

# URGESCHICHTE DER NAVIGATION – SEEFÄHRER DES EISZEITALTERS

VON MICHAEL A. RAPPENGLÜCK

Unsere Urahnen im Eiszeitalter waren keineswegs »wasserscheu« und nur »Landratten«. Sie gingen bisweilen, was neue Forschungen belegen, ganz gerne »zur See« und »auf große Fahrt«. Wie sie sich auf dem Wasser bewegten und an ihre Zielorte gelangten, davon handelt diese Studie.

## *Wege übers weite Meer – Seefahrten vor Jahrzehntausenden*

Während der Eiszeiten war ein großer Teil des irdischen Wassers weltweit in den Gletschern gebunden. Daher sank der Meeresspiegel erheblich ab. Den tiefsten Stand erreichte er um 53 000 v.h.<sup>1</sup> und 17 000 v.h. mit 160 m unter NN.<sup>2</sup> Die Schelfe der Kontinente, der Inseln in den Meeren und der ein oder andere unterseeische Tafelberg lagen trocken. Die vergrößerten Inselländer in den Meeren erlaubten den Menschen der Urgeschichte, manche Meeresspassage mittels einfacher Wasserfahrzeuge im Zuge eines »Insel-Hüpfens« zu meistern. Der in jenen Epochen gegenüber heute erheblich tiefer liegende Meeresspiegel erleichterte es, über die Passage kurzer Seewege erneut Land zu betreten.

Zwischen 13 000 und 11 000 v.h. befuhren Menschen vom Typ *Homo sapiens sapiens* das Mittelmeer.<sup>3</sup> Auch andernorts auf dem Globus war man damals auf hoher See unterwegs: 13 000 oder 12 000 v.h. wurde die Insel Kyushu (Japan) über das Meer hinweg besiedelt.<sup>4</sup> Zwischen 11 000 und 9000 v.h. erreichten Menschen die Inseln San Miguel (um 10 000 v.h.), San Clemente (um 9700 v.h.) und die Channel Islands (Kalifornien, Nordamerika).<sup>5</sup> Das zuletzt genannte Eiland liegt etwa 88 km von der Küste entfernt, von ihr allseits durch ca. 700 m tiefes Wasser getrennt. Die Nachbarinsel Santa Catalina befindet sich immerhin noch 40 km nördlich. Seefahrten unternahm man damals auch in der Karibik.<sup>6</sup> In Südamerika (Fundort: Ring in Peru) wagten sich die Menschen zwischen 10 000 und 7500 v.h. immer mit Blick zur Küste auf das offene Meer.<sup>7</sup> Manche Anzeichen deuten darauf hin, daß beide amerikanischen Kontinente während der vergangenen Jahrtausende und Jahrzehntausende nicht nur über Land-, sondern auch über See- und Flußwege besiedelt wurden.<sup>8</sup> Vielleicht gab es in der Zeit von 11 000 bis 9500 v.h. sogar Kontakte zwischen Südamerika und Europa, eine Vermutung, die seltsam ähnliche und gleich alte Höhlenbilder beiderseits des Atlantiks nahelegen.<sup>9</sup>

Es gab jedoch noch frühere Seefahrten, wie die Forschung in den vergangenen Jahren belegen konnte. Von der Insel Hokkaido (Japan) aus gelangte man zwischen 20 000 und 15 000 v.h. über die Tsugaru-Straße, die in den vergangenen Jahrzehntausenden immer Wasser führte, nach Honshu (Japan).<sup>10</sup> Die Insel Okinawa (Japan) wurde um 32 000 v.h. über eine Meeresspassage von wenigstens 100 km erreicht.<sup>11</sup>

Die hohen Fähigkeiten der Seefahrer des Eiszeitalters, sich auf dem Meer (und auf dem Land) zu orientieren, lassen sich eigentlich erst richtig würdigen, wenn man berücksichtigt, daß Gruppen von Menschen den Kontinent Sahul (Australien, Neuguinea, Tasmanien)

wohl zwischen 60 000 und 45 000 v.h. oder gar 140 000 und 130 000 Jahre v.h. mit Hilfe hochseetüchtiger Fahrzeuge erreichten.<sup>12</sup> Damals und davor, bis 50 Millionen Jahre zurück, gab es keine Landbrücken, die Sunda und Sahul miteinander verbanden.<sup>13</sup> Zwischen Asien (einschließlich Sunda) und Sahul blieb die Inselwelt von Wallacea (unter anderen Flores, Lombok, Sulawesi, Timor, die Molukken und Philippinen) erhalten. Mit ihren schwer zu passierenden Wasserstraßen wirkte sie als Barriere<sup>14</sup> für manche Pflanzen und die meisten Tiere beider kontinentaler Bereiche, nicht aber für urgeschichtliche Seefahrer, wie heute immer deutlicher wird. Diese bewältigten die durch Wallacea gestellte Herausforderung an ihre Fähigkeiten bravourös.

Wahrscheinlich um 53 000 v.h. wurde *Sahul* von *Sunda* aus besiedelt. Bisher nimmt man an, daß der Meeresspiegel damals um 150 bis 160 m tiefer lag als heute. Die Seefahrer des Eiszeitalters mußten auf den schwankenden Planken ihrer Flöße dabei einen etwa 90 km breiten Meeresarm kreuzen, wobei in manchem Fall die Gegenküste zu Beginn der Fahrt nicht zu sehen war.<sup>15</sup> Zunächst setzte man mit den Wasserfahrzeugen in den Archipel von Wallacea über.<sup>16</sup> Dabei waren mindestens 10 km offenes Meer zu überqueren.<sup>17</sup> In Sichtweite lagen sicher die ein oder andere Insel, viele waren nicht im Blickfeld, darunter auch der Kontinent Sahul (Australien, Neuguinea, Tasmanien).<sup>18</sup> Neuere Forschungen zeigen allerdings, daß man die See zwischen Wallacea und Sahul in Zeiten überquerte, zu denen der Meeresspiegel einen hohen oder gar seinen höchsten Stand hatte und die Entfernungen erheblich größer waren.<sup>19</sup>

