chronicon Scotorum*« über einen starken Schneefall in Irland für 585, keine Wetternotizen vor.
2. Ab dem vierten Jahrfünft des 8. Jahrhunderts – mit einer zusätzlichen Nennung eines »rainy summer« 759 in den Annalen von Ulster – finden sich bis 999 regelmäßig Nichtsturm-erwähnungen. Der längste zeitliche Zwischenraum beträgt hier etwa 35 Jahre (1x). Nachrichtfreie Phasen zwischen 5 und 25 Jahren kommen immerhin in acht Fällen vor (5 Jahre 1x; 15 Jahre 3x; 20 Jahre 1x; 25 Jahre 1x; 30 Jahre 1x).
3. Noch eindeutiger wird das Bild unter Einbeziehung der Sturmnennungen. Das längste belegfreie Intervall beträgt 30 Jahre (2x), die eindeutigen Maxima liegen bei 5–10 Jahren (je 4x), 15 Jahre sind zweimal, 20 und 25 Jahre je einmal vertreten.

Kombinieren wir nun Wind-, Niederschlags- und Temperaturhinweise, so scheinen sich Regelmäßigkeiten abzuzeichnen:

1. Bis in die 90er Jahre des 7. Jahrhunderts werden mit Ausnahme der oben genannten Schneefälle von 585 nur Stürme genannt. Nach Glaser<sup>25</sup> kann ein Sturmmaximum jedoch aufgrund seiner Datenkombinationen für das Mittelalter und die Neuzeit mit einer Verschlechterung der Frühjahrswitterung korreliert sein. In Analogie ist dies, auch wenn, wie im vorliegenden Fall – sofern ich recht sehe – keine unmittelbaren Daten vorliegen, für das frühe Mittelalter zu behaupten, ohne dass freilich ein strikter wie auch immer gearteter Zusammenhang deterministisch gefasster gesetzmäßiger Zusammenhang bestehen muss.
2. Außergewöhnliche Niederschläge finden sich ab dem zweiten Jahrzehnt des 8. Jahrhunderts in Kombination mit heftigen Gewittern ohne starke Winterkälte bis in die ersten Jahre des 9. Jahrhunderts.
3. Strenge Fröste, teilweise mit außergewöhnlichem Schnee, werden ab dem zweiten Jahrzehnt des 9. bis in die 40er Jahre des 10. Jahrhunderts kontinuierlich genannt, jedoch mit heterogener Abstandsverteilung (je 1x unter 5 Jahren; 20 Jahren; 30 Jahren; 55 Jahren). Als heraus-

ragend kann die Nachricht im »Chronicon Scotorum« für 700 angesehen werden, die von einer vollständigen Vereisung der Irischen See spricht. Bis zum Untersuchungsende erfolgt dann keine Nennung mehr.

Interne Vergleiche insular-keltischer Chroniken:

Betrachten wir jahresbezogen die Parallelüberlieferung zwischen den einzelnen Chroniken, so ist bis auf die Jahre 685, 749, 857 und 892 keine Übereinstimmung festzustellen. Hier ist aber inhaltlich zu differenzieren. Eine Überlieferungsgruppe für Sturmmeldungen bilden für 685 und 749 die »Annala Uladh« und die Annalen des Tigernach, eine andere für 857 und 892 die Annalen von Ulster und das »Chronicon Scotorum«. Bezogen auf das Jahr 685 kann man bezüglich des Nachrichteninhaltes zudem unterscheiden zwischen der Gruppe Ulster-Tigernach, die noch um das »Chronicon« zu erweitern ist, und einer zweiten, bestehend aus den cambrischen Annalen und den »Angelsächsischen Chroniken«, die einen Blutregen mit anschließender Verwandlung von Milch und Butter in Blut<sup>26</sup> vermelden. Jenseits von Sturmmeldungen stehen nur noch die Angaben zu einem verregneten Sommer 720, den aber immerhin alle Chronikwerke vermerken.

Diachrone Vergleiche zwischen insular-keltischen und »Angelsächsischen Chroniken« im Jahrfünftintervall:

1. In den 30er und 40er Jahren des 6. Jahrhunderts finden sich auf besondere Naturereignisse zu beziehende Nachrichten in den Annalenwerken der britischen Hauptinsel (»Annales Cambriae« und »Anglo Saxon Chronicles«).
2. Die Nachrichtenlücke zwischen dem frühen letzten Drittel des 6. und der Mitte des 7. Jahrhunderts überbrückt nur eine Meldung der »Angelsächsischen Chroniken«. Ähnliches, wenn auch bei geringerem absolutem Abstand, ist gegen Ende der Datenreihe im letzten Viertel des 10. Jahrhunderts zu konstatieren.
3. An den Datennestern in der zweiten Hälfte des 7. Jahrhunderts sowie vom ersten Jahrzehnt des 8. bis ins erste Viertel des 9. Jahrhunderts, im frühen 10. Jahrhundert sowie in der zweiten Hälfte des 10. Jahrhunderts haben alle Annalen der Britischen Inseln Anteil.

Diachrone Vergleiche insular-keltischer und kontinentaler Chroniken<sup>27</sup> im Jahrfünftintervall:

1. Die Belegreihe setzt insgesamt im irischen Bereich innerhalb des 8. Jahrhunderts früher ein.
2. Die kontinentale Belegreihe ab dem zweiten Viertel bis in die frühen 70er Jahre des 8. Jahrhunderts findet kein Pendant.
3. Die irische Belegreihe ab dem späten ersten Viertel bis nach der Mitte des 9. Jahrhunderts hat auf dem Kontinent keine Entsprechung. Dort ist vor allem die zweite Hälfte des 30er Jahre dicht bezeugt.
4. Für das erste Jahrzehnt des 10. Jahrhunderts liegen nur in Irland Nachweise vor.
5. Insgesamt ist die Intervalldichte der herangezogenen irischen Quellen erheblich weniger eng als bei ihren kontinentalen Gegenstücken<sup>28</sup>, wo namentlich im 9. Jahrhundert sehr häufig Ereignisse im Einjahresabstand vermerkt sind.
6. Im irischen Material zeichnet sich eher eine mehrgipfelige, über den gesamten Untersuchungszeitraum verteilte Nachrichtenhäufigkeit ab.

Die Schlüsse aus diesen Analyseergebnissen im Einzelnen und im Vergleich für die Bewertung der annalistischen Quellen im Hinblick auf die statistische Signifikanz der quantitativen und qualitativen Vollständigkeit der Abbildung historischer Realitäten sind jedoch nur sehr vorsichtig zu ziehen. Bereits durch die größere Masse der kontinentalen Quellen ist eine entsprechende Repräsentanz hier wahrscheinlicher, selbst bei Annahme von Chronik-Chronik-Abschriften.



Angesichts des quantitativ beschränkten Umfangs des irischen Materials besteht die Gefahr, vorschnell dem Fehler der kleinen Zahl zu erliegen. Auf der anderen Seite spricht gerade die zeitlich durchgängige Nachrichtenmitteilung, wenn auch mit geringen absoluten Belegzahlen, zumindest nicht strikt gegen die Repräsentanz-Hypothese, denn ein Interesse an der schriftlichen Niederlegung und Einverleibung umwelthistorischer Fakten in das kulturelle Gedächtnis hat es in jedem Fall gegeben, auch wenn die einzelnen Annalisten keinen unabhängigen Zugriff auf gemeinsame ältere Quellen hatten oder dies wollten, sondern einander rezipierten. Die oben skizzierten Divergenzen beruhen zudem sicher auch auf der relativ großen Entfernung zwischen den Regionen, die ein unterschiedliches Wetter- und Witterungsgeschehen mitbedingt.

Neben den selbständigen Annalen stellen die im fünften Buch der »*Historia ecclesiastica gentis Anglorum*« gelieferte chronologische Zusammenfassung<sup>29</sup> bis 731 sowie die diese bis 766 fortschreibende »*continuatio Bedae*« wichtige Vorlagen und Ergänzungen der »Angelsächsischen Chroniken« dar. Inhaltlich liefern sie jedoch bei insgesamt zehn Nachrichten nur zweimal Hinweise auf meteorologische Anomalien; beide Male sind Dürren vermerkt. Es handelt sich um die *nimia siccitas* von 737 und die *magna siccitas* von 741. Eine genauere Lokalisierung liefern Beda und sein Nachfolger nicht. Die übrigen Meldungen betreffen kosmologische Naturphänomene. So sind vollständige und partielle Sonnenfinsternisse 538, 540, 753, Mondfinsternisse 734 und 753, teilweise mit genauer Datumsangabe und Uhrzeit, mitgeteilt. Hinzu kommen Kometenerwähnungen in den Jahren 678 und 728.

Der enge Zusammenhang zwischen Beda, der »*continuatio*« und den »*Anglo Saxon Chronicles*« zeigt sich in der inhaltlichen Kohärenz. In fünf von sechs Fällen liegt zwischen 538 und 729 eine Parallelüberlieferung der Ereignisse vor. Lediglich den Blutregen von 685 beschreiben nur die »Angelsächsischen Chroniken«. In zwei von fünf Fällen gibt es Übereinstimmungen zwischen diesen und der Fortsetzung Bedas. Bezeichnenderweise fehlen die in dieser überlieferten *siccitates* in den »Angelsächsischen Chroniken«, die offenbar primär die kosmischen Phänomene exzerpierten.

Jahressynchronopsen zwischen Beda, der »*continuatio*« und den Annalen von Ulster liegen nicht vor. Allenfalls der in den »*Annales Cambriae*« für 676 aufgeführte, über die ganze Welt hell leuchtende Stern und der bei den »Angelsächsischen Chroniken« und Beda unter 678 notierte Komet stehen in zeitlicher Nähe zueinander.

Inhaltliche Bezüge innerhalb der hier zugrunde gelegten Quellen zeigen dabei die Deutungsschwierigkeiten einzelner Schilderungen im Rahmen einer umwelthistorischen Studie. Dies wird am Einzelfall des Jahres 538, das für die Interpretationsalternative »Kosmisches Phänomen vs. vulkanogene atmosphärisch-meteorologische Erscheinung« wichtig ist, sichtbar. Oben wurde diesem Jahr eine Sonnenfinsternis zugewiesen. Doch ist dies keine zweifelsfreie Zuordnung. Zunächst ist darauf hinzuweisen, dass im fraglichen Jahr in England keine totale Sonnenfinsternis zu sehen war und Beda bzw. sein Fortsetzer keine der tatsächlich stattgefundenen vom 1. bis ins 7. Jahrhundert<sup>30</sup> erwähnen.<sup>31</sup>

In seiner Kommentierung der »Angelsächsischen Chroniken« zitiert Swanton<sup>32</sup> die Arbeit von Stothers und Rampino<sup>33</sup> und schließt sich offensichtlich der Meinung einer (aerosolbedingten) Sonnenlichttrübung an. Die genannten Autoren stellten die spätantiken und byzantinischen Quellen<sup>34</sup> zusammen, die eine Trübung von 535/36 und meteorologische Besonderheiten, z.B. Schnee in Mesopotamien, als außergewöhnlich und Angst erregend beschrieben.<sup>35</sup> Nicht zuletzt aufgrund dendrologischer Untersuchungen von Nordskandinavien, Sibirien bis in den Südwesten der USA und in den Westen Südamerikas sowie chemischer Analysen von Eiskernbohrungen in Grönland und der Antarktis zeichnet sich um die Mitte des 6. Jahrhunderts n. Chr. eine global nachzuweisende klimatische Kälteanomalie und eine massive vulkanogene stratosphärische Ejektion ab.<sup>36</sup>

Als Quelle für die wörtlich übernommene Passage in den Angelsächsischen Annalen gibt Swanton Beda V, 24 an. Dieser teilt mit: *Anno DXXXVIII eclypsis solis facta est XIII kalendas Martias* [d.h. 18. Februar] *ab hora prima usque ad tertiam*. Die tag- und stundengenaue Präzisierung ist auffällig. Sie korrespondiert gut mit dem Beda'schen Eintrag für 540: *Anno DXL eclypsis solis facta XII kalendas Iulias* [d.h. 20. Juni] *et apparuerunt stellae pene hora dimidia ab hora diei tertia*.

Etwa zwischen 9.00 und 9.30 Uhr waren die Sterne sichtbar, was eine totale Sonnenfinsternis nahelegt. Noch deutlicher wird die »continuatio Bedae« für das Jahr 733: *Anno DCCXXXIII eclypsis facta est solis XVIII kal. Sept.* [d.h. 14. August] *circa horam diei tertiam, ita ut pene totus orbis solis quasi nigerrimo et horrendo scuto videretur esse coopertus*. Die Sonnenscheibe war wie von einem schwarzen, Schauer erregenden Schild nahezu vollständig bedeckt. Auffallend ist wiederum die identische Zeitangabe, nach der das Phänomen etwa um 9.00 Uhr auftrat. Vollständige Sonnen- und Mondbedeckungen durch einen *horrendum* und *nigerrimum scutum* traten dann noch einmal am 13. und 24. Januar 753 auf.

Tatsächlich fehlt dieses für die Identifizierung einer totalen Sonnenfinsternis entscheidende Detail für 538, so dass sich in erster Linie über die Angabe der Zeitdauer eine Anbindung an die sicheren Solareklipsen bewerkstelligen lässt. Zur Prüfung dieser Hypothese einer Sonnenfinsternis wurden Reichweitenuntersuchungen der genannten Beobachtungen anhand der »Angelsächsischen Chroniken«, Bedas, der »continuatio« sowie der Annalen von Ulster dezidiert im Hinblick auf Sonnen- und Mondfinsternisnennungen untersucht, da sie den britischen Raum abdecken, in dem das Phänomen sichtbar gewesen sein musste. Daraus ergeben sich folgende Schlüsse:

Wenn ich recht sehe, gibt es zwischen letzterer und den erstgenannten Quellen bis auf die Erwähnung einer Mondfinsternis im Jahr 734 sowie einer hier auf 752, der bekannten dort auf 753 datierten Sonnenfinsternis keine Parallelüberlieferungen dieses doch eigentlich bedeutsamen Phänomens, obgleich zwischen 496 und 885 die Annalen von Ulster immerhin siebenmal Sonnenfinsternisse, viermal Mondfinsternisse, die »Angelsächsischen Chroniken« zwischen 538 und 827 viermal Sonnenfinsternisse und zweimal Mondfinsternisse aufführen. Beda nennt zwischen 538 und 729 dreimal Sonnenfinsternisse, die »continuatio« bis 766 zweimal, zudem einmal eine Mondfinsternis. Damit ist zwar eine statistische Repräsentanz in der Reihe gegeben, doch alternieren, wie gesehen, die Meldungen jahressynchronoptisch.

Daraus kann gefolgert werden:

1. Es werden nur totale Sonnenfinsternisse erwähnt.
2. Eine solche in Nordengland konnte in Irland nicht beobachtet werden.
3. Spezifische Wahrnehmungs- und Niederlegungsmuster in England und Irland wählten bei tatsächlich vorhandenen Sonnenfinsternissen unterschiedlich aus.
4. Hinter allen oder Teilen der beschriebenen Himmelsphänomene stehen keine Sonnenfinsternisse, sondern die genannten vulkanogenen Eintrübungen, die sich regional unterschiedlich manifestierten.
5. Die Ursachen der *eclipsis solis* sind vielgestaltig.

Diese Hypothesen sind allerdings nicht alle gleich stichhaltig. Vor allem die zweite erscheint mehr als unwahrscheinlich. Die erste kann ohne weitere Kenntnis der tatsächlichen, in Britannien erkennbaren Sonnenverschattung nicht überprüft werden (s.u.). Dies schließt auch die Analyse der quantitativen Vollständigkeit der Überlieferung ein.

Beziehen wir in den Vergleich noch kontinentale Quellen ein, so korreliert von insgesamt 24 Erwähnungen zwischen 496 und 917 zeitlich neben der Sonnenfinsternis von 590, die in den »Annals of Ulster« und bei Gregor von Tours<sup>37</sup> überliefert ist, nur die in den Einhard'schen Reichsannalen für 878 verzeichnete Mondfinsternis mit den Annalen von Ulster,

die jedoch umgekehrt die bei jenem für den 29. Oktober verzeichnete Sonnenfinsternis nicht anführen.

Setzt man nun zur weiteren Überprüfung der vulkanogenen Hypothese die Häufigkeit weltweiter vulkanischer Aktivitäten nach Simkin u.a.<sup>38</sup> sowie unter Anlehnung an Key solche Erupтивereignisse mit einem VEI<sup>39</sup> von über 3 zur insularen annalistischen Überlieferung in Beziehung, so finden sich in 14 Fällen von textlich überlieferten *eclipses solis* zehnmal Ausbrüche im gleichen Jahr oder in den Jahren davor. Hier wurden Spannen von bis zu vier Jahren berücksichtigt:

538:535/Sundastraße (?), vermutlich VEI 6; 536/Vesuv (I), VEI 3;

540:540/Rabaul (New Britain, Papua Neuguinea), VEI 6;

590:590/San Salvador (ES), VEI –;

689:685/Vesuv (I), VEI 3; Asama (J), VEI 3;

753:750/Oshima (J), VEI 4;

827:826/Fuji (J), VEI 3; 827/Chokai (J), VEI –;

865:861/Chokai (J), VEI 3;

878:874/Kaimon (J), VEI 3;

885:884/Zao (J), Chokai (J), VEI 3; 885/Medicine Lake Highland (CA, USA), VEI 3+.