Um 330 000 v.h. kamen Menschen auf die zu den nördlichen Molukken gehörende Insel Gebe, zwischen den Inseln Halmaher und Waigeo nahe Neuguinea gelegen.<sup>20</sup> Und auch die Philippinen erschloß man sich vor ein oder zwei Jahrzehntausenden nach immerhin 30 km Seefahrt.<sup>21</sup>

Die Melanesischen Inseln im Bismarckarchipel – Neubritannien, Neuirland – wurden früher als 30 000 Jahre v.h. besiedelt.<sup>22</sup> Damals bereits transportierten die Menschen Rohmaterialien für die Werkzeugherstellung sowie Pflanzen und Tiere zwischen den Inseln. Um 35 000 v.h. landeten, von Neuguinea aus kommend, Menschen an der Küste Neubritanniens.<sup>23</sup> Um 33 000 v.h. und nochmals 20 000 v.h. erreichten die Seefahrer des Eiszeitalters Neuirland.<sup>24</sup> Etwa 185 km hatten sie zwischen Neuirland und den nördlichen Salomonen zu bewältigen.<sup>25</sup> Die Inseln nordöstlich von Neuguinea waren zur Zeit, als sie erstmals von Menschen betreten wurden, niemals über Landbrücken miteinander verbunden, sondern vielmehr durch tiefe Wasserstraßen voneinander getrennt. So mußten häufig mehr als 100 km offene See überwunden werden, um diese Eilande zu erreichen. Immer wieder war die Gegenküste nicht zu erblicken.<sup>26</sup>

Um 12 000 v.h., vielleicht sogar früher, vollbrachten die Seefahrer des Eiszeitalters eine nautische und navigatorische Höchstleistung: Sie fuhren 200 bis 230 km über die offene See zur Insel Manus in der Admiralitäts-Gruppe und mußten dabei 60 bis 90 km ohne zwei- oder einseitige terrestrische Marken navigieren.<sup>27</sup>

Nun waren vor Jahrzehntausenden nicht nur Menschen des Typs *Homo sapiens sapiens*, dem wir heute Lebenden zugehören, mit ihren Fahrzeugen auf mancher Meeresstrecke unterwegs, sondern früher als 35 000 v.h. auch andere Mitglieder der Menschenfamilie: der *Homo sapiens neandertalensis* und neuesten Befunden zufolge der *Homo erectus*. Die Neandertaler gelangten über eine 6 km lange Meeressenge vom Festland auf die im Mittelmeer gelegene Insel Kefallinía.<sup>28</sup>

Seit 1997 wird die Frage intensiv erörtert, ob nicht auch Menschen der Art *Homo erectus* es wagten, das Meer zu befahren und Inseln – Wallacea – oder die Kontinentalfläche Sahul (Australien, Neuguinea, Tasmanien) zu erreichen. Dies soll ihnen zwischen 730 000 und 900 000 v.h. gelungen sein, wobei sie es schafften, einen Meeresarm von mindestens

25 km zu passieren.<sup>29</sup> Ausgrabungen auf der Insel Flores, eine der Kleinen Sundainseln, zwischen Sumbawa, Celebes, Sumba und Timor gelegen, zeigen, daß Menschen sich damals dort aufgehalten haben.<sup>30</sup> Um dorthin zu gelangen, mußten die Seefahrer der Urgeschichte die in jener Zeit nicht trocken liegende Meereseenge zwischen Bali und Lombok – etwa 25 km – überwinden, eine beachtliche und erstaunliche Leistung. Weitere kleinere Seefahrten waren zwischen den anderen Kleinen Sundainseln nötig. Wohl in diese Epoche geht auch die erste Landung von Menschen an der Küste der Inseln Timor, Celebes und Ceram zurück: Auch *Homo erectus* verfügte demnach über sehr gute Fähigkeiten, weite Strecken über die offene See zu fahren.<sup>31</sup>

Die Funde zeigen, daß die Menschen in urgeschichtlicher Zeit Seefahrten bis zu 230 km Länge mental, kommunikativ und organisatorisch sorgsam planen und erfolgreich bewältigen konnten.<sup>32</sup> Um zu gewährleisten, daß man sein Ziel auch gesund erreichte, bedurfte es ausgezeichneter Fähigkeiten in der Navigation.<sup>33</sup>

Leider haben die Seefahrer des Eiszeitalters keine direkten Angaben hinterlassen, wie sie Ort und Kurs auf ihren Reisen bestimmten. Allerdings gibt es in einigen Felsbildern deutliche Belege für ausgezeichnete Kenntnisse in der Himmelskunde. Das dort dargestellte Wissen erlaubte es, sich nicht nur auf dem Land sondern auch auf dem Meer ausreichend genau zurechtzufinden. Die Felsbilder stammen aus der Zeit zwischen 16 000 und 10 000 v. h. Ergänzend hilft der Blick auf die Navigationsverfahren der Ozeanier weiter. Wie sie, so könnten auch die Menschen der Urgeschichte mittels Land-, See- und Himmelsmarken erfolgreich zur See gefahren sein.

### *Immer auf Sichtweite zur Küste, dann hinaus aufs offene Meer – Navigation mit Hilfe von Land- und Seemarken*

Sicher bewegten sich die urgeschichtlichen Seefahrer zunächst bei Tag immer in Sichtweite zur Küste oder entlang der Seeufer. Hier dienten ihnen verschiedene Land- und Seezeichen zur Navigation: markante Bäume, Hügel und Berge, Schwellverläufe (z. B. Kreuzseen), Untiefen, Farbe und Temperatur des Wassers.<sup>34</sup>

Um sich an Land zurechtzufinden, gebrauchten die Menschen des Eiszeitalters schon seit mehreren Jahrzehntausenden kartenverwandte Abbildungen (Pläne, Skizzen): Kartenskizzen zwischen 27 000–20 000 v. h. und 18 000–14 000 v. h. zeigen beispielsweise einen »Fluß«, eine »Landschaft« und eine »Siedlung«.<sup>35</sup> Sie besaßen wohl auch ähnliche, aus Holz oder Knochen geschnittene, kartenverwandte Darstellungen (Reliefs) ihres Siedlungs- und Jagd- bzw. Fischfanggebietes, wie sehr viel später die Inuit (Abb. 1).<sup>36</sup>

Die oben genannten Land- und Seezeichen halfen dann auch, von offener See aus Land zu entdecken. Zusätzlich achtete man noch auf Treibgut und in hohen nördlichen oder südlichen Breiten auf Treibeis, ziehende Vogel- und wandernde Fischschwärme,

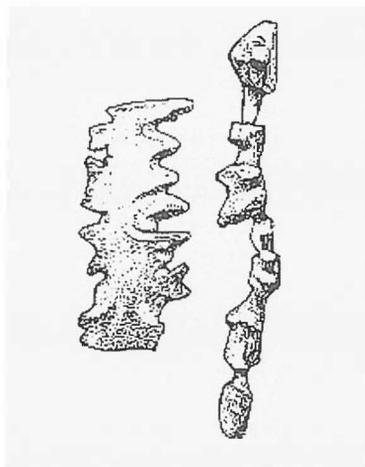


Abb. 1 Eine kartenverwandte Darstellung der Inuit (Eskimo) von Angmagssalik. Sie zeigt einen Teil Ostgrönlands mit vorgelagerten Inseln, die im Maßstab etwas zu groß geraten sind. Nationalmuseum Kopenhagen, nach Evers, 1995/96: 66 (1).

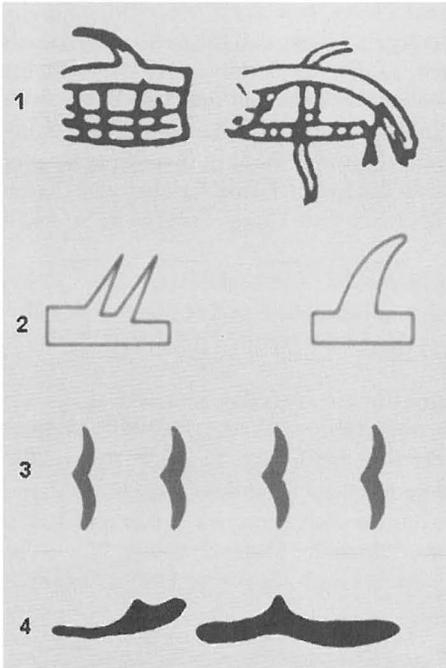


Abb. 2 Manche »Zeichen« auf den Felswänden in den Höhlen ähneln auffällig solchen, die von den Seefahrern Ozeaniens gebraucht wurden, um Wolkenformen zu kategorisieren. 1 und 4: Zeichen aus den Höhlen (nach Sauvet, Sauvet und Włodarczyk, 1977, Tab. 1), 2 und 3: Wolkenarten, wie sie die Seefahrer der Marshall-Inseln um 1900 abbildeten – 2: *mejennin ena*, Reiherschnäbel. Nach ihrem Erscheinen regnet es ein oder zwei Tage lang / *limen rinam*: Getränk. Diese Wolke, die sich von Ost nach West hinzieht, bringt viel Trinkwasser – 3 *kōro bāim ak*, Flügel des Fregattvogels. Diese Wolkenformen am Abend künden von gutem Wetter und prächtigem Wind (nach Hertel, 1990: 100-101 und Hops, 1956).

die Gerüche von Rauch und Tieren, die Formen der Wolken, insbesondere der Aufwindwolke über Land, aufsteigende Nebelfelder, die Dünung (durch beständig wehende Winde, z.B. Passate erzeugt), den Druck und die Richtung des Windes.<sup>37</sup>

Wie genau sich mit diesen Land- und Seezeichen navigieren läßt, zeigt das Beispiel der Aufwindwolke über Land: Sie ist selbst bei 222 km Versegelung noch sichtbar.<sup>38</sup>

Es könnte sein, daß die Menschen der Urgeschichte ihre Wahrnehmungen von Wetterzeichen, z.B. der Wolkenformen, in Felsbildern festhielten. Manches »Zeichen«, das die Forschung bisher mangels Deutung einfach unter einem abstrakten Begriff z.B. »geschweiftes Klammerzeichen«, faßte, mag sich mit Blick auf die Wolkenkategorien der Seefahrer Ozeaniens als stilisierte Darstellung einer Wettererscheinung entpuppen (Abb. 2).

Mit einfachen und doch zugleich sehr wirksamen Geräten konnte die Navigation unterstützt und verbessert werden, z.B. einem Windkompaß, wie er von den Seefahrern Ozeaniens seit frühesten Zeiten verwendet wurde: Man nahm die leere Schale einer Kokosnuß und bohrte rundherum am oberen Rand einige Löchern hinein, jeweils in gleichem Abstand zueinander. Der herrschende Wind pfeift je nach der Richtung aus der er kommt durch eine oder mehrere der Bohrungen. Handelt es sich um einen beständig wehenden Wind, der seine Richtung während der Reise beibehält, z.B. einen Passat oder Monsun, dann läßt sich das Wasserfahrzeug dem Winde nach steuern. Eine zweite Kokosnußschale, unter die erste gelegt, verstärkt als Resonanzboden den Pfeifton.<sup>39</sup>