Neben der oben genannten Megaexplosion in der Sundastraße liegt der Vesuvausbruch von 536 unserem Datum von 538 sehr nahe, so dass er als Aerosolverursacher mit einem VEI 3 zur Erklärung taugt. Allerdings bleibt die Frage offen, wie lange die veränderte Strahlungsintensität und -qualität des Lichtes tatsächlich Bestand hatte. Die übrigen Jahre scheiden meines Erachtens für schwerwiegende globale Wirkungen jedoch eher aus, zumal die Vulkane recht weit von unserem primären Betrachtungsraum entfernt liegen, obwohl ihr VEI dabei den Grad 4, d.h. u.a. einen signifikanten Troposphäreneintrag, erreichte. Zwar erbrachten Untersuchungen der relativen Sommertemperaturen in Westsibirien und Nordskandinavien um die Mitte des 9. Jahrhunderts Minima, genauso wie die von Wachstumsringen abgeleiteten absoluten Temperaturabweichungen bei Kiefern in Kathanga/Sibirien<sup>40</sup>, doch korrespondieren damit nach den Eiskernbohrungen Dye 3/GISP (Greenland Ice Sheet Project) sowie GRIP (Greenland Ice Core Project) allenfalls 2,8 bzw. 1,5 Jahre dauernde stark säurehaltige Niederschläge in der Arktis. Damit können die ersten Erscheinungen zunächst (und vermutlich vor allem) am ehesten mit Prozessen der Atmosphärendynamik bezüglich des Polarfrontgeschehens und der damit in Zusammenhang stehenden Oszillationen (s.u.) erklärt werden.<sup>41</sup>

Auffallend bleibt die stundengenaue Präzisierung der Eklipsen von 538 und 540, die in dieser Form offenbar als kosmisches Phänomen in Britannien gar nicht wahrgenommen werden konnte (s.o.). Keys hat dementsprechend vermutet, Beda habe als gelehrter Historiker hier mediterrane Notizen bzw. Handbucheintragungen verarbeitet, die totale Sonnenfinsternisse dort in den genannten Jahren verzeichnet hatten. Er habe dann diese Meldungen mit den massiven – von ihm für die fragliche Zeit nicht erwähnten – Trübungen des Jahres 535/36, die auch in England zu sehen waren, zusammengezogen.<sup>42</sup> Eine Unterstützung erfährt diese Hypothese beispielsweise durch eine Gegenprobe für 733. Am 14. August verfinsterte sich das Zentralgestirn *um die dritte Stunde* [d.h. gegen 9.00 Uhr] *herum, so dass nahezu die gesamte Sonnenscheibe wie von einem tiefschwarzen und Schauer erregenden Schild bedeckt schien.*<sup>43</sup>

Doch weder für dieses Jahr bzw. die davor liegenden noch für das folgende Jahr mit einer partiellen Mondfinsternis<sup>44</sup> sind Vulkanausbrüche bezeugt, und die hier geschilderte Sonnenverschattung ist eindeutig.<sup>45</sup> Die Belesenheit Bedas steht außer Frage, und man wird gerade die Genauigkeit seiner Einträge für 538 und 540 zu beachten haben, die allerdings tatsächlich in starkem Maße den Eindruck machen, als folgten sie formelhaften Mitteilungen über reale Sonnenfinsternisse.

Bei den kontinentalen Zeugnissen lassen sich hier vielleicht bessere Übereinstimmungen erzielen. Hervorzuheben ist etwa die Beschreibung einer Sonnenlichttrübung im Jahr 570, für die es, soweit ich sehe, keinen insularen Eintrag gibt: *Similiter et ante cladem Arvernam magna regionem illam prodigia terruerunt. Nam plerumque tres et quattuor splendores magni circa solem apparuerunt, quod rustici soles vocabant, dicentes: »Ecce tres vel quattuor soles in caelum!« Quadam tamen vice in Kalendis Octobribus ita sol obscuratus apparuit, ut nec quarta quidem pars in eodem lucens remaneret, sed teter atque decolor apparens, quasi saccus videbatur.*<sup>46</sup> Die kosmischen Phänomene sind unheilvolle Vorzeichen. Die Menschen sahen im Süden Frankreichs in diesem Jahr Mehrfachsonnen und am 1. Oktober entweder eine partielle Sonnenfinsternis (*quarta ... pars in eodem lucens*) oder eine Sonnenlichteintrübung, so dass das Gestirn wie ein hässlicher farbloser Sack aussah. Die weitere Bemerkung: *et caelum ardere visum est* (man beobachtete, dass der Himmel brannte) kann zwar nicht unmittelbar mit der Formulierung *sol obscuratus* in Verbindung gebracht werden, doch ist diese Nachricht an sich als aerosol bedingte Verschattung meines Erachtens sehr verdächtig. Allerdings gab es in den Jahren unmittelbar vor 570 keine schweren Vulkanausbrüche, so dass Gregors Schilderung als *eclipsis solis* aufgrund dieser naturwissenschaftlichen Gegenprüfung wohl stichhaltig sein dürfte.

Ein zumindest äußerer Zusammenhang besteht dann aber für die Jahre 841<sup>47</sup> und 867<sup>48</sup>, in denen Sonnenhalos beschrieben sind:

841:838/Kozu-Shima (J), VEI 4; Kirishima (J), VEI 3; 840/Mt. St. Helens (USA), VEI –;

867:867/Tsurumi (J), VEI 4;

878:878/Kainan (J), VEI 3+.

Doch auch hier gelten die bereits oben gemachten Überlegungen zum Abgleich mit den naturwissenschaftlich erhobenen biologischen und chemischen Daten für das 9. Jahrhundert.

Mit Blick auf die Rekonstruktion der Sache scheint daher einer verallgemeinernden und monokausalen Erklärungshypothese die Basis entzogen. Denn mit dem astronomischen Vokabular werden teilweise auch nichtastronomische Erscheinungen beschrieben, über deren wirkliche Ursache, wie nicht anders zu erwarten, im Frühmittelalter Unklarheit herrschen musste. Die jahressynchronen Alternierungen zwischen den britischen Einzelannalen dürften hier eine wesentliche Ursache haben. Die somit durch die verschiedenen auktorialen Auswahlmechanismen bedingte zeitliche Abwechslung ist meines Erachtens allerdings insofern auch bei diesen Phänomeninhalten für den Realienbezug wichtig. Denn sie zeigen, trotz genannter Stereotypen, dass selbst bei möglicherweise rein interliterarischer Rezeption im Ganzen ein Sachbezug auch in der zeitlichen Reihung besteht, selbst wenn sich die Quellen, wie für die Ereignisse von 538/40 gesehen, unter Umständen nur auf weiter entfernte Regionen beziehen sollten. Dennoch ist es aus methodischen Gründen wichtig darauf hinzuweisen, dass allein mit den Mitteln der historischen, sich auf literarische Zeugnisse stützenden Quellenkritik in diesem Fall der Rekonstruktion natürlicher, in Antike und Mittelalter als Sonderfall erkannter Erscheinungen eine Hypothesenprüfung und der Zugang zum objektiv vorhandenen Faktum des Wetter- und Klimageschehens unmöglich sind.

Beziehen wir nun für den Zeitrahmen des frühen Mittelalters vom 6. bis zum ausgehenden 10. Jahrhundert auch kontinentale annalistische Quellen<sup>49</sup> sowie Angaben in der »Historia« Gregors von Tours (538 oder 539–594) in die Studie zum Witterungs- und Wettergeschehen mit ein, so haben wir zunächst wiederum die allgemeine Überlieferungssituation zu beachten.

Für das 6. Jahrhundert steht dabei zwar im Wesentlichen nur Gregors Arbeit zur Verfügung, so dass die quantitative und qualitative Vollständigkeit der Daten nur eingeschränkt in der Reihe statistisch auswertbar ist. Ergänzungen liefert freilich die Chronik des Bischofs Marius von Avenches (530/31–594), der neben einer Mondfinsternis 560 den auch bei Gregor<sup>50</sup> überlieferten großen Erdbeben bei *Tauredunum* im Schweizer Wallis von 563, einen

überaus strengen Winter 566 mit anschließender Viehseuche, währenddessen in einem Zeitraum von fünf Monaten (in seinem Bistum?) Schnee lag, im Jahr 570 eine mit Beulenbildung einhergehende Seuche (Pest?) in Kombination mit starker Diarrhö 570 und 571 in *Italia* und *Gallia* sowie eine große Überschwemmung in Italien und im Rhônetal 580 als besondere Ereignisse der natürlichen Umgebung auflistet.<sup>51</sup> Außerdem berichtet der Verfasser der sog. Fredegar-Chronik<sup>52</sup> für das Jahr 587 über eine Überschwemmung der Flüsse in *Burgundia* und 598 über ein massives Unwetter mit Hagelschlag in Marseille und der Provence.<sup>53</sup> Während es sich im letzten Fall um eine letztlich doch lokal beschränkte Megazelle handelt, fehlen für 587 weitere Spezifikationen hinsichtlich Ursprung, Zeitpunkt, Dauer und räumlicher Reichweite dieses Ereignisses.

Während, der literarischen Gattung entsprechend, diese chronikalen Notizen knapp gehalten wurden, sind die Einzelschilderungen bei Gregor teilweise sehr präzise. So sind maritime Phänomene für 577 und 585 überliefert:

*anno 577: Et mare ultra modum egressum adserunt.*<sup>54</sup> Das »Meer« transgredierte in diesem Jahr außerhalb der Norm. Eine Lokalisierung und zeitliche Positionierung inklusive Angabe einer Dauer innerhalb des Jahres nimmt Gregor zwar genauso wenig vor wie eine, soweit für ihn bzw. seine Quelle erkennbar, Ursachenangabe<sup>55</sup>, doch kann sich das *ultra modum* wohl auf etwas, das jenseits des üblichen Tidenhubs lag, beziehen. Das Mittelmeer scheidet dann wohl weitestgehend – bis auf Teile der Adria – zugunsten des Atlantiks bzw. der Nordsee als Ort des Geschehens aus. Andererseits sind auch in jenem Meer, bedingt durch tektonische Prozesse, Änderungen der Küstenlinie mit relativer Trans- oder Regression keineswegs ausgeschlossen. Bereits in der antiken Literatur finden sich Hinweise auf solche Erscheinungen; sie gelten als Beleg für die Unbeständigkeit des Seins und die gänzliche Umkehrung des Bestehenden und vermeintlich Sicherem. Ovid liefert hierüber eine eindruckliche Passage: *So hat sich viele Male das Gesicht der Erde gewandelt. Ich habe selbst gesehen, wie ehemals festes Land zu Meer und Meer wieder zu Land geworden war*<sup>56</sup>... *Von Fluten umspült waren Antissa und Pharos und das phönizische Tyros – keines von ihnen ist heute noch eine Insel; Leucas war Festland, als es die ursprünglichen Siedler bewohnten* [290], *jetzt umspült es das Meer. Auch Zancle soll mit Italien verbunden gewesen sein, so lange, bis die See den Grenzstreifen (confinia) wegriß, Wellen dazwischendrängte und das Land zurückschob. Suchst du Helice und Buris, achaische Städte, so wirst du sie unter Wasser finden, und noch heute zeigen uns Seefahrer* [295] *die verfallenen Siedlungen mit ihren versunkenen Mauern.*<sup>57</sup>

Die darüber hinausgehende symbolische Bedeutung von Meeresspiegelschwankungen für einen christlichen Autor des frühen Mittelalters eröffnete sich mit Blick auf die Kosmologie des Ersten Klemensbriefes (I, 20).<sup>58</sup> Nach diesem gehorchen Himmel, Tag und Nacht Gott in Frieden. Die Erde bringt Früchte für Menschen und Tiere hervor (I, 20,4), der Meeresspiegel bleibt konstant (I, 20,6).<sup>59</sup> Diese Beständigkeit und Harmonie in der Natur sind Zeichen Gottes<sup>60</sup>, obgleich sich die klementinischen Vorstellungen, trotz universellen Reichweitenanspruchs, auf die Verhältnisse des Mittelmeeres beschränken, zu deren natürlicher Ordnung nach der antiken Auffassung eben im Unterschied zur Nordsee kein Tidenhub gehört.<sup>61</sup>

*anno 585:* Zwei Inseln, die im Meer liegen, wurden durch himmlisches Feuer zerstört, Menschen und Tiere entweder auf der Insel oder bei ihrer Flucht an den Strand getötet. Nachdem schließlich alles zu Asche verbrannt war, verschwanden die Inseln in der See. Die Beschreibung erinnert sehr an Vulkaninseln im Mittelmeer.<sup>62</sup> Die übrigen genannten Zeichen verweisen auf Angaben im 17. Kapitel seiner »Frankengeschichte«, wo recht präzise für den 1. Oktober eine *aurora borealis* vom C-(Corona-)Typus, die sich in moderner Terminologie durch ein scheinbares Zusammenlaufen der Strahlen im magnetischen Zenit auszeichnet (*Et erat nubes in medio caeli splendida, ad quam se hi radii collebant in modum tenturii, quod ab imo ex amplioribus incoeptum fasceis, angustatis in altum, in uno cuculli capite saepe collegitur*), beschrieben

wird.<sup>63</sup> Da dieses Polarlicht sehr intensiv war und in der Höhe von Tours in Richtung Norden beobachtet wurde, dürfte es die Folge einer starken Sonneneruption gewesen sein.

Parallelüberlieferungen in den insularen Chronikwerken zu all diesen Erscheinungen existieren nicht. Es kann allerdings auf das nächste überlieferte größere *aurora borealis*-Ereignis verwiesen werden, das vermutlich, wie oben gesehen, 793 über Northumbria beobachtet wurde.

Eine Datenreihung erlauben erst die folgenden Jahrhunderte. Im 8., vor allem aber im 9. und 10. Jahrhundert ist auf dem Kontinent die Quellenbelegdichte sehr hoch, wohingegen das 7. Jahrhundert, anders als auf den Britischen Inseln, weniger dicht besetzt ist. Eine jahrgenaue Zusammenschau aller erwähnten naturphänomenalen Ereignisse, zunächst ohne inhaltliche und geographische Spezifizierung, zeigt jedoch insgesamt eine geringe Kohärenz. Parallelüberlieferungen gibt es zwischen den »Angelsächsischen Chroniken« und dem Kontinent nur im Jahr 763, zwischen den »Annals of Ulster« und dem Kontinent 722, 779, 783, 856 – hier auch mit dem »Chronicon Scotorum« –, 857, 858, 868 und 996. Beziehungen zwischen den Annalen des Tigernach und den »Annales Cambriae« scheinen nicht vorzuliegen.

Für die Rekonstruktion vergangener Umwelten ist diese grobe Reichweitenanalyse notwendig, um auf inhaltlicher Detailebene mögliche weitere Zusammenhänge und Unterschiede aufzudecken.

Vor einer jahrgenauren Synchronisierung der Wetternachrichten der insularen und kontinentalen Chroniken nach den wesentlichen meteorologischen Elementen Niederschlag/Temperatur/Druckverhältnisse, wobei letztere indirekt über die Starkwindnotizen zu fassen sind, sind die Angaben aus den letztgenannten Quellen nach den Indikatoren für a) Hitze-/Dürreperioden inklusive schwerer Gewitter (Gew.), b) feucht-milde Witterungen, c) kalte Witterungen jeweils zeitlich zu gruppieren:

- a) 772, 783, 794, 820, 880, 921, 974, 976, 981, 988, 993; Gew.: 823, 824, 829, 837, 838, 848, 850, 855, 872, 883, 889, 894;
- b) 820, 821, 919(?)<sup>64</sup>;
- c) 763, 846, 856, 860, 861, 867, 874, 880, 881, 887, 893, 939<sup>65</sup>, 964, 994.

Sonderfälle sind die sehr häufigen Überschwemmungsnachrichten. Hier kann oftmals nicht sicher entschieden werden, ob solche infolge lokaler Starkregen gemeint sind oder solche, die auf eine lang andauernde Regenperiode (und damit auf ein großflächiges Druckgebiet) zurückzuführen sind. Sturmmeldungen sind neben den eingangs genannten von 838 und 844 diejenige von 869, die sich geographisch auf das Westfrankenreich bezieht.

Wenn wir in dieses Schema nun die Belege der Britischen Inseln einfügen, stellen wir nur wenige Übereinstimmungen fest. Blitz- und Gewittermeldungen für 772 haben die Annalen von Ulster. 783 vermelden sie eine Dürre/Hitze. Überschwemmungen an Land im Jahr 858 notieren ebenfalls diese Chroniken, genauso wie den harten Winter von 856. Denjenigen von 881 nennt dagegen nur das »Chronicon Scotorum«. Eine Herbststurmsaison von 868/69 im Westfrankenreich<sup>66</sup> und dem irischen Bereich ist ebenfalls bezeugt<sup>67</sup>, was sich auch auf die Schifffahrt ausgewirkt haben dürfte.

Für die Parallelüberlieferung von harten Wintern bieten die »Angelsächsischen Chroniken« einen Hinweis, da sie denjenigen von 763 erwähnen. Das Jahr 856 korrespondiert diesbezüglich mit Einträgen in den Annalen von Ulster und dem »Chronicon Scotorum«. Damit könnte sich eine stabile winterliche Hochdruckwetterlage in jenem Jahr mit einer polaren Nordostströmung, d.h. einem negativen Indexwert der »North Atlantic Oscillation« (NAO) andeuten. Ein gutes Weinjahr von 977<sup>68</sup> in der Moselregion, Indikator für eine stabile, aber warm-/heiß-trockene Hochdrucklage, äußerte sich in England als Hungersnot<sup>69</sup>, vermutlich, weil die Getreideernte infolge einer Dürre desaströs ausfiel, zumal der Winter des Jahres 976 bereits hart, streng und trocken war.<sup>70</sup> Die Seefahrt hingegen konnte von stabilen Windsystemen profitieren.