Wie zahlreiche Funde belegen, besaßen die Jäger, Fischer, Sammler des Eiszeitalters sämtliche körperlichen und geistigen Anlagen, sich mit Hilfe von derartigen Land- und Seemarken zurechtzufinden und lange Strecken zurückzulegen.<sup>40</sup> Sie waren imstande, sich systematisch einige tausend Quadratkilometer große Nahrungsgebiete zu erschließen und Fernkontakte über Hunderte von Kilometern hinweg aufrechtzuerhalten.<sup>41</sup>

Es mag zudem sein, daß die Menschen der Urgeschichte auch noch einen unmittelbaren Zugang zu einer Begabung hatten, die heute kaum mehr genutzt wird, da mittlerweile technische Geräte – der Kompaß beispielsweise – an ihre Stelle getreten sind: Neuere Forschungen machen deutlich, daß auch der Mensch über einen Sinn für das irdische Magnet-

feld verfügt und die eigene Lage in ihm hinsichtlich der Richtung Nord-Süd »spüren« kann.<sup>42</sup> Dieses Vermögen wurde von den Seefahrern Ozeaniens vor allem in Notlagen immer wieder belebt und führte zu sehr guten Erfolgen.

### *Auf dem Sternenpfad unterwegs – Himmelsmarken weisen den Weg*

Wie navigierte man jedoch, wenn das Land außer Sicht geriet und die Gegenküste noch nicht erkennbar war? Die oben aufgeführten Seefahrten im Eiszeitalter dokumentieren, daß die Navigatoren sich damals mit diesem Problem auseinandersetzen mußten.

Eine einfache und für kürzere Strecken taugliche Lösung lag im »Nachtsprungverfahren«<sup>43</sup>: Wenn es gelingt, das Wasserfahrzeug die ganze Zeit über im gleichen Winkel zum Polarstern zu halten, dann ist der einmal eingeschlagene, gerade Kurs zum Ziel gesichert. Der Himmel durfte nur wenig bewölkt sein, um jederzeit den polnahen Stern der Epoche aufzufinden und ihn über eine Marke am Schiff im Auge zu behalten. Das Verfahren taugte, um Meeresengen zu passieren, die nicht allzu breit waren. Die Gegenküste lag zwar unsichtbar hinter dem Horizont, war jedoch mit ihren Land- und Seemarken nach einem

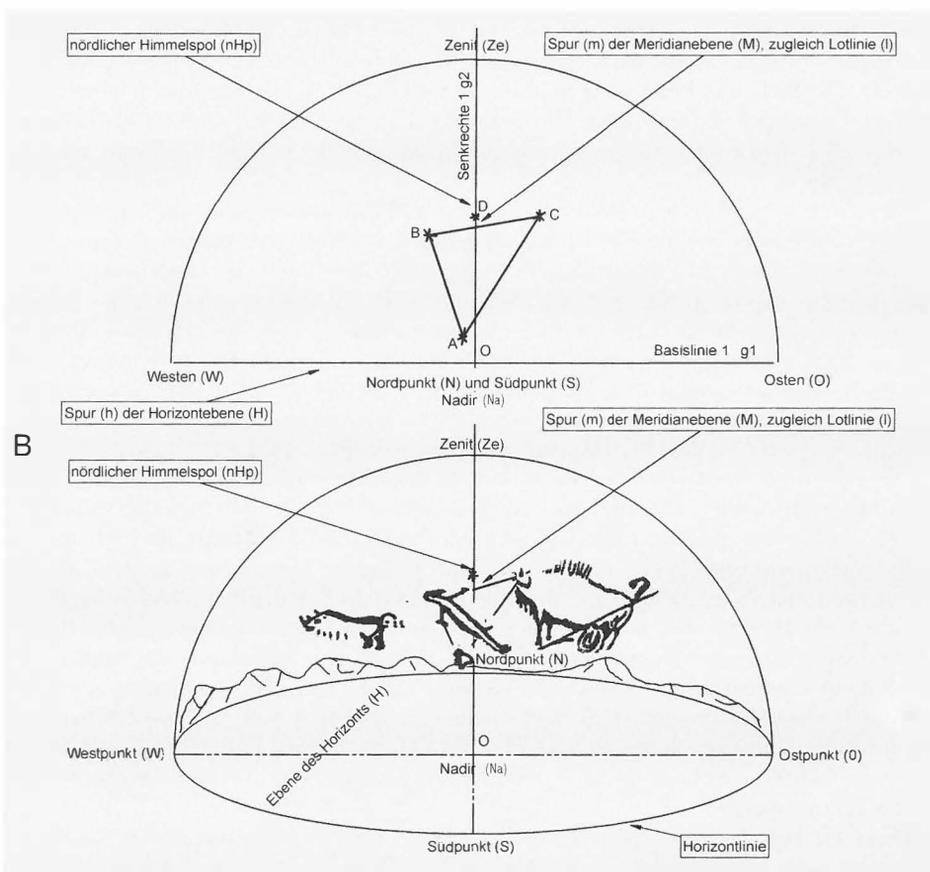


Abb. 3 Der Blick an den nördlichen Himmel mit dem zirkumpolaren »Großen Norddreieck« um 16 000 v.h. am Ort der Grotte de Lascaux. (Aus: Rappenglück, 1998)

Tag und einer Nacht wieder zu erblicken. Für dieses Verfahren war es erforderlich, den Polarstern zu kennen, falls in der jeweiligen Epoche vor Jahrtausenden und Jahrzehntausenden ein solcher am nördlichen oder südlichen Himmelspol stand. Läßt sich belegen, ob die urgeschichtlichen Menschen solche Leitsterne kannten?