Weiten wir den Vergleichszeitraum auf zwei bis drei Jahre aus, so zeichnen sich einige weitere Analogien ab. Wir können den irischen Eisgang von 917 in eine Reihe mit dem schlechten Weinjahr von 919<sup>71</sup> stellen, sollte dieses denn mit späten Frösten im Zusammenhang stehen. Das trocken-dürre Jahr 921<sup>72</sup> auf dem Kontinent im Moselland ist eventuell ebenfalls hier ein-zubeziehen, und auf den langen, harten Winter von 939<sup>73</sup> folgte ein solcher in Irland 941.<sup>74</sup>

Überregional lassen sich bei entsprechend weiter gespanntem Zeitrahmen interessante Phänomene in klimatischen Mustern beobachten, die zu bestimmten Zeiten auf gewisse gleichläufige bzw. sich wechselseitig bedingende Tendenzen hinzuweisen scheinen. Es lassen sich verschiedene Phasen herausarbeiten:

*1. Phase:* Auffallend ist über etwa 60 Jahre hinweg von 750 bis 810 das nahezu völlige Fehlen außergewöhnlich harter Winter, d.h. die »North Atlantic Oscillation« war positiv. Die einzige Ausnahme, der lange strenge Winter von 763, ist, wie gesehen, dann allerdings auf dem Kontinent und in England belegt.

In dieser Phase scheint es häufiger zu sommerlichen Hitze- und Dürreperioden auf dem Kontinent gekommen zu sein; im Gegensatz zu stürmischen Witterungen und verregneten Sommern in Irland. Da wir in der Regel keine jahreszeitenbezogene Synchronopse herstellen können, ist eine Erklärung uneindeutig. Entweder handelt es sich bei gleichzeitigen Erscheinungen um das Vorhandensein eines lang andauernden stabilen Hochs über Nord- und Osteuropa, das die Zugbahn der atlantischen Tiefdruckgebiete blockierte, so dass sich größere Niederschläge in Westeuropa abregneten. Oder die verstärkte Sturmtätigkeit kann auf die Aufheizung des oberflächennahen Meerwassers im Ostatlantik infolge eines weit nach Westen reichenden Hochs zurückgeführt werden, die dann im Herbst, nach Änderungen der Drucksysteme, zu den genannten Winterscheinungen führte. Die Konsequenzen für die Hochseeschifffahrt sind dabei je nach Route und Grundannahme der Witterungsverhältnisse aber unterschiedlich. Beständige Ostwinde im Sommer über Südsandinavien und der Nordsee standen jedoch Streckenfahrten, die nicht nur küstennah verliefen, etwa nach England, nicht im Weg.

*2. Phase:* Das zweite und frühe dritte Jahrzehnt des 9. Jahrhunderts kennzeichnet die Aufeinanderfolge kalter, strenger Winter (810, 811, 814, 815, 818, 821, 823, 824), der auch einmal (818) in Irland außergewöhnlich war. Mögliche Vereisungen der Flüsse dürften dabei die Binnenschifffahrt nicht unerheblich tangiert haben. Die nächste Phase wiederum nahezu<sup>75</sup> ohne exzeptionelle Winter reichte bis etwa zur Jahrhundertmitte. Dagegen weisen einige heiß-trockene Sommer wieder auf beständige Wetterlagen hin, in die freilich Sturmjahre eingeschaltet waren. Die regionale Ausweitung der nachgewiesenen Sturmverbreitung bis in die Biskaya im Jahr 844<sup>76</sup> ist jedoch in erster Linie der Überlieferungskorrelation mit den wikingischen Plünderungen in Südwestfrankreich bzw. Nordwestspanien geschuldet. Zur möglichen Erklärung mithilfe großräumiger Druckgebietsverteilung ist wiederum auf diejenige der 1. Phase zu verweisen. Es mag die Quellen überstrapazieren, ist jedoch dennoch verlockend anzunehmen, dass 838 die Zerstörung von Flotten im Hochwinter auf der See<sup>77</sup> mit einem Erfahrungswissen erklärt werden kann, dass es eben in jener Klimaphase nicht gefährlich erschien, sich auch in dieser Jahreszeit auf »Große Fahrt« zu begeben.

*3. Phase:* Das mittlere 9. Jahrhundert bis zum Jahrhundertende ist meteorologisch inhomogen und instabil. Jahre mit exzeptionellen Wintern wechseln mit solchen, für die Hitze und Dürren und/oder Überschwemmungen nachgewiesen sind. Hier sind auch die meisten irischen Sturmmeldungen angesiedelt. Ereignisgeschichtlich ist dies die Zeit starker wikingischer Aktivitäten in Nordsee und Ostatlantik inklusive der nach der »Landnámabók« seit 870 beginnenden wikingischen Besiedlung Islands.

*4. Phase:* Die ersten anderthalb Jahrzehnte des 10. Jahrhunderts sind vor allem durch Überschwemmungsnotizen, keine Sturmmittelungen, für den irischen Raum gekennzeichnet. Kon-

tinentalen Berichte fehlen beinahe vollständig. Für 919 werden ein schlechtes Wein-, für 921 ein Dürrejahr und für 927 eine Seuche erwähnt. Im vierten Jahrzehnt (939, 941, 943) finden sich wieder Vermerke zu langen, harten Wintern auf dem Kontinent und in Irland. Diese besondere Art jahreszeitlicher Anomalien stellt allerdings bis zur Jahrhundertwende gegenüber Mitteilungen, die auf heiße und trockene Sommer hindeuten, nur etwa ein Drittel der Zeugnisse dar, bei insgesamt zurückgehender Belegdichte und größeren Intervallen auf dem Kontinent und in Irland. Für die Hochseeschifffahrt bedeutete dies offenbar ruhigere und sicherere Fahrt.

Eine signifikante Zunahme von Sturmflutereignissen im Verlauf des hier besprochenen Zeitrahmens<sup>78</sup> ist aufgrund der chronikalen Quellensituation nicht sicher zu behaupten. Dies gilt auch vor dem Hintergrund dramatischer Einzelereignisse an der südlichen Nordseeküste:

## Die »Stephansflut«<sup>79</sup> von 838

*Kenternde Flotten auf dem Meer wurden vernichtet*, lautet eine Passage aus den Xantener Annalen für das Jahr 838, die von einem großen Sturm über der Nordsee berichtet, der offenbar die Seefahrt heftig tangierte, der Strand und Küste (*litus*) sowie »Begrenzungen« (*termini*)<sup>80</sup> überspülte sowie zahllosen Menschen aus Dörfern und Weilern das Leben kostete.<sup>81</sup> Das Wetterereignis am 26. Dezember des Jahres wird auch an anderen Stellen bezeugt.<sup>82</sup> Doch bereits das Jahr 837<sup>83</sup> war überaus windig, ebenso der Herbst des Jahres 838, ohne dass sich aus der Quelle ein sicherer Konnex zu der großen Flut des 26. Dezember herstellen ließe, denn eine regionale Spezifikation liegt nicht vor.<sup>84</sup> Vermutlich sind zwar schwere Herbststürme gemeint, die offenbar auch größere Regenmengen mit sich brachten – beides kann sich auch auf der Nordsee und an der Küste ausgewirkt haben, so dass vielleicht eine Sturmridenserie vorliegt –, doch sind dies lediglich wahrscheinliche Annahmen. Im Jahr 844 schließlich erlitt ein wikingischer Verband, der, nachdem er *Tolosa/Toulouse* geplündert und die Girondemündung wieder hinter sich gelassen hatte, um nach Galicien weiterzusegeln, vor der dortigen Küste offenbar durch ein Unwetter (*tempestate*) Schiffbruch.<sup>85</sup> Welche Flotten 838 gemeint sind, muss allerdings im Unklaren bleiben, ebenso die Größe der Einheiten, es sei denn, man bezöge eine weitere Nachricht der Annalen von St. Bertin für das Jahr 838<sup>86</sup> auf die Weihnachtsflut, dann bestünde eine Verbindung zu dänischen Wikingern. Die Schiffe lagen allerdings nicht auf Reede, sondern befuhren in der Weihnachtszeit die hohe See.

Die Annalen von St. Bertin beschreiben die Vorgänge von 838, ihre Exzeptionalität und die Konsequenzen nicht für die Seefahrt, sondern für die Bevölkerung in Friesland (*Frisia*), das als geographischer Bezugsrahmen ausdrücklich genannt wird, sehr genau. In diesem Werk stehen nicht das Windgeschehen, sondern die Überschwemmungen im Vordergrund. Sie waren *contra morem maritimum aestuum*. Ihre Regelwidrigkeit bezüglich der natürlichen Prozesse an der Küste mit Tidenhub und Gezeitenströmen<sup>87</sup> bedingte ihre Bedeutung als göttliches Zeichen und damit letztlich auch die Aufnahme in die Annalen. Besonders auffallend erschien den Zeitgenossen die geographische Ausdehnung (*beinahe ganz Frisland*). Dennoch ist trotz der nomenklatorischen Bezugnahme nicht gänzlich klar, was der Chronist mit *Frisia* tatsächlich meinte und welche Regionen von der Flut eventuell ausgenommen waren.<sup>88</sup>

Im Jahre 838, fünf Jahre vor dem Vertrag von Verdun, von dem an die niederländische und niedersächsische Küstenregion zum Mittelreich Lothars gehörte, war »Frisia« die Kennzeichnung einer großen Kulturlandschaft<sup>89</sup>, nicht eines in seiner Gesamtheit politisch autonomen Territoriums – das es trotz der zur Vorbereitung des Aachener Reichstages von 802/803 schriftlich niedergelegten *lex Frisionum* als juristische Identität stiftendem Text nie war –, nachdem seit Pippin II. 695, Karl Martell 719 und 734 sowie dann 794 unter Karl dem Großen das westliche, mittlere und östliche Friesland sukzessive dem Frankenreich eingegliedert worden waren.



Aufgrund der Erwähnung der Meeresflut ist allerdings in erster Linie an küstennahe Gebiete und die Inseln, die 733 in der »continuatio Fredegaris« als *insulae Frisionum* genannt werden<sup>90</sup>, weniger an die Binnenländer etwa um die »ports of trade« von Utrecht und Dorestad zu denken, wenngleich auch hier mit Schäden durch auflaufendes Flusshochwasser gerechnet werden kann. Die Sturmflut überspülte nach den »Annales Hildesheimenses« die Marsch und zog auch die Sandwälle und -hügel unmittelbar an der Küste sowie vielleicht sogar Teile der Geest bzw. einzelne höher gelegene Geestkerne – die dort häufig vorkommenden »Dünen« (*ut aggeribus arenarum illic copiosis, quos dunos<sup>91</sup> vocitant*) – mit den (darauf liegenden) landwirtschaftlichen Anwesen (Wurten/Warften) in stärkster Weise in Mitleidenschaft und überspülte sie beinahe (*fere coaequaretur*).

Für eine Rekonstruktion der Fluthöhe ist diese Passage nicht unwichtig. Wenn wir beispielsweise von dem Befund einer der beiden Westendorfer Wurten in Norderland (Ostfriesland) ausgehen<sup>92</sup>, so hatte diese im 4. Jahrhundert n. Chr. eine Höhe von 1,90 m über NN erreicht, etwa 50 cm oberhalb des modernen Mittleren Tidehochwassers. Auf dieser Oberfläche fanden sich nach einer Unterbrechung in der Völkerwanderungszeit noch Keramiken des 8. Jahrhunderts; eine Aufstockung des Siedlungshügels erfolgte dann seit dieser Zeit, bis im hohen Mittelalter eine Gesamthöhe von 7 m über NN erreicht war. Dies bedeutet eine rein statistische Höhenzunahme auf etwa 3,3 m über NN zwischen 700 und den 40er Jahren des 9. Jahrhunderts bzw. auf etwa 2,8 m über NN bei Einsetzen der Neuaufschüttung um 750 n. Chr. Die auflaufende Wintersturmflut hätte dann eine solche absolute Höhe der Wurtenkuppe nicht erreicht, konnte sehr wohl aber kleinere, niedrigere Anlagen auf dem Siedlungshügel und im Flachland überspülen.<sup>93</sup> Die in der nördlichen Wesermarsch gelegene Wurt Sillens erhöhte man im 8. Jahrhundert auf ein Niveau von 3,8 m über NN an der Südflanke bzw. 4,2 m über NN an der Nordflanke.<sup>94</sup>

Für die Frage der Korrelation zwischen modernem und historischem Normalnull wäre eine entsprechende sichere absolutchronologische Fixierung des Beginns der Behre 6-Regression<sup>95</sup> bzw. des Endes der Dünkirchen IIIa-Transgression notwendig, was jedoch meines Erachtens noch nicht gänzlich zweifelsfrei gelungen scheint. Setzen wir jedoch keine diskontinuierlichen und abrupten Entwicklungen voraus, so könnten wir bei einer Stagnation bzw. regressiven Verhältnissen des Meeresspiegels in etwa von gegenwärtigen Zuständen ausgehen. Aus den obigen Überlegungen zur Nichtüberspülung des höchsten Wurtenpunktes wäre bezüglich einer qualitativen Klassifikation der auflaufenden Sturmflut, zumal unter Berücksichtigung der mesotidalen Situation der friesischen Küste, die möglicherweise im Rahmen einer Springflut zu berücksichtigen ist, entweder an eine »leichte oder eine schwere Sturmflut«<sup>96</sup> zu denken, die dennoch vor dem Hintergrund der besonderen sturmklimatologischen Lage der Zeit als herausragend angesehen wurde, was sich wiederum mit den Überlegungen zum Problem der winterlichen Seefahrt in jenem Jahr vor dem Hintergrund einer laut Schriftquellen sturmlosen Phase deckt (s.o.). Gerade die divergierenden Höhen von Wurten bezeugen hier einmal mehr entweder eine kleinräumlich unterschiedliche Anpassungsstrategie<sup>97</sup> an entsprechend differenziertes Flutgeschehen oder es handelt sich nicht nur um durch die natürliche Umwelt determinierte Verhaltensprozesse.

Die Schwierigkeiten der Trans- und Regressionsgeschichte sind noch nicht ausdiskutiert. Denn trotz der anhand von Sedimentdatierungen vorgenommenen Fixierung einer angeblich bis 1120 dauernden Regression um 680<sup>98</sup> befinden wir uns möglicherweise aufgrund archäologischer und kohlenstoffisotopischer Datierung (C14-Datierung) noch in der Transgressionsphase Dünkirchen IIIa, vor der die regressive Phase Behre 5 liegt. Auf Dünkirchen IIIa folgte dann ab dem mittleren 9. Jahrhundert die Regressionsphase Behre 6.<sup>99</sup> Vermutlich traf die Stephansflut auf eine Küste, die sich im Hinblick auf die durchschnittliche Hochwassertidenhöhe nicht unbedingt in einem regressiven Abschnitt befand, allenfalls in einer Phase der Stagnation, was die besondere Siedlungsgunst mit entsprechendem demographischen Befund anzeigt, der

sich in den für das Frühmittelalter hohen Verlusten an Menschenleben ablesen lässt, was wiederum zeigt, dass in Einzelfällen auch die vielleicht durch Prestigedenken nahegelegten Wurtenerhöhungen über das statistisch wahrscheinliche Potential hinaus<sup>100</sup> eben doch über Leben und Tod entschieden.

Die Angabe der genauen Höhe der Verlustzahlen an Menschenleben (2437), die ein wichtiges Indiz für die Schwere des Sturmes zu sein scheint, gehört zu den diesbezüglich äußerst wenigen Zahlenmitteilungen im Zusammenhang mit Naturkatastrophen in der frühmittelalterlichen Literatur und bezeugt wohl auch eine Schadensaufnahme als Teil eines Katastrophenmanagements, wenngleich unbekannter Form. Es ist freilich nicht spezifiziert, ob die Toten aus den zahlreich in der Marsch gelegenen Flachlandsiedlungen stammten oder von den Wurtten. Letzteres ist aufgrund der oben skizzierten Rekonstruktionsversuche der Scheitelhöhen der Sturmflutwellen weniger wahrscheinlich, so dass sich der Tod vieler Menschen auf eine Siedelweise zurückführen lässt, die zwar auf der empirischen Beobachtung von sicherer Lebensweise in der Marsch beruht, sich allerdings im tatsächlich eingetretenen, statistisch zu dieser Zeit eher unwahrscheinlichen Einzelfall als desaströs erwiesen hat.

Während diese Annalen zwar auch die Gebäudeschäden und -verluste deutlich herausstreichen, stehen sie bei dem knappen Bericht der Hildesheimer Jahrbücher eindeutig im Vordergrund, auch wenn hier eine exakte Quantifizierung nicht gegeben wird (*innumera aedificia*). Menschliche Tote werden nicht erwähnt. Gleichzeitig gibt »Hildesheim« einen anderen Grund an als »St. Bertin«. Nach jenen war es ein ungeheurer Wind (*ventus ingens*), der den Einsturz verursacht habe, bei diesen eine *inundatio*, eine Überschwemmung. Deutlich wird so die unterschiedliche Akzentuierung, abhängig von räumlicher und zeitlicher Nähe des Chronisten, der Qualität seiner Quellen, seinem Interesse, dem seines Klosters, von seiner naturwissenschaftlichen und theologisch-symbolischen Schulung.