In zwei Höhlen gibt es Felsbilder, die eindeutig den zur damaligen Epoche polnahen Stern und zirkumpolare Sternbilder darstellen – in der Cueva de El Castillo (bei Puente Viesgo, Prov. Santander, Spanien; 43°17'25" N | 3°58'40" W) und der Grotte de Lascaux (Com. Montignac, Dép. Dordogne, Rég. Aquitaine, Frankreich; 45°3'17" N | 1°10'44" O).<sup>44</sup>

In der Cueva de El Castillo ist das Sternbild der Nördlichen Krone (Corona Borealis) an eine Felswand gemalt.<sup>45</sup> Diese Konstellation war um 10 000 v. h. über dem Ort der Höhle zirkumpolar, das heißt das ganze Jahr über nachts im Norden sichtbar. Um Mitternacht Ortszeit zur Sommer-Sonnenwende stand das Sternbild in unterer Kulmination genau über dem Nordpunkt. Über die Konstellation konnte sowohl der damalige Polarstern 22 • τ Her (3<sup>m</sup>.9), der lediglich 1°41' vom nördlichen Himmelspol entfernt war, als auch die Richtung nach Norden bestimmt werden. Kluge Köpfe waren damals sicher auch fähig, die Zeit nach dem Umlauf dieses Sternbildes abzuschätzen.

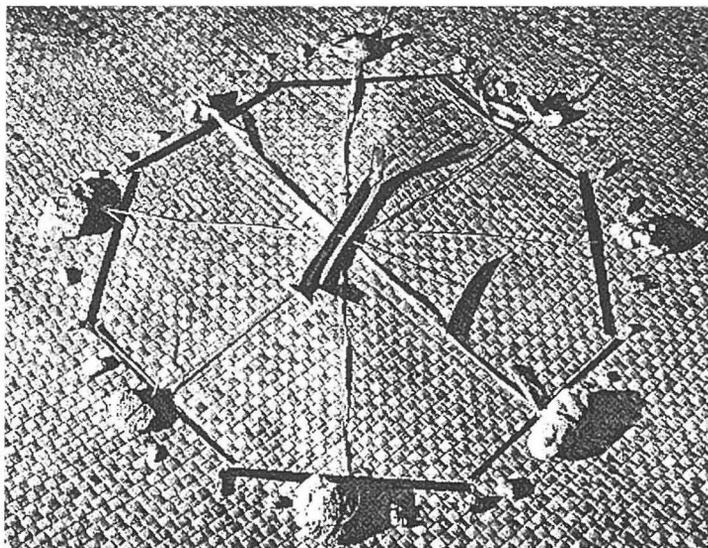
In der Grotte de Lascaux ist auf einer Höhlenwand eine Konstellation aus mehreren Sternbildern dargestellt: Adler, Delphin, Leier und Schwan bilden ein Dreieck, das in etwa dem heutigen »Sommerdreieck« entspricht (Abb. 3).<sup>46</sup> Um 16 000 v. h. war diese auffällige Sternfigur zirkumpolar, wie das Sternbild der Nördlichen Krone (CrB) in der Cueva de El Castillo. Die Stelle des Polarsterns besetzte 18 • δ Cyg (2<sup>m</sup>.9), der nur etwa 1° vom nördlichen Himmelspol entfernt stand. Die Spitze des Trignons – der Stern 6 • β Del (*Rotanev*; 3<sup>m</sup>.54) – glich dem Zeiger einer riesigen himmlischen Uhr, der sowohl die Zeit als auch die Richtung wies.

Diese beiden Funde belegen, daß man sicher um 10 000 und 16 000 v. h. das Nachtsprungverfahren anwenden konnte. Der Antrieb und Typus des Wasserfahrzeuges, ob Kanu, Floß oder Boot, ob mit Paddel(n) oder Segel(n) ausgestattet, bestimmte die erreichbare Entfernung zur gegenüberliegenden Küste. Unter Einsatz aller Kräfte war es wohl möglich, paddelnd zwischen 46 km und 104 km Meeresbreite zu überwinden. Mit kräftigem Wind im Matten-Segel und ausgezeichnete Land- wie Seemarken vorausgesetzt, dürften bis zu 158 km weite Meeresspassagen möglich gewesen sein. Der Großteil der oben aufgeführten Belege für die Seefahrt im Eiszeitalter betrifft Meeresspassagen, die innerhalb der Entfernungen liegen, die mit dem Nachtsprungverfahren erreichbar sind.

Das Felsbild in der Grotte de Lascaux enthält überdies weitreichende Kenntnisse einer alten Himmelskunde<sup>47</sup>: Die ausgeklügelte Darstellung zeigt den wechselnden Stand der Sonne, des Mondes, wichtiger Sterne (sowie Sternbilder) und der Milchstraße im Laufe der Zeit. Sie vermerkt Orte, Richtungen, Linien und Winkel am Himmel und auf der Erde. Sie thematisiert den Schattenwurf eines Stabes (Gnomon) am Tag der Sommer-Sonnenwende und die Visur über ihn an den nördlichen gestirnten Himmel in der darauffolgenden Nacht. Das Felsbild führt einen kombinierten Sonnen-, Mond- und Sternweiser vor Augen, verbunden mit Elementen der Lebens- und Weltanschauung jener Zeit. Es handelt sich dabei um ein dynamisches System, Orte und Richtungen in Raum und Zeit zu bewerten und anzuordnen. Jahrtausende später sprachen die Ozeanier solch ein Gebilde treffend als »Sternenstruktur« (Abb. 4) an, mit deren Hilfe sie »am drehenden Himmel entlang«<sup>48</sup> auf dem Meer navigierten.