Wie sehr sich die frühmittelalterliche Annalistik, die grundsätzlich Wissen einfach in Konventionen hätte tradieren können, hier trotz möglicher Autopsie durch den antiken Autor von dessen ethnologischer Topik entfernte, zeigt der Vergleich mit diesem Verfasser – Plinius d.Ä. (23/24–79 n. Chr.) –, der als der »Klassiker« der antiken Wurtenschilderung gelten kann.<sup>101</sup> Er behandelt diese besondere Siedlungsform der Wattküste anlässlich der Beschreibung von Wildbäumen in seiner *Naturalis Historia*.<sup>102</sup> Diese Rubrizierung ergab sich für ihn aus der Tatsache, dass es auf Wurtten und Halligen keine Baum- und Strauchpflanzen gebe. Die Charakterisierung der Kulturstufe einer Bevölkerungsgruppe anhand der Pflanzengesellschaft spielt dabei allerdings eine wichtige Rolle in der ethnologischen Analyse. Hier ist die Ausgewogenheit der Bewaldung einer Landschaft als Kulturmerkmal von herausragender Bedeutung, wie etwa der Vergleich mit dem auch in dieser Hinsicht idealtypischen Italien zeigt.<sup>103</sup> Während im Lebensraum der Marschenbewohner zu wenig Wald vorkommt, kennzeichnet das wilde Germanien ein Zuviel. Dementsprechend folgt bei Plinius auch unmittelbar an die Wurtenschilderung anschließend eine Ausführung zum Hercynischen Wald. Nach seinen Angaben legte man nun die Warften nach Erfahrungswerten oberhalb der Höchstwassermarken bei Stürmen an, ohne dass Plinius hier weitere Angaben zur relativen Höhe macht.<sup>104</sup> Die Bewohner (*Chauci*) dieser Anlagen lebten in den Augen des Römers, der als hoher Militäroffizier der Kavallerie bei der Rheinarmee stationiert<sup>105</sup> und vermutlich auch Teilnehmer einer Flottenexpedition entlang der Nordseeküste war, auf dem Kulturniveau unzivilisierter Barbaren. Er schildert, wie sie an der Luft getrockneten Schlamm bzw. Torf mit den Händen kneten und zum Feuern benutzen; ein früher Hinweis auf Trettorf als Brennmaterial.<sup>106</sup> Außerdem beschreibt er das Sammeln von Regenwasser in Zisternen zur Trinkwasserversorgung der Menschen; hinzu kommt das Fischen bei einsetzender Ebbe. Vieh halten die Wurttenbewohner nach Plinius nicht<sup>107</sup>, was ihre kulturelle Stufenklassifikation als barbarische Jäger und Sammler noch unterstreicht. Plinius betreibt hier

aber nicht nur Ethnographie als reine Beschreibung, sondern vielmehr auch eine durch das kulturwissenschaftliche Theoriesystem seiner Zeit geprägte völkerkundliche Analyse, die von einer konzentrischen Deszendenz des Zivilisationsniveaus vom Mittelpunkt mediterraner Kultur zu den Grenzen der bewohnten Erde hin ausgeht, denn immerhin berichtet z.B. Tacitus von den Chauken, ohne freilich allzu sehr ins völkerkundliche Detail zu gehen, durchweg Positives<sup>108</sup>, wengleich auch er, nur diesmal bezogen auf weiter im Nordosten wohnende Stämme, ebenfalls die genannte Abstufungstheorie vertritt.<sup>109</sup>

Der Sturm von 838 und seine Folgen waren nun aber zu schwerwiegend, als dass man es bei einer einfachen gelehrten Übernahme antiken ethnologischen Typenwissens nach Art des Strabon oder Plinius und einem durch diese geprägten Wahrnehmungsverhalten hätte bewenden lassen können. Dabei erscheint jedoch auffällig zu sein, dass es neben den offenbar noch einmal davongekommenen Wurten- zahlreiche Flachsiedlungen gab, die anscheinend vollständig überflutet worden waren, was zu den genannten Menschenverlusten führte. Wir fassen hier wohl auch mit den Schriftquellen eine Zeit, in der es wieder häufiger Marschensiedlungen gab, was mit nach neueren sedimentologischen Analysen regressiven bzw. zumindest stagnierenden Meeresspiegeln ab 680 zusammenhängen könnte<sup>110</sup>, obgleich auch seit etwa 700 mit einer Neuanlage von Wurten gerechnet wird<sup>111</sup>, andererseits ab etwa 750 – nach der Eingliederung in das Frankenreich – gerade im ostfriesischen Nordseebereich Gewerbe- und Handelsiedlungen als Straßendörfer auf Langwurten in Küstennähe an Meeresbuchten oder etwas landeinwärts an schiffbaren größeren Wasserläufen gegründet wurden.<sup>112</sup> Gerade kleinere Anlagen, wie das Beispiel Hessens/Wilhelmshaven zeigt, konnten allerdings im Laufe der Zeit eine durchaus multifunktional angelegte Entwicklung nehmen; dort wurden neben Landwirtschaft auch Textilgewerbe und Schiffbau – ausgewiesen durch Gleitschienen – betrieben.<sup>113</sup>

## Wind und Wetter in der altnordischen Historiographie

Zur Erweiterung des bis hierher Niedergelegten und als Beitrag zur kritischen Quellenkunde seien an dieser Stelle Berichte über Wetter- und Witterungslagen aus erzählenden Quellen Nordeuropas vorgestellt, wengleich sich mit diesen andere Aussageabsichten verbinden.

An einigen Stellen der von Snorri Sturluson um 1230 verfassten »Nóregs konunga sögur«<sup>114</sup> (»Heimskringla«) finden sich entsprechende meteorologische Erwähnungen.<sup>115</sup> Sie lassen sich nach inhaltlichen Aspekten in zwei Gruppen teilen: Temperaturanomalien und Sturmschilderungen.

### Temperaturanomalien

In der »Hákonar saga jarls Sigurdssonar«<sup>116</sup> erwähnt Snorri zur Zeit der Gunnhildsöhne, d.h. etwa um die Mitte bis zum dritten Viertel des 10. Jahrhunderts, eine Periode mehrerer Hungerjahre, die sich im Laufe der Zeit noch verschlimmerten, so dass nicht nur die Kornmengen, sondern auch die Fischschwärme ausblieben, wodurch offensichtlich die Fischerei zeitweilig zusammenbrach. Dadurch entstand in Hålogaland eine Hungersnot. *Es wuchs fast kein Korn mehr, und Schnee lag im ganzen Land bis Mittsommer, und alles Vieh blieb in den Ställen angebunden.*<sup>117</sup> Sogar in die Skaldendichtung, die Snorri zitiert, fand diese klimatische Besonderheit Eingang. Der Poet Eyvind Skaldespille verfasste einen Vierzeiler: *Weiß ist die Erde vor Schnee, so dass wir immer noch drinnen halten das Vieh, angebunden wie Geißen bei den Lappen! Und das zu Mittsommer!*

Bezeichnend ist hierbei, dass neben der Zeit – der bis Ende Juni verlängerten Schneesaison im mittleren Nordnorwegen – die notwendig gewordene Aufstallung bis in den kalendarischen

Sommer hinein hervorgehoben wird. Dies bedeutete eine verlängerte Futtersaison, die zu einer Knappheit an Nahrungsmitteln für die Tiere führte. Man könnte der Deutung als Wiedergabe eines tatsächlichen Witterungszustandes nun entgegenhalten, Snorri habe hier fingiert und sei literarischen Konventionen altnordischer Schnee- und Eissymbolik gefolgt, zumal die »Heimskringla« kein nach wissenschaftlichen Grundsätzen verfasstes historiographisches Werk sei und allenfalls »Mythen« vermittele, die der aristokratischen und monarchischen Selbstvergewisserung im ersten Drittel des 13. Jahrhunderts diene. Schließt die letztgenannte *causa finalis* des Werkes die Korrektheit der Angaben keineswegs aus und legt das Methodenkapitel der Vorrede hinreichend Zeugnis für ein quellenkritisches Problembewusstsein Snorris ab<sup>118</sup>, stehen einem solchen Einwand bezüglich der hier interessierenden Passagen meines Erachtens zwei Argumente entgegen:

1. Die zeitgenössische Deutung der Ereignisse liefert der isländische Gelehrte, wenn er angibt, die (Groß-)Bauern sähen in der Gier der Könige, offenbar nicht im schlechten Wetter, den Grund für die Hungersnot. Hier gibt er die psychologische Situation angesichts der Herausbildung monarchisch-zentralistischer Strukturen in Norwegen im Verlauf des 9.–10. Jahrhunderts einschließlich der politisch-ökonomischen Konflikte wieder. Mit den Argumenten der Bauern entkoppelt er aber auch Umweltgeschehen und persönlichen, auf Leistungsfähigkeit und Vitalität des politischen Anführers beruhenden Status. Denn wenn etwa in Kapitel 16 der »Ólafs saga Tryggvasonar« eine Kausalbeziehung zwischen der Kraft des Königs und der Fruchtbarkeit des Landes hergestellt wird, ist dies keineswegs das Komplement zu den Auffassungen der Bauern, da diese den überlangen Winter eben nicht als Folge königlicher Schwäche und Ursache ihrer Not ansehen, sondern diese nur auf das besondere Verhalten der Monarchen zurückführen. Dies bedeutet aber zugleich, dass Snorri Sturluson aus rhetorischen oder dramaturgischen Gründen der Winterschilderung nicht bedurfte, so dass, da er sie dennoch liefert, eine Fiktion weniger wahrscheinlich ist.<sup>119</sup>
2. Unabhängig von solchen literaturkundlichen oder historischen Erwägungen bleibt auf die Tatsache zu verweisen, dass auch in Mitteleuropa 964 ein extremer Kältewinter annalistisch verzeichnet wurde<sup>120</sup>, der zumindest in den allgemeinen chronologischen Zeitraum der Saga von Jarl Hákon, dem Sohn Sigurds, fällt und eine Bestätigung des nonfiktionalen Charakters dieser Passage aus der »Heimskringla« nahelegt.

## Sturmschilderungen

Die Bedeutung von Starkwinden für die wikingische Schifffahrt zeigt sich beispielhaft an folgenden Stellen:

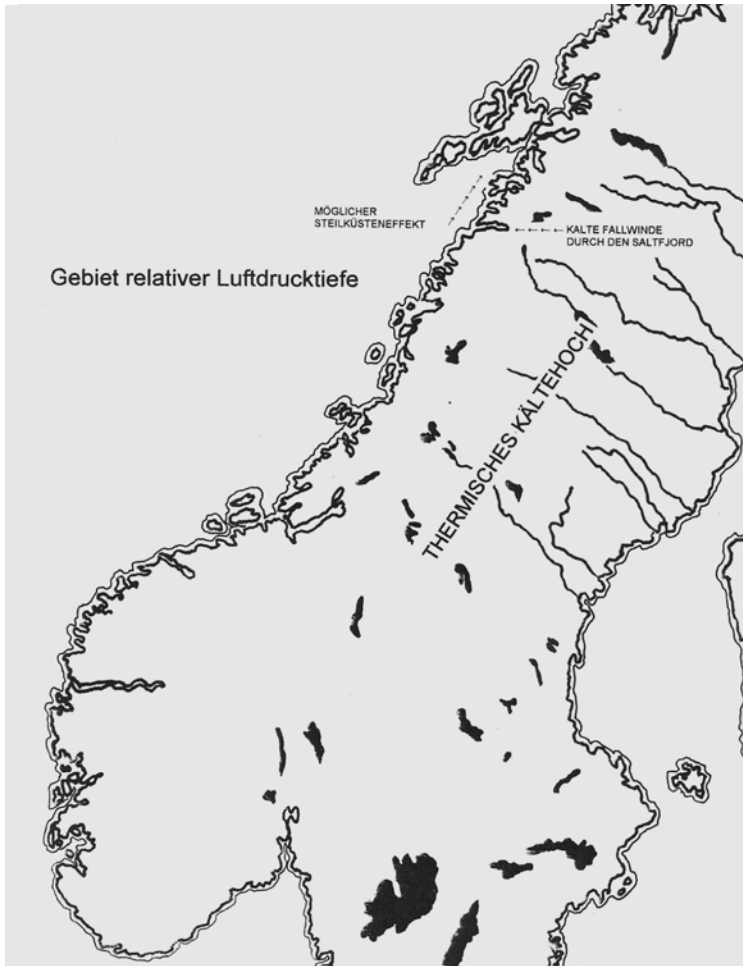
1. Vermutlich noch zur Regierungszeit des polnischen Herrschers Mieszko I. (reg. ca. 960 bis 992)<sup>121</sup> geriet der von seinem Dienst unter König Waldemar von Holmgard/Novgorod in seine norwegische Heimat segelnde Olaf Tryggvason vor Bornholm in einen schweren See-sturm, so dass er zunächst nicht an Land konnte, um dort zu plündern.<sup>122</sup>
2. Bei der Schlacht von Hallkjellsvik am Voldsfjord zwischen Dänen und Norwegern (nach 986) brach ein plötzliches Hagelunwetter über die beteiligten Flotten herein.<sup>123</sup>

Die beiden Sturmerwähnungen könnten Bestandteil einer Legendenerzählung sein, die Olafs Bemühungen um die Erringung der Herrschaft in literarischen Formen vermittelt und die zu einem typisierten Lebenslauf<sup>124</sup> gehören. Nach der Ermordung seines Vaters, des Kleinkönigs von Oppland Tryggvi Olafson, floh Olafs schwangere Mutter Astrid. Im Ausland geboren, erfolgte in seiner Jugend eine Gefangennahme durch estnische Seeräuber, aus deren Hand Olaf Tryggvason von seinem Onkel durch Lösegeldzahlungen befreit wurde. Anschließend stand er dann im Dienst König Waldemars, bevor er nach Fahrten über die Ost- und Nordsee – inklusive seiner Taufe auf Scilly – in seine angestammte Heimat gelangte. Allerdings haben unsere

Sturmschilderungen meines Erachtens keine unmittelbar einsichtige rhetorische und dramaturgische Funktion an dieser Stelle der Saga, sieht man einmal von einem gewissen spannungssteigernden Verzögerungsmoment ab. So kann man in Analogie zum oben Gesagten vielleicht von tatsächlich stattgefundenen Einzelereignissen ausgehen.

Demgegenüber ist zwar diese Faktizität an zwei anderen Stellen nicht ausgeschlossen, doch spielt hier der Sturm zumindest auch eine wichtige symbolische Rolle. Anlässlich des fehlgeschlagenen, zwischen 995<sup>125</sup> und 999 zu datierenden (s.u.) Bekehrungsversuchs des bekennenden Heiden Raud den Ramme aus Godöy am Saltfjord durch Olaf Tryggvason fuhr ein eine Woche dauernder Sturm im Frühjahr den Fjord herab, um Raud, der offenbar am oberen Ende wohnte, vor dem König zu schützen.<sup>126</sup> Erst Bischof Sigurd gelang es durch Beschwörung des Unwetters, einen Zugang für die Flotte Tryggvasons zum Gehöft des Großbauern zu schaffen. Dadurch, dass er nach Snorri hierbei das Wasser teilte, ist für den Leser eine unmittelbare Analogie zur Tat des Moses beim Zug der Israeliten durch das Rote Meer gegeben. Die Teilung der Wasser des norwegischen Meeresarmes erfolgte jedoch erst in einem zweiten Anlauf, nachdem der erste Versuch misslungen war. In der Zwischenzeit hatte Olaf den Fjord wieder verlassen, *da aber auf See günstiger Wind war, um an der Küste nordwärts zu segeln*, fuhr er nach Omd, um seine Christianisierungsbemühungen fortzusetzen. Anschließend kehrte er nach Süden zurück, fuhr wiederum in den Saltfjord ein, und Sigurd konnte, wie gesehen, den Sturm besiegen.

Der Wind ist hier neben der zeitgenössischen Annahme, er sei unmittelbar von Trolen und Geistern verursacht, zwar primär Zeichen für die Abwehr des mit dem Königtum verbundenen christlichen Glaubens durch die lokalen partikularistischen Eliten Norwegens im ausgehenden 10. Jahrhundert, doch ist die Schilderung Snorris auch eine seemeteorologisch recht genaue Beschreibung eines möglichen realen Ereignisses an der Fjordküste. Zunächst ist der Zeitpunkt der Aktion Olafs bemerkenswert. Sie fand im Frühjahr statt. Dies kann bedeuten, dass im norwegischen Gebirge noch Schnee lag, was zu einem dortigen Kältehoch führte. Dieser stationäre thermische Druckkomplex allein hätte schon einen beständigen Bora-ähnlichen kalten Fallwind verursachen können, der durch den Düseneffekt des V-förmigen, in etwa von Ost nach West verlaufenden Taleinschnittes verstärkt wurde. Da nun Olaf auf offener See nach Norden bzw. Nordwesten entlang der Küste mit günstigem Wind segelte, der Wind also vermutlich achterlich, d.h. von Süden oder Südwesten<sup>127</sup> bzw. bei einer Segelstellung »am Wind« von Westen her wehte und die Versetzung nicht zu groß war, liegt die Vermutung nahe, hierin eine im Uhrzeigersinn vom Hoch abfließende Luftströmung zu sehen, bei normalem Luftdruck über See.<sup>128</sup> Sollte sich außerdem im Westen noch über der See ein (schwaches) Tiefdruckgebiet befunden haben, wäre zusätzlich noch mit einem Steilküsteneffekt zu rechnen, der einen zusätzlichen Sog durch das Fjordtal bewirkt hätte. Die Rückfahrt nach Süden konnte entweder mit einer Segelstellung »am Wind« bewerkstelligt werden bei einem Südostwind, bei raumer Stellung bei Ost- bzw. bei einer Stellung »vor dem Wind« bei Nordwind. Im letzten Fall ist es allerdings nötig, eine Umkehrung der Druckverhältnisse anzunehmen bzw. eine Ersetzung des bisherigen normalen Luftdrucks resp. des Tiefs über der See durch ein Hochdruckgebiet mit dazwischen liegender Tiefdruckrinne und schwächer werdendem Inlandshoch, das sonst die rechtsläufigen Winde des Seehochs kompensiert hätte. Ob sich hier Druckgebilde auf kleinräumlichem und überregionalem Größenniveau ergänzen oder überlagern, bleibt jedoch unklar. Immerhin endete der Zustand eines beständigen Fallwindes durch das Fjordtal, da vielleicht der thermische Gradient zusammenbrach bzw. das Seetief der Frühphase weiter meridional wanderte. Da die Saga die Dauer der Christianisierungsbemühungen nicht mitteilt und eine genauere zeitliche Positionierung innerhalb des Frühjahres nicht gegeben wird, könnten sich aber zumindest die Temperaturverhältnisse geändert haben und der starke ablandige Fjordwind mittlerweile durch einen tagesgangbezogenen Seewind ersetzt worden sein, der ein Hineinsegeln bis zum Wohnsitz Rauds ermöglichte.



Versuch einer Witterungsrekonstruktion zur Zeit Olaf Tryggvasons nach der »Heimskringla«.

Doch Stürme stehen auch im Dienste der neuen Religion. Als im selben Jahr wie die Aktion im Saltfjord heidnische Isländer, die in Nidarholm handelten, von der Ankunft Olafs hörten, wollten sie eilends mit ihren Schiffen fliehen, *doch das furchtbare Wetter trieb sie zurück*. Das heißt, es wehte wohl ein massiver Weststurm, der ein Auslaufen durch den Trondheimsfjord verhinderte. Bewegt durch einen feierlichen Gottesdienst am 29. September (Michaelstag), entschlossen sich jedoch viele zur Taufe. Aus der Tatsache, dass es neben christlichen, von Tangrad missionierten Isländern dort also noch offiziell Heiden gab, dürfte der *terminus ante quem* des Ereignisses vor 1000, der verbindlichen Christianisierung Islands, bzw. 999, dem Todesjahr Olafs, und nach 995, dem Beginn seiner Monarchie, gelegen haben.

## Klimatische Telekonnektionen

Unser Untersuchungszeitraum erweist sich als hochinteressanter Abschnitt der Weltgeschichte, fallen in ihn doch ausgeprägte Diskontinuitäten in der historischen Entwicklung einer Reihe von Staaten. Es ist sachlich und methodisch wohl wenig zutreffend, im Sinne eines determinis-

tischen Katastrophismus extreme Einzelereignisse, etwa große Vulkanausbrüche nach dem Beispiel des Jahres 535<sup>129</sup>, für diese Erscheinungen als Erstglied in einer Kausalkette verantwortlich zu machen, doch spielen bestimmte entsprechende Ereignisse hier eine kulturelles Handeln limitierende Rolle bzw. sie erzwangen es neben anderen Faktoren mit, dieses Handeln neu auszurichten.

Im Zusammenhang dieser Arbeit geht es allerdings nicht um Ursachenforschung meteorologischer oder klimatologischer Phänomene, sondern in erster Linie nur um Rekonstruktionsversuche dieser Erscheinungen, die dann ein weiteres räumliches Ausgreifen erforderlich machen, das hier freilich nur in sehr geraffter Form vorgenommen werden kann.

An dieser Stelle werden Prozesse im pazifischen Raum, im nordwestlichen Südamerika (Peru), in Mesoamerika und Europa skizziert. Dabei ist hier nicht der Ort, eine auf mit naturwissenschaftlichen Methoden erhobene Datenmengen gestützte Klimageschichte des für die letztgenannte Region maßgeblichen sogenannten »Frühmittelalterlichen Optimums« zu schreiben und einen ausführlichen Vergleich der beiden Quellencorpora – geisteswissenschaftlich argumentierende Historiographie vs. naturwissenschaftlich argumentierende Paläoklimatologie – vorzunehmen. Genauso wenig kann ein solcher auch interdisziplinär anzulegender Forschungsansatz ausführlich vorgenommen werden. Vielmehr sollen Wetter-, Witterungs- und Klimakorrelationen vom 7. bis zum 9. Jahrhundert n. Chr. auch als Anregung zu weiteren Studien angesprochen werden, ohne damit bereits kausale Zusammenhänge zu unterstellen, wenn gleich sich etwa bei den großen Oszillationssystemen des Pazifiks und des Atlantiks mögliche Fernbeziehungen, d.h. Telekonnektionen<sup>130</sup>, abzeichnen können.

Dendrologische Untersuchungen schwedischer Kiefern ergaben für die Jahre um 760, 810, 860 und 910 massive Kältewinter. In den gleichen Zeiträumen<sup>131</sup> konnten anhand von sedimentologisch-petrographischen und Element-Untersuchungen in der Laguna Chichancab/Mexiko, Bundesstaat Yucatan, sowie im Cariaco-Becken in der Karibischen See nördlich von Venezuela teilweise extreme Trockenphasen beobachtet werden<sup>132</sup>, die für den vielleicht in mehreren Abschnitten verlaufenden Kollaps der klassischen Phase der Maya-Kultur mitverantwortlich gemacht werden.<sup>133</sup>

Die Trockenheit in Mittelamerika und dem nördlichen Südamerika wird mit der damals außergewöhnlich weit nach Süden verlagerten Innertropischen Konvergenz-Zone (ITC) in Zusammenhang gebracht, die auch für die Siedlungsräume der Maya zwischen den Tiefländern von Belize, der mexikanischen Yucatan-Halbinsel und den Hochlandregionen Guatemalas beständige trockene Nordost-Passatwinde bedeutete. Es bleibt zu fragen, ob hier Zusammenhänge zu ausgeprägten La-Niña-Ereignissen im Rahmen der »Südlichen Oszillation« (ENSO)<sup>134</sup> bestehen. Zumindest zeitliche Korrelationen zu den ursächlich auf Änderungen der »Nordatlantischen Oszillation« zurückführbare arktische und sibirische Kaltlufteinbrüche in Europa in den genannten Jahren liegen vor, wenn wir uns die Synchronopsen zwischen Yucatan – Schweden und den insular-kontinentalen Annalen vor Augen führen:

Yucatan – Schweden um 760: Chroniken/Annalen 763 (Phase 1, s.o.);

Yucatan – Schweden um 810: Chroniken/Annalen 810 und Kältewinter 811, 814/815, 823/824 (Phase 2, s.o.);

Yucatan – Schweden um 860: Chroniken/Annalen 860/861 (Phase 3, s.o.).

Für 910 liefern die kontinentalen Annalen keine klimahistorisch relevanten Mitteilungen. Die Jahre 912 und 913 waren in Irland nach den »Annals of Ulster« verregnet. Nachrichten über exzeptionelle Fröste fehlen.

Wenn nun meteorologisch und klimatologisch zumindest chronologische Beziehungen zwischen dem Pazifikraum und Mittelamerika bestehen, sollten sich ENSO-Ereignisse auch in

Indonesien und in Regionen Ostasiens feststellen lassen, vielleicht auch im sozio-ökonomischen und politischen Komplex.

Geopolitisch für ersteres ist u.a. die Verlagerung der Machtzentrale von Zentral- (Mataram) nach Ostjava (Kadiri)<sup>135</sup>, die sich etwa vom letzten Viertel des 9. bis um die Mitte des 10. Jahrhunderts hinzog, von gewissem Interesse. In jedem Fall als Mitursache wird ein katastrophaler Ausbruch des Vulkans Merapi diskutiert, mit dem die Überlieferung eines der wichtigsten Fundkomplexe der Archäologie Indonesiens – des Depots von Plosokuning/Wonoboya aus dem späten 9. und frühen 10. Jahrhundert – in Verbindung gebracht wird<sup>136</sup>, wobei allerdings leider nicht mit letzter Klarheit feststellbar ist, ob dieser in die Ascheschicht der Merapi-Eruption eingetieft wurde<sup>137</sup> oder, was aufgrund des Erhaltungszustandes der Objekte wahrscheinlicher ist, von der Asche überdeckt wurde.<sup>138</sup> Neben vulkanologischen Erklärungen könnten sich die ökologischen Rahmenbedingungen aber auch infolge häufiger, zeitlich nahe benachbart liegender El-Niño-/La-Niña-Ereignisse mit den Konsequenzen ausgeprägter Dürre-, Niederschlags- und Überschwemmungsphasen geändert haben. Mit aller Vorsicht sei hierbei als zeitliches und möglicherweise phänomenologisches Korrelat auf unsere 3. klimahistorische Phase verwiesen, der offenbar instabile NAO-Strukturen zugrunde liegen. Allerdings sind die pazifischen Erscheinungen unabhängig zu ermitteln und getrennt als Indiz zu verwenden, um keinen argumentativen Ringschluss zu begehen.

Sollte nun das Merapi-Ereignis nicht zuletzt aufgrund der archäologischen Datierung mithilfe des Plosokuning-Schatzfundes im ersten Viertel des 10. Jahrhunderts stattgefunden haben, dieses Ereignis jedoch einen hohen VEI-Index und/oder eine hohe Zeitdauer gehabt haben, sind globale Auswirkungen, die zu den oben skizzierten Temperatur- und Niederschlagsanomalien in Mittel- und Nordwesteuropa in den ersten beiden Dezennien des 10. Jahrhunderts geführt haben, nicht gänzlich auszuschließen. Sind der Ausbruch sowie die anhand epigraphischer Untersuchungen vermutete sukzessive Verlagerung des Machtschwerpunktes ab dem letzten Viertel des 9. Jahrhunderts schon spätestens in diesen Abschnitt zu datieren, könnten für Mittel- und (Nord-)Westeuropa vielleicht einige extreme Kaltwinter und nasse Sommerwitterungen ab etwa 880<sup>139</sup> mit den Folgen des Ausbruchs in Verbindung gebracht werden.

Oben wurde auf die zumindest zeitliche Korrelation zwischen seegestützten wikingischen Aktivitäten und meteorologischen Ereignisgruppen hingewiesen. Gerade die 3. Phase (mittleres 9. Jahrhundert bis zum Jahrhundertende), für die die Chroniken inhomogene und instabile Witterungslagen vermelden, zeigt in der Nordsee und im Ostatlantik einen regen wikingischen Schiffsverkehr. Das Häufigkeitsmaximum der Überfälle in den Jahren 881/82<sup>140</sup> ist ein weiteres Korrelat. Gerade in der Spätzeit wikingischer Unternehmungen hatten sich, wie bekannt, Teile der »Nordmänner« fern ihrer skandinavischen Heimat auf dem Kontinent (Normandie, Teile Frieslands), in Irland und Britannien dauerhaft niedergelassen, wo sie sehr schnell in die jeweiligen politischen Systeme involviert wurden.<sup>141</sup> Dies schloss nun auch die Abwehr anderer wikingischer Männergruppen ein, die möglicherweise ebenfalls aufgrund klimatisch extremer Jahre in Skandinavien in See stachen. Hier wird Wetter in einem weiten Sinn zum Seewetter, jenseits unmittelbarer nautisch-schiffahrtstechnischer Verknüpfungen. Es wird vielmehr in solchen Fällen<sup>142</sup> zu *einem* politisch-ökonomischen Ursachenfaktor für die im modernen Sinn »Kleine« und »Mittlere Fahrt« in einer Kultur, die in den Methoden der Raumerschließung und -wahrnehmung nicht unwesentlich maritim geprägt war.



**Frühmittelalterliche Quellen:**

- Adam, *Gesta* = *Adami Gesta Hammaburgensis ecclesiae pontificum*. Ex recensione Lappenbergii. *Monumenta Germaniae Historica*. *Scriptores rerum Germanicarum* 8. Editio altera. Hannover 1876.
- Anglo Saxon Chronicles = *The Anglo-Saxon Chronicles*. Swanton, M. (ed./trans.). New Edition. London 2000.
- Annales Bertiniani = *Annales Bertiniani*. *Monumenta Germaniae Historica*. *Scriptores rerum Germanicarum* 5. Waitz, G. (ed.). Hannover 1883.
- Annales Cambriae = *The Anglo-Saxon Chronicle*. Ingram, J. (trans.). London 1912.
- Annales Fuldenses = *Annales Fuldenses sive Annales regni Francorum*. *Monumenta Germaniae Historica*. *Scriptores rerum Germanicarum in usum scholarum* 7. Kurze, F. (ed.). Hannover 1891.
- Annales Hildesheimenses = *Annales Hildesheimenses*. *Monumenta Germaniae Historica*. *Scriptores rerum Germanicarum in usum scholarum* 8. Waitz, G. (ed.). Hannover 1878.
- Annalen des Tigernach = *The Annals of Tigernach*. Stokes, W. (ed./trans.). In: *Révue Celtique* 16 (1895), S. 374–419; 17 (1896), S. 6–33, 116–263, 337–420; 18 (1897), S. 9–59, 150–303. Repr. 2 vols. Felinbach 1993.
- Annalen von Ulster = *Annala Uladh: Annals of Ulster otherwise Annala Senait, Annals of Senat: A Chronicle of Irish Affairs from A.D. 431 to A.D. 1540*. 4 vols. Dublin 1887–1901. Hennessy, W.M./Mac Carthy, B. (repr. with fresh introduction and bibliography, Ó Muraíle, N. [ed.]). Dublin 1998. Vol. I. AD 431–1056.
- Annales Xantenses = *Annales Xantenses et Annales Vedastini*. *Monumenta Germaniae Historica*. *Scriptores Rerum Germanicarum* 50. de Simson, B. (ed.). Hannover 1909.
- Annalista Saxo = *Annalista Saxo*. *Monumenta Germaniae Historica*. *Scriptores* 6. Waitz, G. (ed.). Hannover 1844, S. 542–577.
- Beda, *Hist./continuatio Bedae* = *Venerabilis Bedae Historica Ecclesiastica Gentis Anglorum/Beda der Ehrwürdige. Kirchengeschichte des englischen Volkes*. Spitzbart, G. (Übers.). Darmstadt 21997.
- Chronicon = *Chronicon Reginonis*. *Monumenta Germaniae Historica*. *Scriptores rerum Germanicarum*. Kurze, F. (recogn.). Hannover 1890.
- Chron. Coloniensis = *Chronica regia Coloniensis*. *Monumenta Germaniae Historica*. *Scriptores rerum Germanicarum in usum scholarum* 18. Waitz, G. (ed.) Hannover 1880.
- Fredegar, *Chron.* = *Fredegarii et aliorum Chronica. Vitae sanctorum*. *Monumenta Germaniae Historica*. *Scriptores rerum Merovingicarum*. Tom. II. Krusch, B. (ed.). Hannover 1888.
- Gregor, *Hist.* = *Gregorii Episcopi Turonensis Historiarum*. *Monumenta Germaniae Historica*. *Scriptores rerum Germanicarum*. Tom. I. Krusch, B./Levison, W. (ed.). Hannover 1951.
- Heimskringla = *Snorri Sturluson. Heimskringla – Sagen der nordischen Könige*. Hube, H.-J. (Hrsg./Übers.). Wiesbaden 2006.
- Marius, *Chron.* = *Chronica Minora*. *Monumenta Germaniae Historica*. *Auctores Antiquissimi* 11. Mommsen, Th. (ed.). Berlin 1894, S. 225–239.
- Thietmar, *Chron.* = *Thietmari Merseburgensis episcopi chronicon*. *Monumenta Germaniae Historica*. *Scriptores rerum Germanicarum* 36. Post editionem Ioh. M. Lappenbach. Kurze, F. (recogn.). Hannover 1889.
- Widukind, *Res gestae* = *Widukind von Corvey, Res gestae Saxonicae – Die Sachsengeschichte*. Lat.-dt. Rotter, E./Schneidmüller, B. (Hrsg./Übers.). Stuttgart 21992.