Diese »Sternenstruktur« basierte vorwiegend auf einer Himmelskunde der Sterne am Horizont sowie ausgewählter Sterne während ihres Zenitdurchganges, aber auch auf Sternen in der Nähe der Himmelspole und des Himmelsäquators.<sup>49</sup> Die in den dortigen Breiten, nahe dem Erdäquator, fast vertikalen Sternenbahnen gestatteten es, Positionen der Sterne

Abb. 4 Eine See- und Sternenkarte aus Mikronesien: Dieser »Sternenkompaß« wird von den Einheimischen »Sternenstruktur« genannt. Das Gebilde aus Muscheln, Stäbchen und Blättern dient als »Lehrkarte« für die Schulung. Das Boot in der Mitte verkörpert die Position des Beobachters. (Nach Goodenough und Thomas, 1987: 5, Fig. 4.)



am Himmel über dem Horizont und ihnen zugeordnete Inseln auf dem Gesichtskreis sehr genau ihrem Azimut nach zu bestimmen. Diametrale Punkte – Inseln und Sterne – auf dem Kompaß wurden über das Zentrum, in dem sich das Boot des Navigators befand, durch gerade Linien miteinander verbunden: Sie bildeten wechselseitige Bezugspaare.<sup>50</sup> Diametrale Paare von Sternbildern und polnahe Konstellationen nutzten die Himmelskundler auch in der Himmelskarte in der Grotte de Lascaux.<sup>51</sup>

Die Bewohner Ozeaniens kannten einige besondere Verfahren, nach den Sternen zu navigieren: Neben anderen Methoden<sup>52</sup> arbeiteten sie mit Sternen-Ketten<sup>53</sup> und Sternen-Dreiecken.<sup>54</sup> Beim zuletzt genannten Verfahren segelte man in Richtung auf den Leitstern an der Spitze der Konstellation, der als Zenitstern über dem Zielort stand. Dieser ließ sich mit je einem Stern rechts und links davon, darüber oder darunter, genau in der Mitte zwischen beiden halten. Ein Versatz, das heißt eine Kursabweichung, ist mit diesem Verfahren sofort zu erkennen und zu korrigieren. So wurde sichergestellt, daß sich das Wasserfahrzeug auf dem Vertikal des Zielsterns, einem Großkreis bewegte. Diese Stern-Dreiecke sind hervorragend zur Orientierung geeignet.<sup>55</sup> Es stand eine große Auswahl an Sterndreiecken zur Verfügung, die jeweils für den jahreszeitlich verändernden Anblick des Himmels galten.<sup>56</sup> Die Sternbilder, die man zur Orientierung nutzte, bedeckten sehr große Himmelsflächen und überlappten sich auch stellenweise.<sup>57</sup> Auch das Himmelsbild in der Grotte de Lascaux zeigt ein Sterntrigon und riesige Sternbilder.<sup>58</sup>

Eine besonders wichtige astrale Basis der Navigation in Ozeanien war das heutige Sternbild Adler (Aquila), das meist »Großer Vogel« genannt wurde.<sup>59</sup> Wieder gibt es dazu Bezüge in der Himmelskarte in der Grotte de Lascaux: Hier sind zwei der alten Sternbilder als Vogelfiguren gezeichnet. In diesem Zusammenhang ist zudem an das alte Verfahren der »Vogel-Navigation« zu erinnern: Man sandte Vögel aus, um zu prüfen, ob sich Land in der Nähe befand.<sup>60</sup>

Die »Sternenstruktur« war nicht nur ein Sternen-, sondern zugleich und kombiniert ebenso ein Sonnenkompaß: Man beschrieb mit ihr den Auf- und Untergang der Sonne, sowie den Lauf des Tagesgestirns im Jahr, bezogen auf die Sterne (siderisches Jahr).<sup>61</sup> Sie bestand konkret aus zusammengebundenen Stöcken und Stäbchen, meist Palmrippen, und Gegenständen, häufig Schneckenhäusern oder Steinen. Diese Elemente bildeten Führungs-

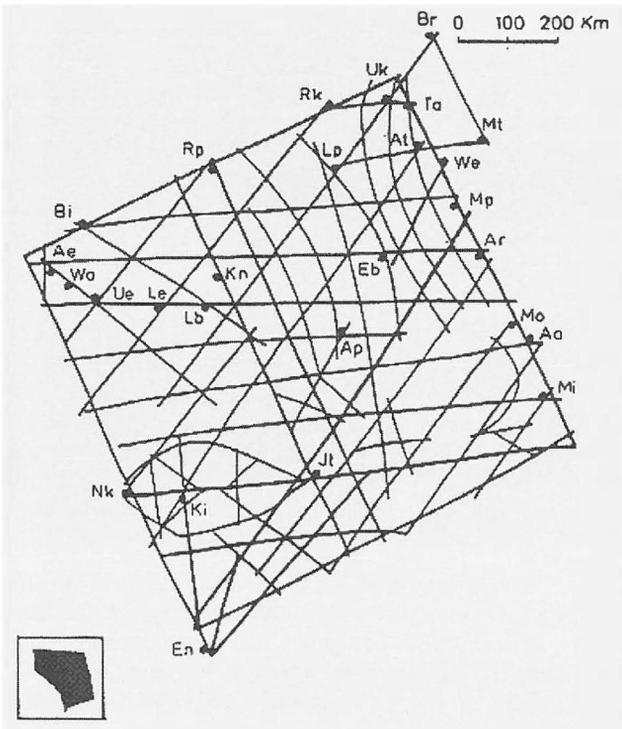


Abb. 5 *Rebberlib-Karte der Marshall-Insulaner (Mikronesien) mit vielen Details. Sehr alte Karte, bei der einige Stäbe gebrochen und manche Muscheln verloren gegangen sind, nach Emery, 1987: 40, fig. 5, J.*

linien für die anzusteuern Richtungen und Marker für Inseln, deren Entfernungen untereinander sie auswiesen. Sterne, Winde (manchmal mit Signaturen für die Wolkenarten), Strömungen (Dünungen, Kabelungen), Untiefen, anzutreffende Lebewesen (Fische, Vögel) und andere Land- und Seemarken waren in ihr detailliert ausgewiesen und mit bestimmten Orten verbunden. Diese Art von »Seekarten« (Abb. 5) kombinierten Elemente der Himmels-, Meeres-, Wetter- und Kartenkunde sowie eine Art allgemeine Lebenslehre in einem einzigen Gebilde<sup>62</sup>: Auf ihre mental abstrakte und kartographisch konkrete Basis stützte sich ein ausgeklügeltes, bestens erprobtes Navigationssystem. Die »Sternenstruktur« war ein Universalinstrument, das alle Methoden zu navigieren in sich kombinierte – zunächst die Fahrt am Tage unter Berücksichtigung von Land- und Seezeichen sowie der Position der Sonne, dann die Reise in der Nacht mit der Ausrichtung nach Sternen und Sternbildern (am Horizont, am Himmelsäquator, am Himmelspol, am Zenit).<sup>63</sup>