**Anmerkungen:**

- Die literarischen Reflexe auf das Seewetter im Allgemeinen in den maritimen Kulturen West- und Nordeuropas sind vielfältig. Man denke etwa an die altenglischen Gedichte »The Wanderer«, »The Seafarer« oder die motivisch verwandte Klage aus dem irischen Kreis des Sedulius Scotus, die um 845 als altirische Kommentierungsmarginalie zu Priscian nach Sankt Gallen gelangte: *Der Wind ist grimmig heute nacht. / Er schüttelt das weiße Haar der See. / Ich fürchte keine wilden Wikinger, / die über das stille offene Meer segeln*. Die Trauer über die Exilierung des irischen Gelehrten fasst er auch in einem Brief an Bischof Hartgar in Worte: *Der aufgeblähte Nordwind zaust – kläglich anzusehen – / uns gelehrte Grammatiker und heilige Priester. / Denn der brausende Nordwind verschont niemanden. / Zerkratzt uns mit seinem grausamen Schnabel ...* (Übersetzung durch Bertram, Th., nach: Ó Corraín, D.: *Ireland, Wales, die Insel Man und die Hebriden*. In: Sawyer, P. [Hrsg.]: *Die Wikinger – Geschichte und Kultur eines Seefahrervolkes*. Dt. Ausgabe: Übers. Bertram, Th. Stuttgart 2001, S. 104f.).
- Glaser, R.: *Klimageschichte Mitteleuropas*. Darmstadt 2001, S. 20–36, v.a. S. 30 mit Abb. 11.
- Dementsprechend sind in erster Linie die »Continuatio Bedae«, die »Anglo Saxon Chronicles«, die »Annales Cambriae«, die Annalen von Ulster, diejenigen des Tigernach sowie das »Chronicon Scotorum« herangezogen worden; nur in Ausnahmefällen Britton, C.E.: *A Meteorological Chronology to AD 1450*. (= His Majesty Stationary Office. *Geophysical Memoirs* 70). London 1937.
- Vgl. Glaser (wie Anm. 2), jetzt auch in der 2. Aufl. 2008, S. 55–60 knapp zum 8.–10. Jahrhundert. – Für die britischen Inseln v.a. Britton (wie Anm. 3).
- Hier ist weniger an die Textüberlieferung selbst im philologischen Sinn zu denken. Für den Bereich der altnordischen Historiographie und der Geschichtsdichtung hat diesbezüglich Uecker, H.: *Geschichte der altnordischen Literatur*. Stuttgart 2004, S. 65, 116 auf die »offene Komposition« und einen kreativen Textumgang beim Abschreiben hingewiesen.
- Zur Urheberschaft und Datierung (nach 1139/1144) Schmale, F.-J.: *Arnold, Abt von Berge*. In: *Lexikon des Mittelalters* 1, Sp. 1005.

- 7 Annalista Saxo, S. 590.
- 8 Annales Fuldenses, S. 48.
- 9 Ernteausfälle bedingen neben mangelnden Rücklagen an Lebensmitteln für Menschen und Tiere auch fehlendes Saatgut für die Ernte des folgenden Jahres, so dass man zumeist mindestens von Jahresduplizitäten bei der Krise der Nahrungsversorgung zu rechnen hat.
- 10 Dies steht auch in antiker Tradition, wie beispielsweise das ausgedehnte römische Prodigienwesen belegt. Sammlungen realer Sondererscheinungen mit jahrgenauer Zuordnung hat es dort beispielsweise bei Julius Obsequens gegeben. Für den frühmittelalterlichen britisch-insularen Bereich ist u.a. auf das einschlägige Kapitel in der »Historia Brittonum« zu verweisen: *De signis et prodigiis et de quibusdam Hyberniae admirandis*. Die Zeichen funktionieren als göttliche Mittel der Kommunikation, die den Menschen zur Läuterung bewegen sollen. (*Plurima mira malum signantia signa futurum sive bonum dederat clemens deus arbiter orbis, ut terreret eos, quos illa videre volebat*; Cap. 76).
- 11 Die älteste Nachricht ist die über eine »Sonnentrübung« im Jahr 538. Zur Frage der Deutung s.u. Aufgenommen wurden sämtliche Manuskripte.
- 12 MS C. Wenn es sich um ein Polarlicht handelte, kann es vielleicht dem F-(Flame-)Typus oder dem R-(Ray-) oder C-(Corona-)Typus zugewiesen werden. Die Feuerähnlichkeit (u.U. neben dem Flackern auch die rote Farbe) spricht nicht gegen eine solche Annahme. Aufgrund der Dauer der Erscheinung und der Breitenlage ist ein starkes Licht vorauszusetzen. Eine leuchtende Nachtwolke hingegen wäre ein mögliches Indiz für eine außergewöhnliche Aerosolanreicherung in der oberen Atmosphäre, eventuell infolge eines starken Vulkanausbruchs, damit für die historische Wetterkunde ein wichtiges Proxy-Datenmaterial. Wohl eindeutiger ist dagegen eine vermutliche Polarlichtbeschreibung für das Jahr 793, in dem das Kloster Lindisfarne von den Wikingern zerstört wurde. Hier spricht der Annalist eindeutig auch von Vorzeichen, die eine Kausalbeziehung nahelegen: *Terrible portents came about the land of Northumbria. Immense flashes of lightning, and fiery dragons were seen flying in the air*. Die »feurig rot glühenden Drachen« können dem HB-(Homogen Band-) oder RB-(Ray Band-)Typus zugeordnet werden. Wenn ein feuerähnliches Flackern hinzukommt, auch dem PB-(Pulsation Band-)Typus. Vgl. Bartels, J.: Polarlicht. In: Bartels, J. (Hrsg.): Fischer-Lexikon Geophysik. Frankfurt 1960, S. 227–232.
- 13 Zur Chronologie vgl. McCarthy, D.: The Chronology of the Irish Annals. Proceedings of the Royal Irish Academy, sect. C, 1998, S. 203–255.
- 14 Nach Häckel, H.: Meteorologie. Stuttgart <sup>4</sup>1999, S. 379, Tab. 26 beträgt der Staudruck bei: Beaufort 10 = 3,67–4,95 mbar; Beaufort 11 = 4,96–6,52 mbar; Beaufort 12 = 6,53–8,37 mbar. Hier können sich zudem bei zeitlich diskontinuierlich auftretenden Staudruckmaxima auch zerstörerische Schwingungen der Mauern ausgebildet haben, die nicht unbedingt den Gesetzesbeschreibungen der linearen Schwingungsgleichungen folgen.
- 15 Vgl. Harbison, P.: Die Kunst des Mittelalters in Irland. Würzburg 1999, S. 191–197.
- 16 Kloster.
- 17 Umrechnung nach der Formel:  $v = 0,834 \times \sqrt{Bf} + 0,07$ . Dabei ist  $v$  = Windgeschwindigkeit in m/s;  $x$  = Multiplikator;  $Bf$  = Beaufort Grad. Nach Häckel (wie Anm. 14), S. 379.
- 18 Ich folge hier den Angaben von Stein, W./Schultz, H.: Wetterkunde für Segler und Motorbootfahrer. (= Yacht-Bücherei, Bd. 18). Bielefeld 1995; außerdem: Häckel (wie Anm. 14), S. 378f., Tab. 26. – Ursprünglich hatte Beaufort seine Kategorien nicht nach den beobachteten Wirkungen des Windes auf die Wasseroberfläche (Wellenhöhe, -form, Gischt, Sichtweiten), sondern sehr praxisbezogen nach den Anforderungen des Segelsetzens bei Rahseglern des frühen 19. Jahrhunderts klassifiziert. Vgl. etwa eine Abbildung des Manuskriptes seiner Skala, die diese ursprüngliche Merkmalliste zeigt, in: Whipple, A.B.C.: Stürme. Dt. Ausgabe. Amsterdam 1992, S. 51. Ab Beaufort 10 waren nur noch Sturmsegel zu setzen, um das Schiff manövrierfähig zu halten.
- 19 Erste Erwähnung eines entsprechenden Ereignisses 564.
- 20 Adam, Gesta I, 55.
- 21 Zu den zerstörerischen Ungarnzügen des frühen 10. Jahrhunderts in *Saxonia* vgl. auch Widukind, Res gestae I, 19–20, freilich ohne explizite Nennung Bremens. Der Annalista Saxo, S. 591 nennt schwerste Plünderungen für den Juni 906. Außerdem: Annales Hildesheimenses, S. 19; Annales Palidenses, S. 60; Annales Hersfeldenses, S. 32. – Zu den Zügen des Jahres 915 und 917 vgl. Adalbert, *continuatio Reginonis*, S. 155; Annales Magdeburgenses, S. 142. Nach der ausführlicheren Notiz der »continuatio« waren die räumlichen Schwerpunkte des Jahres 915 das gesamte Alemannien und ganz Thüringen. Sachsen erreichten die Ungarn wohl nicht, denn sie gelangten lediglich bis nach Fulda (*Saxoniam pervaserunt et usque ad Fuldam pervenerunt*; S. 155, Z. 15). Im Jahr 917 durchzogen sie wiederum Alemannien bis ins Elsass und zu den Grenzen des Reiches Lothars.
- 22 Adam, Gesta I, 55: *Nam subita et mirabilis orta tempestas, a semicremis ecclesiarum tectis scindulas elevavit, quas in faciem atque ora paganorum rotans, dum fugae praesidium quaerunt, aut in fluvium praecipitari compulit, aut in manus civium concludi*.
- 23 Egidius, H.: Versunkenes Land und untergegangene Kirchspiele. Oldenburg 2007, S. 117.
- 24 Glaser (wie Anm. 2), S. 188, Abb. 62, S. 191, Abb. 164.
- 25 Ebd., S. 188.
- 26 Auf mögliche atmosphärenchemische, geophysikalische (Aerosolauwaschung etc.), biochemische und mikrobiologische Ursachen des Blutregens und der Verfärbung der Milch gehe ich nicht ein. Zum Verhältnis Milch – Blut in der Volkskunde vgl. Eckstein, E.: Milch. In: Handwörterbuch des Deutschen Aberglaubens 6, Sp. 251f. Vor allem Hexen sollen Kuhmilch in Blut verwandeln. Damit ist auch die negative Symbolik dieses Wandels offenkundig,

- zumal die Norm – jedenfalls im Hinblick auf die Menschen – die entgegengesetzte Kausalität vermittelte, das Blut der Mutter werde zu Milch. Eine entsprechende hämatologische antike Auffassung zur Milchentstehung liefert Aristoteles, *De generatione animalium* 8, 777a 7f. (= Diels-Kranz 31 A 68): *Die Milch ist verdautes Blut, nicht aber verdorbene*. Das Bluttrinken selbst war im Mittelalter, wohl ausgehend von Lev 17, 12, obgleich dort auf die Problematik des nach der Schlachtung im Tierkörper verbliebenen Blutes verwiesen wird, sündhaft und wurde mit Kirchenstrafen belegt. Stemplinger, E./Hoffmann-Krayer, E.: Blut. In: Handwörterbuch des Deutschen Aberglaubens 1, Sp. 1423–1442.
- 27 Vgl. Haas, J.: Ein Unterweltshund im Trierer Dom. Vergleichende Bemerkungen zu zwei Unwettern in Trier und Köln im Jahr 857 und zu umwelthistorischen Extremereignissen der Karolingerzeit in frühmittelalterlichen Annalenwerken. In: Kurtrierisches Jahrbuch 47, 2007, S. 99–119, hier S. 114, Abb. 1. Die insularen Quellen fanden in diese einleitende Analyse, die 23 chronikale Werke untersuchte, keine Aufnahme.
- 28 Ebd., S. 114, Abb. 2.
- 29 V, 24.
- 30 Totaleklipsen in England waren im Zeitraum, den Beda historisch abdeckte, in den Jahren 19, 118, 129, 158, 183, 228, 319, 393, 413, 458, 594 und 639 zu sehen (Keys, D.: Als die Sonne erlosch. 535 n. Chr.: Eine Naturkatastrophe verändert die Welt. München 1999, S. 142).
- 31 Ebd.
- 32 Swanton, Anglo Saxon Chronicles, S. 16, Anm. 7.
- 33 Stothers, R.B./Rampino, M.R.: Volcanic Eruptions in the Mediterranean before A.D. 630 from Written and Archaeological Sources. In: Journal of Geophysical Research 88, 1983, S. 6357–6371, hier S. 6361.
- 34 Johannes von Ephesos, Prokop, Cassiodor, Johannes Lydus, Zacharias von Mytilene. Die Arbeit von Stothers und Rampino exzerpiert diesbezüglich Keys (wie Anm. 30), S. 303f.
- 35 Zur weltweiten Rezeption dieses Phänomens sowie klimatischer Anomalien in diversen Annalenwerken bis nach China, Korea und Japan im zweiten Drittel des 6. Jahrhunderts vgl. die ausführlichen Belege bei Keys (wie Anm. 30).
- 36 Vgl. Keys (wie Anm. 30), S. 309, 326.
- 37 Hist. X, 23.
- 38 Simkin, T./Siebert, L./Mc Clelland, L./Bridge, D./Newhall, C./Latter, J.H.: Volcanoes of the World. Smithsonian Institution. Stroudsburg/Pe. 1981, S. 112f.
- 39 Vulkan Explosivitäts Index (bzw. Volcanic Explosivity Index) ist ein Klassifizierungsschema zur Beurteilung der Intensität eines Ausbruches. Es kombiniert quantitative (Volumina der Auswurfmassen, Höhe der Eruptionssäule ü. NN, Dauer) mit qualitativen Kategorien (Explosivität, atmosphärischer Eintrag der Ejecta). Dabei überlappen sich die Klassengrenzen. Folgende Merkmale liegen vor bei:  
 VEI 3: Volumina 107–108 m<sup>3</sup>, Höhe 3–15 km, extrem explosiv, ca. 6 Stunden, substantielle Injektion in die Atmosphäre, mögliche in die Troposphäre;  
 VEI 4: Volumina 108–109 m<sup>3</sup>, Höhe 10–25 km, kataklysmisch, 6 Stunden und mehr, definitive Injektion in die Troposphäre;  
 VEI 5: Volumina 109–1010 km<sup>3</sup>, Höhe >25 km, kataklysmisch, 6–12 oder mehr Stunden, signifikante Injektion in die Troposphäre;  
 VEI 6: Volumina 1010–1011 km<sup>3</sup>, Höhe >25 km, kataklysmisch, mehr als 12 Stunden, signifikante Injektion in die Troposphäre.
- Vgl. Schmincke, H.-U.: Vulkanismus. Darmstadt 1986, S. 132, Tab. 12-2. Zu beachten ist, dass sich z.B. die Raummenge der Ejecta zwischen den einzelnen Kriterien jeweils um den Faktor 10 erhöht.
- 40 Vgl. die Diagramme bei Keys (wie Anm. 30), S. 309 nach Angaben der Climatic Research Unit der Universität von East Anglia/GB und des Instituts für Pflanzen- und Tierökologie in Jekaterinenburg/RUS.
- 41 Für das 6. Jahrhundert nimmt auch Keys (wie Anm. 30), S. 402, Anm. 4 eine Verschlechterung der bestehenden Kälteanomalie durch den Megausbruch von 535 an.
- 42 Keys (wie Anm. 30), S. 142f.
- 43 »Continuatio Bedae« ad annum.
- 44 *Luna sanguine rubore perfusa, quasi hora integra II kal. Febr.* [d.h. 31. Januar] *circa galli cantum* [d.h. frühmorgens, beim Hahnenschrei], *dehinc nigredine subsequente ad lucem propriam reversa* (»Continuatio Bedae« ad annum).
- 45 Allerdings ist auch dieser Befund nicht zu verallgemeinern. So existiert eine Konvergenz zwischen totaler Sonnen- und Mondfinsternis im Jahr 753 nach der »continuatio Bedae« und einer Sonnenverdunkelung im Jahr 752 nach den Annalen von Ulster einerseits und der Eruption von Oshima, immerhin mit einem VEI 4, andererseits.
- 46 IV, 31.
- 47 Annales Xantenses, S. 12
- 48 Annales Xantenses, S. 26. Es gab außerdem eine Hitzewelle sowie eine große Seuche (Chronicon, S. 93).
- 49 Auf der Datenbasis der Untersuchung durch den Verf. für das 8.–10. Jahrhundert in Haas (wie Anm. 27).
- 50 Hist. IV, 31.
- 51 Marius, Chron., S. 239.
- 52 Zur Datierung (658/660) und Autorschaft der Abschnitte vor den karolingischen Fortsetzungen vgl. Nonn, U.: Fredegar. In: Lexikon des Mittelalters 4, 1999/2002, Sp. 884.
- 53 »Chronicum« ad annum.