Die Insulaner Ozeaniens entwickelten auf der Grundlage der »Sternenstruktur« verschiedene Kartenarten – Lehrkarten, Übersichtskarten und Spezialkarten<sup>64</sup>: Beispielsweise gebrauchten die *Marshall-Insulaner* gewisse Karten (*Mattang*-Karten) für die allgemeine, grundlegende Navigationskunde, wobei Wert auf die Symbolik gelegt wurde. Daneben verwendete man »Übersichtskarten« (*rebberlib*-Karten oder *medo in ailing*) mit detaillierten Verzeichnissen, die eine Inselgruppe oder Kette von Inseln beschrieben, um größere Entfernungen von Insel zu Insel zu bewältigen, und »Spezialkarten« für Fahrten zwischen nahen Atollen innerhalb einer Inselgruppe (*medo*-Karten). Die Karten wurden nicht auf die große Fahrt mitgenommen, sondern mnemotechnisch eingepägt. Ein Verlust des »Fahrplanes« wäre zu kritisch gewesen. Damit die mental-abstrakten Karten während der Seefahrt im Gedächtnis voll funktionsfähig parat blieben, mußte die kartographisch konkrete Darstellung (am Land) in prägnante, konstruktive Bildern umgesetzt werden. Dazu eigne-

ten sich beispielsweise die Körperteile eines Fisches: Rückgrat, Schwanz, Bauchflosse, Kopf, Rückenflosse entsprechen ganz bestimmten Orten, meist Inseln. Größere Flächen erfaßte man durch Verkettung und Wiederholung dieser Figuren, also eine Art Parkettierung des Meeresgebietes.<sup>65</sup> Solche Karten erlaubten die Orts- und Kursbestimmung zwischen Inseln, die als Kopf und Schwanz der Fischfigur bis 1585 km voneinander entfernt lagen.<sup>66</sup> Hier zeigt sich klar, wie Visualisierungen, wenn sie »aus dem Leben« ge-griffen werden, im Gedächtnis haften bleiben.

Die »Sternenstruktur« der Ozeanier gibt darüber Aufschluß, welcher Verfahren sich die urgeschichtlichen Seefahrer bedienen konnten, um die Meere zu erobern. Es ist durchaus denkbar, daß sie daneben als Meßhilfen Kerbstock, Peilbrett, Schattenbrett oder Sonnen-uhrscheibe, wie sie bei den Wikingern<sup>67</sup> in Gebrauch war, und zudem<sup>68</sup> die Seilschnur sowie Winkelschablonen mit Markierungen gebrauchten. Es gab Materialien und Werkzeuge zur Herstellung dieser Navigationshilfen.<sup>69</sup> Grundsätzlich war auch das Verständnis für deren Konstruktion vorhanden.<sup>70</sup> Gewisse Hinweise lassen vermuten, daß auch in der Ur-geschichte »Schulen« die Aufgabe zukam, die zukünftigen Seefahrer mit der Orientierung über Land und der Navigation auf See vertraut zu machen.<sup>71</sup>

Seefahrern, die sich nachweisbar eine Meisterschaft in der Navigation erworben hatten, fiel die Aufgabe zu, Schüler zu unterweisen. Es gab wohl richtige »nautische Schulen«, an denen das Wissen über Karten-, Meeres-, Stern-, Wetterkunde, Verfahren der Orts- und Kursbestimmung, Lebenslehre, auch ohne Schrift und mit Hilfe einer besonderen Mnemo-technik in kleinem ausgewählten Kreis erworben, gepflegt und weitergegeben wurde.<sup>72</sup> Eine besondere Prüfung, in der Kenntnisse und Können beurteilt wurden, beendete die Lehrzeit des angehenden Seefahrers: Er mußte zu jedem Eiland im Meeresgebiet alle Sterne auf dem Hin- und Rückweg zwischen dieser und allen anderen Inseln, die von dort aus direkt erreichbar sind, aus dem Gedächtnis aufführen.<sup>73</sup> Zwei wichtige Grundregeln wurden in der Lehre beachtet: Eine im Ganzen sehr genaue »Sternenstruktur« mußte in ihren Teilstücken nicht unbedingt so exakt sein.<sup>74</sup> Und man mußte sie nicht genauer als nötig le-hren.<sup>75</sup> Beide Überlegungen sollten dem Informationsverlust während »der großen Fahrt« wirkungsvoll begegnen, getreu dem Motto: Viel wissen belastet, wenig wissen hilft nicht, ausreichend wissen führt zum Ziel.

Mit derartigen Navigationshilfen bestens gerüstet, mußte es auch den Seefahrern des Eis-zeitalters möglich gewesen sein, die offene See zu meistern und neue Länder zu erkunden, Jahrzehntausende vor unserer Zeit.