- 54 V, 23.
- 55 Vgl. Schäfer, J.: Meeresspiegel. In: Sonnabend, H. (Hrsg.): Mensch und Landschaft in der Antike. Lexikon der Historischen Geographie. Stuttgart, Weimar 1999, S. 336f. (mit Literatur).
- 56 Metamorph. XV, 261–263. Übers.: von Albrecht, M.
- 57 Metamorph. XV, 287–295. Übers.: von Albrecht, M.
- 58 Datierung: Vermutlich 90er Jahre des 1. Jahrhunderts n. Chr. Zu Person und Werkabsicht vgl. Hofmann, J.: Clemens von Rom. In: Lexikon der antiken christlichen Literatur. Freiburg <sup>2</sup>1999, S. 131f.
- 59 Mit der physikalischen Frage des Wasserhaushaltes des Weltmeeres bezüglich des Nichtüberlaufens der Ozeane, obwohl in diese doch Flüsse einmünden, hatte sich im Übrigen unter den christlichen Autoren auch Gregor von Nyssa beschäftigt. Eccl. I, 19–23; 289, 7–10. Dazu Dobner, R.: Archaeologia Patristica. Die Schriften der Kirchenväter als Quellen der Archäologie und Kulturgeschichte: Gregor von Nyssa, Homiliae in Ecclesiasten. (Rom/Vatikanstadt 1996), S. 14–16. Daneben ging nach dem Zeugnis des Aristoteles, Meteorologia II, 1. 353b 6ff. Anaximander im Rahmen seiner Ozeanographie aufgrund der Verdunstung durchaus von einem immer weiter fortschreitenden Rückgang des Meeres aus, nachdem dieses im Anfang die ganze Erde bedeckt hatte. *Ursprünglich sei die ganze Oberfläche der Erde feucht gewesen. Wie sie aber dann von der Sonne ausgetrocknet wurde, sei der eine Teil verdunstet ..., der übriggebliebene Teil dagegen sei das Meer. Daher würde dies auch immer weniger, weil es austrockne, und schließlich würde es allmählich ganz trocken werden* (Übers.: Capelle, W.: Die Vorsokratiker. Fragmente und Quellenberichte. Stuttgart 1968, S. 77, Anaximander A I 1, 6).
- 60 Auch in der Literatur nichtchristlicher Autoren finden sich entsprechende Motive, so z.B. bei Ovids Phaeton-Episode (Metamorph. II, 150–338). Phaeton möchte den Sonnenwagen trotz aller Bedenken des Vaters lenken. Doch es misslingt und die kosmische Ordnung gerät aus der Bahn. Dies führt zur Katastrophe auf der Erde. Die unregelmäßige Bahnbewegung der Sonne verursachte eine globale Dürre. Es versiegten nicht nur beinahe alle Quellen, auch die Vegetation wurde zerstört, Städte vernichtet, die Gletscher des Rhodopengebirges schmolzen und die Seen- und Meeresspiegel sanken dramatisch. Die großen Flüsse der Welt – Don, Rhône, Rhein, Po und Tiber – verdampften genauso wie Nil, Euphrat und Ganges. Die Erde bebte. Der Erdboden zeigte Risse, die Licht in den Tartarus fallen ließen. Und nur Jupiter gelingt es schließlich in letzter Minute allein mit seinem Blitz, denn alle Wolken sind längst verdunstet, durch Phaetons Tötung die alten Zustände allmählich wieder herzustellen. Die Quellen sprudeln wieder, die Flüsse fließen, Baum und Strauch gedeihen erneut.
- 61 Die Meeresströmungen in der Straße von Messina und am Euripos zwischen Euböa und Boiotien hatte man allerdings schon in der Antike (Cicero, Strabon, Plinius) als gezeitenähnlich betrachtet. Dazu Warnecke, H.: Meeresströmungen. In: Sonnabend (wie Anm. 55), S. 336–340.
- 62 VIII, 24.
- 63 VIII, 17: *De signis quae apparuerunt. Dum autem in loco illo commoraremur, vidimus per duas noctes signa in caelo, id est radius a parte aquilonis tam dare splendidus, ut prius sic apparuisse non fuerent visi; et ab utraque quidem parte, id est ab euro et zephero, nubes sanguineae. Tertia vero nocte quasi hora secunda apparuerunt hii radii. Et ecce! dum eos miraremur attoniti, surrexerunt a quatuor plagis mundi alii horum similes; vidimusque totum caelum ab his operire. Et erat nubes in medio caeli splendida, ad quam se hi radii collegebant in modum tenturii, quod ab imo ex amplioribus inceptum fascies, angustatis in altum, in uno cucilli capite saepe collegitur. Erantque in medio radiorum et aliae nubes, ceu coruscum valide fulgorantes. Quod signum magnum nobis ingressit metum. Operiebamur enim, super nos aliquam plagam de caelo transmitti.*
- 64 Dieses Jahr war ein schlechtes Weinjahr, was auf feucht-kalte Witterung oder späte Fröste, die etwa die Weinblüte tangierten, schließen lässt.
- 65 In Zusammenhang mit diesem Kältejahr steht vielleicht eine Notiz bei Widukind, Res gestae II, 31. Danach bezeichnete eine besondere Art von Sonnentrübung den Herrschaftswechsel 936: *Auch vor dem Tod König Heinrichs (gemeint ist Heinrich I.) hatten sich viele Vorzeichen gezeigt. [Von dieser] Art, dass der Glanz der Sonne außerhalb [der Gebäude] bei wolkenlosem Himmel nahezu kaum zu sehen war, [dass er] sich innerhalb aber durch die Fenster der Häuser rot wie Blut ergoss. Kälte und blutrotes Sonnenlicht könnten ein Hinweis auf Aerosolanreicherung in der Atmosphäre sein, die sowohl die thermischen, als auch optischen Folgen der Sonnenlichteinstrahlung beeinflusste. Im grönländischen Inlandeis (Greenland Ice Core Project/GRIP) ist um die Mitte des 9. Jahrhunderts ein Anstieg der Säurewerte für den Zeitraum von 5,7 Jahren im Niederschlag zu beobachten.*
- 66 Annales Regni Francorum, S. 32; Annales Xantenses, S.27. In beiden Jahren gab es außerdem schwere Überschwemmungen, Seuchen u.a.
- 67 Annalen von Ulster ad annum.
- 68 Flodoard, Hist. Rem. Eccl., 408, 13; Lamprecht, K.: Deutsches Wirtschaftslexikon im Mittelalter. Untersuchungen über die Entwicklung der materiellen Kultur des platten Landes aufgrund der Quellen zunächst des Mosellandes I, 2. Leipzig 1886, S. 1541.
- 69 Anglo Saxon Chronicles ad annum.
- 70 Thietmar, Chronicon, S. 86.
- 71 Flodoard, Hist. Rem. Eccl., 368 (nach Lamprecht [wie Anm. 68]).
- 72 Flodoard, Hist. Rem. Eccl., 369, 36 (nach Lamprecht [wie Anm. 68]).
- 73 Chron. Coloniensis, S. 98.
- 74 Annalen von Ulster ad annum.
- 75 Ausnahme 846.

- 76 Annales Bertiniani, S. 32; dazu s.u.
- 77 Annales Xantenses, S. 10; Annales Bertiniani, S. 18; Annales Hildesheimenses, S. 17; dazu ausführlicher s.u.
- 78 Vgl. eine Liste der »überlieferten historischen und neuzeitlich genannten Sturm- und Orkanfluten« vom 26. Dezember 838 bis zum 18./19. März 2007 bei Egidius (wie Anm. 23), S. 117f. Danach setzt eine Sturmserie erst 1164 ein.
- 79 Bei Egidius (wie Anm. 23), S. 117 »Sturmflut ohne Namen«.
- 80 Was der Autor genau mit den *termini* meinte, ist nicht klar. Vermutlich dachte er an grundstücks- bzw. siedlungsbegrenzende Markierungen, wie Zäune, Palisaden o.ä.; wohl weniger an küsten- oder fluss- bzw. sieluferparallele Deiche (»Sietwendungen«), die wohl sicher ab dem 12. Jahrhundert gebaut wurden, bzw. die im mittelalterlichen Kontext ursprünglicheren Sommeringdeiche, die die Wurtenfluren ab dem 11. Jahrhundert schützten. Wäre dies dennoch der Fall, läge hier aber die früheste literarische Nennung dieser Form des Küsten- und Siedlungsschutzes vor. Vgl. Ey, J.: Deichbau. In: Ostfriesland. (= Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland, Bd. 35). Stuttgart 1999, S. 123–127; ders.: Der frühe Deich- und Sielbau. In: Fansa, M./Both, F./Hassmann, H. (Hrsg.): Archäologie Land Niedersachsen. 400 000 Jahre Geschichte. Stuttgart 2004, S. 543–547, v.a. S. 543f. – Unbeschadet hiervon ist die Frage der vormittelalterlichen Geschichte der Eindeichung zu erörtern. Gerade im niederländischen Friesland im Bereich nordwestlich des IJsselmeeres liegen jetzt wichtige archäologische Befunde zum römerzeitlichen Deichbau vor. Vgl. hierzu Bazelmans, J.: Die Wurten von Dongjum-Heringa, Peins-Oost und Wijnaldum-Tjitsma. Kleinmaßstäblicher Deichbau in ur- und frühgeschichtlicher Zeit des nördlichen Westergo. In: Fansa, M. (Hrsg.): Kulturlandschaft Marsch. Natur, Geschichte, Gegenwart. (= Schriftenreihe des Landesmuseums für Natur und Mensch, Heft 33). Oldenburg 2005, S. 68–84. Zur schriftlichen Erwähnung römischer Deichbaumaßnahmen des Jahres 8 v. Chr. durch Drusus: Tacitus, Ann. 15, 53. Laut Tacitus, Hist. V, 19, 2 wurden diese Deiche von Civilis gegen Ende des Bataveraufstandes 71 n. Chr. zerstört.
- 81 Anno DCCXXXVIII. VII. Kal. Ianuariorum ignis venti turbo ortus est, ita ut fluctus maris valde inundabant supra terminos et litus, miserabiliter innumerabilem turmam humani generis in villis et vicis circumpositis simul cum edificiis consumperunt. *Classes enim in mari vertentes disruptae sunt, et flamma ignis supra totum mare visa est* (Annales Xantenses, S. 10, Z. 27).
- 82 *Praeterea die septimo Kalendas Ianuarii, die videlicet passionis beati Stephani protomartyris, tanta inundatio contra morem maritimum aestuum per totam paene Frisiam occupavit, ut aggeribus arenarum illic copiosis, quos dunos vocitant, fere coaequaretur, et omnia quaecumque involverat, tam homines quam animalia caetera et domos, absumperit; quorum numerus diligentissime comprehensus duorum milium quadringentorum triginta septem relatus est. Acies quoque in caelo igneas colorumque aliorum mensis Februarii, sed et stellas igneas crines emittentes crebro videri contigit* (Annales Bertiniani, S. 18, Z. 6–16). – *Imperatoris anno XXVII. ventus ingens innumera aedificia subvertit, et multa dampna effecta sunt in 6. Non. Novembris* (Annales Hildesheimenses, S. 17, Z. 5–6).
- 83 *Ingens turbo ventorum frequenter erumpebat* (Annales Xantenses, S. 10, Z. 8).
- 84 Anno DCCXXXVIII. *Hiemps pluvialis et tosa valde, et mense Ianuario XII. Kal. Februarii ventonitruum auditum est ...* (Annales Xantenses, S. 40).
- 85 *Nordomanni per Garrondam Tolosam usque proficiscentes, praedas passim impuneque perficiunt. Unde regressi quidam Galliciamque adgressi, partim ballistariorum occursum partim tempestate maris intercepti dispreunt* (Annales Bertiniani, S. 32, Z. 7–10). – Der wikingsche Verband bzw. ein Teilkontingent war also vermutlich bereits in Galicien angekommen (*adgressi*), wo er durch Artilleriebeschuss dezimiert wurde. Andere Einheiten der Wikinger unterlagen dort den »Sarazenen«. Sie gerieten möglicherweise auch schon in die Auseinandersetzungen infolge der beginnenden Reconquista im Nordwesten der Iberischen Halbinsel.
- 86 *Habitoque conventu fidelium, copiosus circa maritima apparatus distributus est. Inter quae Danorum pyratae patria egressi, ortoque subito maritimum fluctuum turbine, vix paucissimis evadentibus, submersi sunt* (Annales Bertiniani, S. 15, Z. 26).
- 87 Vgl. zur Einführung Sauer, A.: Gezeiten. Ein Ausstellungsführer des Deutschen Schiffahrtsmuseums. Bremerhaven 2002.
- 88 Genauere Vorstellungen vermitteln historische Kartenwerke, die jedoch für unseren Zeitraum bekanntlich nicht zur Verfügung stehen. Freilich vor dem Hintergrund von Küstenbefestigungen mit Lineardeichen sind dann etwa die »Geographische Vorstellung der jämmerlichen Wasser-Flutt in Nieder-Teutschland etc.« zu sehen, die die Weihnachtstflut von 1717 mit ihren See- und Flussmarschen überflutenden Wassermassen zwischen heutigem IJsselmeer und Nordfriesland abbildet (Egidius [wie Anm. 23], S. 20f.), oder die Karte zur Februarflut von 1825 (Egidius, S. 131), die aber auch Rückschlüsse auf die (sicher teilweise deichschutzbedingten) überflutungsfreien Areale zumindest für 1825 erlauben.
- 89 Vgl. die Verbreitungskarte »friesischer Urnengräber« um 600 bei Weidemann, K.: Das Land zwischen Elbe- und Wesermündung vom 6.–8. Jh. In: Das Elb-Weser-Dreieck. Teil I (Einführende Aufsätze). (= Führer zu vor- und frühgeschichtlichen Denkmälern, Bd. 29). Mainz 1976, S. 227–250, hier S. 237. Die gegenwärtig in der frühgeschichtlichen Archäologie geführte Grundsatzdebatte zur Rolle und zur Berechtigung ethnischer Deutung archäologischer Sachverhalte ist hier nicht zu rekapitulieren und zu kommentieren.
- 90 Cap. 17: AN. DCCXXXIII. *In gentem dirissimam maritimam Frisionum nimis crudeliter rebellantem, praefatus princeps audacter navali evocatione properat, certatim ad mare ingressus, navium copia adunata, Wistrachiam et Austrachiam, insulas Frisionum penetravit, super Burdine fluvium castra ponens; Poponem gentilem, ducem illorum, fraudulentum consiliarium interfecit, exercitum Frisionum prostravit; fana eorum idololatriae contrivit, atque*

*combussit igni. Cum magnis spoliis et praediis victor reversus est in regnum Francorum.* – Von einer (friesischen) Besiedlung der Inseln vermeldet die Fredegar-Chronik nichts, allerdings waren sie offenbar in das militär-strategische Konzept der Merowinger zumindest für einen gewissen Zeitraum in ihrem Friesenkrieg notwendig eingebunden.

- 91 Althochdt. *dung* (Femininum der  $\bar{o}$ -Deklination, vgl. im Neuhochdt. Nom. Sg. *die* Düne). Die muttersprachliche Erläuterung der *aggeres arenarum* in den Annalen verwendet aber anscheinend die Form *dung*, die dann jedoch wiederum wie im Lateinischen als Akkusativ Pl. eines Maskulinums (!) im Zusammenhang mit *quos* gebeugt wird, obgleich der Autor ausdrücklich erwähnt, dass *sie* (d.h. die dann aus sprachlichen Gründen sächsischen und nicht friesischen Küstenbewohner) diese »aggeres« *dunos* nennen (*vocitant*), womit auch für die flektierte Form der Anschein von Authentizität erweckt wird. Althochdt. bzw. Altsächs. müsste der Akk. Pl. jedoch *duna* lauten. Zwar flektieren auch die reinen a-Stämme der a-Deklination im Althochdt. und Altsächs. im Nom. und Akk. Pl. auf *-os* bzw. *-as*, doch enthält diese Deklination nach den grammatischen Standards nur Maskulina und Neutra. Es liegt entweder eine (eher unwahrscheinliche) erweiterte Genusdefinition von *duna/o* seitens der Sprecher an der Küste vor oder der Annalenschreiber benutzte ein falsches Genus bzw. nahm einen ihm anderweitig zugänglichen Gen. Pl. der a-Deklination auf *-o* als Grundform *duno*, so dass er diese zwar falsch klassifizierte, intern jedoch folgerichtig flektierte.
- Das frühmittelalterliche Bedeutungsfeld ist offenbar etwas weiter gesteckt als das des modernen Begriffes »Düne«, denn *agger* meint neben linearen (Befestigungs-)Wällen auch Hügel, vor allem aber mit der Konnotation der menschlichen Urheberschaft, weswegen wohl nur die sog. Kupsten-/Kuppendünen und Küsten- sowie Stranddünen der Quer-, Längs- und Parabelform, sondern auch Wurten hier einzubeziehen sind, die ihrerseits freilich auf Altdünen gelegen haben können. Vgl. allgemein Jäger, H./Jankuhn, H.: Dünen. In: Realexikon für Germanische Altertumskunde 6, 1986, S. 244–250; Düne. In: Murawski, H.: Geologisches Wörterbuch. Stuttgart 1983, S. 42.
- 92 Reinhard, W.: Besiedlungsgeschichte der Marsch. In: Ostfriesland (wie Anm. 80), S. 117–122, hier S. 117f.
- 93 Ebd., S. 120.
- 94 Ey, J.: Ergebnisse siedlungsarchäologischer Grabungen in der nördlichen Wesermarsch. In: Bodenfunde aus der Wesermarsch. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland. Beiheft 5. Oldenburg 1991, S. 79–86, v.a. S. 83f.
- 95 Behre, K.E.: Eine neue Meeresspiegelkurve für die südliche Nordsee. Transgressionen und Regressionen in den letzten 10.000 Jahren. In: Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet 28, 2003, S. 9–63 (im Folgenden: Behre, Meeresspiegelkurve); ders.: Meeresspiegelanstieg – Marschentwicklung – Küstenlinien. Die letzten 10 000 Jahre an der deutschen Nordseeküste im Zeitraffer. In: Fansa, Kulturlandschaft (wie Anm. 80), (im Folgenden: Behre, Meeresspiegelanstieg).
- 96 Höhen: 2,65–3,75 m ü. NN bis 3,75–4,65 m ü. NN.
- 97 Vgl. zu Reaktionsmustern auf Meeresspiegelanstiege allgemein Niemeyer, H.D.: Sturmflutschutz an Niederrückküsten. Sind alternative Strategien sinnvoll? In: Fansa, Kulturlandschaft (wie Anm. 80), S. 204–213, v.a. S. 205.
- 98 Bungenstock, F.: Das Küstenholozän der südlichen Nordsee – Archiv der Meeresspiegelbewegungen. In: Fansa, Kulturlandschaft (wie Anm. 80), S. 37–51, v.a. S. 48–50.
- 99 Behre, Meeresspiegelkurve, und Behre, Meeresspiegelanstieg (wie Anm. 95). Eine genaue Analyse der argumentationsabhängigen Ergebnisse der Forschungen von Bungenstock und Behre kann hier nicht erfolgen.
- 100 Strahl, E.: Archäologie der Küste; Marsch, Watt, Ostfriesische Inseln. In: Fansa et al. (wie Anm. 80), S. 495–503, hier S. 502.
- 101 Die Wattküste selbst war seit dem letzten Viertel des 4. Jahrhunderts v. Chr. auch der mediterranen literarisch gebildeten Öffentlichkeit durch die Arbeit des Pytheas von Massilia bekannt. Dass eine singuläre große Flut mit umfangreichen Zerstörungen küstennaher Siedlungen für den Auszug der Kimbern verantwortlich zu machen sei, referiert kritisch Strabon (64/63 v. Chr.–20 n. Chr.), Geograph. VII, 3, 293 mit Bezug auf Kritarchos und Poseidonios.
- 102 XVI, 2 [169–170].
- 103 Nat. Hist. XXXVII, 77 (201). Herausgestellt werden u.a. der verkehrsgeographisch leichte Zugang, das ausgewogene Klima und die *nemorum salubritas* – die heilkräftige Wirkung der Wälder – sowie die Fruchtbarkeit der Kulturbäume. Zu letzteren als Bestandteil des idealen Landes auch Vergil, Georgica 2, 143f. Zur ausgewogenen Mischung in der Bodennutzung zwischen Ackerland und Wäldern sowie der universellen Fruchtbarkeit Italiens für beide Formen von Pflanzengesellschaften Dionysios von Halikarnassos (2. Hälfte des 1. Jahrhunderts v. Chr.), Antiquit. Rom., 1, 36f.
- 104 Zur Problematik, diese Stelle als Quelle für die Fluthöhenrekonstruktion zu benutzen, vgl. Strahl (wie Anm. 100), S. 502. An der südlichen Nordsee setzte ein Meeresspiegelanstieg im 1. Jahrhundert n. Chr. ein (Dünkirchen II), mit dem auch die Anlage von Wurten begann. Vgl. zur Ozeanographie Behre, Meeresspiegelanstieg (wie Anm. 95), S. 29.
- 105 Vgl. die nicht erhaltenen 20 Bücher »Bella Germaniae« und das Fachlehrbuch »De iaculatione equestri« (»Über das Werfen [der Speere] im Reiterdienst«). Dass Autopsie im Übrigen nicht notwendigerweise ein urteils- und vorurteilsfreies Bild der Fakten liefert, ist ein methodischer Allgemeinplatz der Völkerkunde und für die Antike z.B. auch bei einschlägigen Berichten Caesars über Gallien in seinem »Bellum Gallicum« in einigen Fällen erkennbar. Wie stark gelehrtes überkommenes Wissen, neben durchaus eigenständigen sachadäquaten Beobachtungen, die Darstellung eines Autors, der sogar aus der von ihm beschriebenen Region stammt, beeinflusst, und der damit auch seiner ebenso gelehrten Leserschaft entgegenkommt, zeigt beispielsweise die Landeskunde Nordeuropas durch den Schweden und letzten katholischen Erzbischof von Uppsala Olaus Magnus in seiner »Historia de gentibus septen-

- trionalibus etc.« von 1555, der gerade plinianisches Wissen ausführlich referierte. Vgl. Balzamo, E./Kaiser, R. (Hrsg., Übers., Kommentar): Olaus Magnus. Die Wunder des Nordens. Frankfurt 2006.
- 106 Vgl. zur Problematik Berg, E.: Die Kultivierung der nordwestdeutschen Hochmoore. In: Oldenburger Forschungen, N.F. 20, 2004, S. 16–19.
- 107 Nat. Hist. XVI, 2 (170).
- 108 Germania, 35.
- 109 Germania, 46.
- 110 Bungenstock (wie Anm. 98), S. 48f.; Behre, Meeresspiegelkurve, und Behre, Meeresspiegelanstieg (wie Anm. 95).
- 111 Strahl (wie Anm. 100), S. 503. Für siedlungsgeographische Detailstudien vgl. z.B. auch die Befunde im Land Wursten und der Hadelner Bucht bei Haarnagel, W.: Die Marschen und die Wurtensiedlungen im Elbe-Weser-Winkel. In: Das Elb-Weser-Dreieck. Teil II (Exkursionen). (= Führer zu vor- und frühgeschichtlichen Denkmälern, Bd. 30). Mainz 1976, S. 1–22.
- 112 Wulf, F.-W.: Karolingische und ottonische Zeit. In: Hässler, H.-J. (Hrsg.): Ur- und Frühgeschichte in Niedersachsen. Stuttgart 1991, S. 321–368, hier S. 338–344.
- 113 Wilhelmshaven: Rüstringen (Hessens). In: Hässler (wie Anm. 112), S. 548–550 (mit Primärliteratur).
- 114 Dies wohl der mittelalterliche Titel. Simek, R.: Lexikon der altnordischen Literatur. Stuttgart 1987, S. 156f.
- 115 Ich habe hier nur die Geschichten der Könige bis zu Olaf Tryggvason aufgenommen.
- 116 Cap. 11.
- 117 Übersetzung: Hube, Heimskringla.
- 118 So diskutiert er beispielsweise ausführlich autorenzentriert die Glaubwürdigkeit der ihm vorliegenden Schriftquellen unter Berücksichtigung des Zeugniswertes der diesen zugrundeliegenden oralen Überlieferungen.
- 119 Naturwissenschaftliche (dendrologische) Untersuchungen und Temperaturrekonstruktionen an nordskandinavischem und sibirischem Material legen eine Kälteanomalie in der zweiten Hälfte des 10. Jahrhunderts ebenfalls nahe, wodurch sich eine unabhängige Bestätigung ergibt (Keys [wie Anm. 30], S. 309).
- 120 Flodoard, Hist. Rem. Eccl., 406 (nach Lamprecht [wie Anm. 68]).
- 121 Snorri nennt den Monarchen Burislav. Nach Hube, Heimskringla, S. 144, der Boleslav (I.) in seinem Kommentar emendiert, kann es sich allerdings nicht um diesen polnischen König handeln, sondern um seinen Vater Mieszko I. Ohne dass Hube dies näher ausführt, sieht er wohl chronologische Gründe als Hindernis für die Annahme, Snorri habe hier richtig gearbeitet. Boleslav I. Chrobry (geb. 965/67, gest. 17. Juni 1025) übernahm 992 die Regierungsgeschäfte von seinem Vater, d.h. erst sieben Jahre vor Olaf Tryggvasons Tod, was zu spät für die geschilderte Episode ist, die ja in dessen Jugend (geb. 963) angesiedelt wird. Die historischen und chronologischen Ungenauigkeiten setzen sich auch in Kapitel 26 fort: *Kaiser Otto zog ein großes Heer zusammen, hatte Aufgebote aus Sachsen, Franken und Friesland, und auch aus dem Wendenland folgte ihm Burislav mit einer großen Schar, in der sich auch Olaf Tryggvason befand*. Es handelt sich um den Kriegszug Ottos III. gegen Lutizen und Abodriten im Jahr 995, bei dem auch Boleslav als Alliiertes teilnahm. Olaf trat immerhin in diesem Jahr seine Herrschaft in Norwegen an. Die unter diesen Voraussetzungen als Fiktion anzunehmende Bindung Olafs an Boleslav konnte von Snorri, sofern nicht ein einfaches Missverständnis bzw. historischer Fehler vorliegt, mit einer hohen Wertschätzung des polnischen Königs, der sein Land einte, forciert christianisierte und nicht zuletzt durch ein Bündnis mit dem ottonischen Reich als einer europäischen Großmacht politisch aufwertete, in der Darstellung beabsichtigt sein; auch um eine gewisse Analogie in den Lebensläufen herzustellen. Schließlich waren Olaf Tryggvason und Boleslav zudem ungefähr gleichaltrig.
- 122 Heimskringla, Ólafs saga Tryggvasonar, cap. 22.
- 123 Heimskringla, Ólafs saga Tryggvasonar, cap. 41.
- 124 Erhardt, H.: s.v. O. Tryggvason. In: Lexikon des Mittelalters 6, Sp. 1384f. Zur Quelle Snorris – Oddr Snorrasons lateinische Lebensbeschreibung Olafs aus der Zeit um 1190, verfasst im isländischen Benediktinerkloster Thingeyrar – ders.: s.v. Olafssagas. In: Ebd., Sp. 1387.
- 125 Regierungsbeginn Olafs.
- 126 Heimskringla, Ólafs saga Tryggvasonar, cap. 79.
- 127 Etwa bei schräg achterlichem Wind.
- 128 Antizyklonale Bora.
- 129 Dies wird sehr eingängig anhand von kybernetischen Flussdiagrammen verschiedener Regionen bei Keys (wie Anm. 30), S. 107, 123, 211, 251, 298 vorgeführt (der Titel der englischen Ausgabe lautet bezeichnenderweise »Catastrophe«). Der Autor selbst lehnt eine einfache Monokausalität zwar ausdrücklich als zu simplifizierend ab (S. 12), doch glaubt er, dass in einem gigantischen Vulkanausbruch 535 in der Sundastraße der *letztlich entscheidende Faktor für das Ende der Alten Welt* zu sehen ist. Er habe die globalen sozio-ökonomischen und politischen Verhältnisse seit der Mitte des 6. Jahrhunderts nachhaltig verändert, so dass man resümieren könne: *Kulturen in der Alten Welt und in der Neuen Welt wurden durch ein und dieselbe Katastrophe für immer verändert* (S. 12). Dennoch ist die Frage nach der tatsächlichen Existenz von Diskontinuitäten und Kontinuitäten im weltgeschichtlichen Verlauf nicht so einfach lösbar. So bleibt das Problem der eindeutigen Zurückweisung einer rein relativzeitlichen Abfolge letztlich genauso bestehen, wie das der Definition dessen, was Kulturwandel eigentlich quantitativ und qualitativ ausmacht.
- 130 Ob es sich hierbei um in den Modalitäten noch zu analysierende kausale Wechselbeziehungen der unterschiedlichen Oszillationssysteme untereinander handelt oder um Analogien, die auf eine gemeinsame Ursache zurückzuführen sind, scheint noch nicht geklärt.

- 131 Die dort benutzten 14C-Daten beinhalten aber eine Varianz von 30 Jahren um den Mittelwert.
- 132 Peterson, L.C./Haug, G.H.: 150 Jahre Trockenheit. In: Spektrum der Wissenschaft 1, 2006. Wiederabdruck in: Dossier Archäologie II, S. 65–71. Grundlegend: Gill, B. R.: The Great Maya Droughts: Water, Life and Death. (2001). – Zur Problematik des Verhältnisses zwischen Exogenem (Klima) und Endogenem (Politik, Kulturökologie) hinsichtlich der Erklärungsvollständigkeit und Ursache-Wirkung-Beziehung vgl. jetzt zusammenfassend Vallo, M./Paap, I.: Der Untergang von Xk'ipché. In: Spektrum der Wissenschaft 2, 2002, S. 39–43 (mit Literatur).
- 133 Die Datierung dieser historischen Phasen erfolgt »klassisch« im Wesentlichen über die statistische Auswertung der Datumsangaben auf den Inschriftenstelen, deren letzte dann einen *terminus ante quem* liefert. Diese Konzentration auf epigraphisches Material aus den Orten höherer Zentralität ist allerdings auch methodisch nicht unproblematisch und hat dementsprechend auch in der Mayaistik ein geteiltes Echo hervorgerufen. Denn letztlich datiert das Ende einer Stelenserie nur den auslaufenden Brauch, Stelen zu errichten, und ist kein notwendiger Hinweis auf Bevölkerungsdiskontinuität weder autochthoner noch zugewanderter Ethnien. Für eine Kontinuität liegen aber trotz Änderungen im Kulturhabitus genügend Indizien vor. Ob hier die vergleichende Keramikstratigraphie der Mayastätten, die in den unterschiedlichen Laufzeiten bestimmter Stile durchaus Parallelen hat, in ihrer Korrelation untereinander von einer Bezugnahme auf diese epigraphisch gewonnene absolute Chronologie unabhängig ist – etwa durch sog. cross-datings oder naturwissenschaftlich gestützte Verfahren, z.B. Thermo-Lumineszenz, wegen der großen Varianz weniger die 14C-Datierung –, vermag ich nicht zu beurteilen (vgl. die tabellarische Übersicht bei Riese, B.: Die Maya. Geschichte, Kultur, Religion. München 1997, S. 22, Tab. 1). Sollte dies nicht der Fall sein, fällt dieses Verfahren als eigenständiges Kontrollinstrument aus, da sonst ein klassischer Ringschluss vorliegt. Unabhängig davon existiert immer noch (bzw. wieder) eine Schwierigkeit bei der genauen Korrelation zwischen dem Maya-Kalender und der abendländischen Jahreszählung, so dass man die absolute Chronologie bezüglich der christlichen Ära eventuell um 208 Jahre in Richtung Gegenwart zu verschieben hat, was dann nicht unerhebliche Konsequenzen zum einen für die Parallelisierung mit den naturwissenschaftlichen Daten hat, zum anderen für die klimatologische Theorie im Sinne Petersons und Haugs (vgl. Anm. 132). – Zur neuen Kalenderkalibrierung vgl. Fuls, A.: Das Rätsel des Mayakalenders. In: Spektrum der Wissenschaft 1, 2004, S. 52–59; Wells, B./Fuls, A.: The Correlation of the Modern Western and Ancient Maya Calendars. Early Sites Research Society. 2000.
- 134 El Niño; Southern Oscillation. Ersteres bezieht sich vor allem auf die ozeanographischen, letzteres auf die atmosphärischen Phänomengruppen des Gesamtsystems.
- 135 Vgl. Klokke, M.J.: Von Tarumanagara bis Majapahit. Die Geschichte Alt-Javas. In: Versunkene Königreiche Indonesiens. Ausstellungskatalog Hildesheim. Mainz 1995, S. 77–92, v.a. S. 82–86.
- 136 Martowikrido, W.: Der Goldschatz von Plosokuning. In: Versunkene Königreiche Indonesiens (wie Anm. 135), S. 257–261.
- 137 Was dann Konsequenzen für die Datierung des Vulkanausbruchs im Sinne eines *terminus ante quem* bzw. derjenigen der Objekte im Sinne eines *terminus post quem* hätte.
- 138 Dies hätte Konsequenzen für die Datierung der Funde im Sinne eines *terminus ante quem* bzw. vice versa für die des Vulkanausbruchs im Sinne eines *terminus post quem*.
- 139 Winter: 880, 881, 887, 893; nasser Sommer: 886. Vgl. zwar auch die Stürme in Irland 891 und 892, die aber nicht zwingend durch eine vulkanogene Witterungsanomalie zu erklären sind.
- 140 Capelle, T.: Die Wikinger auf dem westeuropäischen Kontinent. Normannische Aktionen und karolingische Reaktionen – eine historisch-archäologische Spurensuche entlang von Flüssen. In: DSA 29, 2006, S. 7–58, hier S. 24, Abb. 4.
- 141 Ein Beispiel aus dem Rheinland hat der Verfasser behandelt: Zum Plan einer wikingischen Herrschaft am Mittelrhein und an der Mosel. Ein historischer Kommentar zu Regino, Chronicon ad annum 885 und zu Notker, Gesta Karoli Magni imperatoris II, 13. In: Jahrbuch für Westdeutsche Landesgeschichte 34, 2008, S. 7–16.
- 142 Dies ist allerdings keine strikt deterministische Beziehung, wie ein Blick auf die Korrelation zwischen Wind/Wetter und Überfallhäufigkeiten in den übrigen Jahrzehnten des 9. Jahrhunderts zeigt. Zu diesen vgl. Capelle (wie Anm. 140).



## Storms at Sea and Droughts on Land: On Reconstructing the Weather and Atmospheric Conditions of Early Medieval North-Western and Western Europe with the Aid of Written Sources

### Summary

The article investigates the reliability primarily of historical annals for the reconstruction of the weather and atmospheric conditions in the period from the sixth to the tenth centuries, above all in north-western Europe. One chief focus lies here on reports pertaining to marine weather, whose representativeness regarding the overall chronicle sources is analyzed by means of references to insular and continental sources. It becomes evident that a periodically structured history of weather and atmospheric conditions is possible and can furthermore be placed in a context with scientific data cited here only summarily. Exceptional events such as the "St. Stephen's Flood" of 26 December 838 as well as references to weather in the Old Nordic historiography are treated separately in order to draw appropriate attention to the mechanisms of literary reflections, and thus also to the reliability of these references for a history of weather in general and of marine weather in particular.

### Tempêtes en mer et sécheresses à terre. De la reconstitution de l'évolution du temps et de la climatologie au début du Moyen Âge en Europe du Nord-Ouest et de l'Ouest d'après des sources écrites

### Résumé

L'article examine les éventualités qu'offrent des sources en provenance d'annales dans la reconstitution de l'évolution du temps et de la climatologie entre le VI<sup>e</sup> et le X<sup>e</sup> siècle après J.-C., avant tout dans l'Europe du Nord-Ouest. Un accent est porté sur les informations concernant la météorologie marine, dont la représentativité est analysée sur l'ensemble des chroniques transmises grâce à des sources insulaires et continentales. Il s'est avéré qu'une histoire des conditions climatiques et météorologiques, structurée en périodes, entrant en corrélation avec les données scientifiques (seulement citées partiellement en comparaison), était tout à fait possible. Des événements particuliers isolés, comme le raz-de-marée sur la côte de la mer du Nord, connu sous le nom de « *Stephansflut* » du 26 décembre 838, ainsi que des évocations de la météorologie dans l'historiographie norroise (« *Heimskringla* ») seront traités à part, afin de montrer les mécanismes de réflexion littéraire, mais également les déclarations entrant éventuellement en ligne de compte pour retracer une histoire du temps en général et une histoire de la météorologie marine en particulier.