#### Literatur:

- Åkerblom, K.: Astronomy and Navigation in Polynesia and Micronesia: A Survey. (= The Ethnographical Museum, Stockholm (Etnografisk Muscet), Monograph Series 14). Stockholm 1968.
- Alkire, W.H.: Systems of Measurement in Woleai Atoll, Caroline Islands. In: *Anthropos* 65, 1970, S. 1-73.
- Allen, J.: When did humans first colonize Australia? In: *Search* 20, 1989, S. 149-154.
- Allen, J., Golson, J. und Jones, R. (eds.): Sunda und Sahul: Prehistoric Studies in Southeast Asia, Melane-sia and Australia. London 1977.
- Allen, J., Gosden, Ch., Rhys, J. und White, J. P.: Pleistocene dates for the human occupation of New Ire-land, northern Melanesia. In: *Nature* 331, 1988, S. 707-709.
- Bednarik, R. G.: Seafaring *Homo erectus*. In: *The Artefact* 18, 1995, S. 91-92.
- Ders.: The Initial Peopling of Wallacea and Sahul. In: *Anthropos* 92, 1997, S. 355-367.
- Bellwood, P.: Man's conquest of the Pacific. New York 1978.
- Ders.: Ancient Seafarers. In: *Archaeology* 50 (2), 1997, Special Report.
- Bird, M. I.: Fire, prehistoric humanity, and the environment. In: *Interdisciplinary Science Reviews* 20 (2), 1995, S. 141-153.
- Birdsell, J.: The recalibration of a paradigm for the first peopling of Greater Australia. In: Sunda and Sahul. Allen, J., Golson, J. and Jones, R., eds. New York 1977, S. 113-167.
- Bohmann, M.: Die Navigation der Wikingers: Mit Sonnenstein und Schattenbrett auf Plünderfahrt. In: *Yacht* 10, 1981, S. 42-46.

- Burenhult, G.: Der moderne Mensch in Afrika und Europa. Vor 200000 bis 10000 Jahren. In: Die ersten Menschen: Ursprünge und Geschichte des Menschen bis 10000 vor Christus. Die Illustrierte Enzyklopädie der Menschheit. Burenhult, Göran (Hg.). [The First Humans; The Illustrated History of Humankind. McMahons Point 1993]. Hamburg 1993, S. 77-96.
- Cerry, J. F.: The first colonization of the Mediterranean islands: a review of recent research. In: *Journal of Mediterranean Archaeology* 3, 1990, S. 145-221.
- Davidson, I. und Noble, W.: Why the First Colonisation of the Australian Region is the Earliest Evidence of Modern Human Behavior. In: *Archaeology in Oceania* 27, 1992, S. 135-142/113-119.
- Dayron, L.: Homo erectus was an able seaman aeons before man. In: *The Sydney Morning Herald*, Thursday, March 12, 1998.
- Diamond, J. M.: Express Train to Polynesia. In: *Nature* 336, 1988, S. 307-308.
- DPA: Amerika und Pazifikinseln früher besiedelt als angenommen. In: *Süddeutsche Zeitung*, Nr. 61, Forschung, Wissenschaft, Technik, Montag, 14. März 1988, S. 12.
- Ellmers, D.: Der Nachtsprung an eine hinter dem Horizont liegende Gegenküste. Die älteste astronomische Navigationsmethode. In: *Deutsches Schiffsarchiv* 4, 1981, S. 152-167.
- Emery, K.O.: Stick Charts of the Marshall Islands. In: *The Epigraphic Society Occasional Publication* 16, 1987, S. 28-50.
- Engelbrecht, W. E. und Seyfert, C. K.: Paleoidian Watercraft. In: *North American Anthropologist* 15 (3), 1994, S. 221-234.
- Evers, D.: Orientierung früher Seefahrer. In: *Felsbild und Sternbild II*. In: 10. Jahrbuch der GE.FE.BI. (Lothar Wanke, Hg.), 1995/96, S. 66-76.
- Fagan, B. M.: Die ersten Indianer: das Abenteuer der Besiedelung Amerikas. [The Great Journey. The Peopling of Ancient America. London 1987. München 1990.
- Finney, B. R.: Pacific Navigation and Voyaging. In: *The Polynesian Society*, Wellington, New Zealand, 1976. – Hokule'a, the Way to Tahiti. New York 1979. – Early Sea-Crafts: Transoceanic Voyagers and Stone Age Navigators. In: *Archaeoastronomy. The Bulletin of the Center for Archaeoastronomy* 5 (1), 1982, S. 30-36. – Navigating without Instruments. In: *Archaeoastronomy. The Bulletin of the Center for Archaeoastronomy* 6 (1-4), 1983, S. 38. – Experimental Voyaging and Maori Settlement. In: *The Origins of the First New Zealanders*. Douglas G. Sutton (ed.), Auckland 1994, S. 52-76. – A Role for Magneto-reception in Human Navigation? In: *Current Anthropology* 36 (3), 1995, S. 500-506.
- Flannery, T.: Das Verschleppen von Tieren. In: Die ersten Menschen: Ursprünge und Geschichte des Menschen bis 10000 vor Christus. Die Illustrierte Enzyklopädie der Menschheit. Burenhult, Göran (Hg.). [The First Humans; The Illustrated History of Humankind. McMahons Point 1993], Hamburg 1993, S. 195.
- Flood D, J.: *Archaeology of Dreamtime*. 3rd edition. Sydney 1995. – Culture in Early Aboriginal Australia. In: *Cambridge Archaeological Journal* 6 (1), 1996, S. 3-36.
- Franz, Erhard und Zillat: Das Navigieren mit »Stabkarten« auf den Marshall-Inseln 1. = Staatliche Museen, Preußischer Kulturbesitz Berlin, Museum für Völkerkunde, Abteilung Südsee, Informationsblatt Nr. A097a. Berlin (West) 1971. – Das Navigieren mit »Stabkarten« auf den Marshall-Inseln 2. = Staatliche Museen Preußischer Kulturbesitz Berlin, Museum für Völkerkunde, Abteilung Südsee, Informationsblatt Nr. A097b. Berlin (West) 1971.
- Gille, Johannes: *Der Manabozho-Flutzyklus der Nord-, Nordost- und Zentralalgonkin*. Göttingen (Diss.) 1939.
- Gladwin, T.: *East is a Big Bird*. Cambridge, Mass. 1970.
- Göttlicher, A.: *Kultschiffe und Schiffskunde im Altertum*. Berlin 1992.
- Goodenough, W. H.: Native Astronomy in Micronesia: A rudimentary Science. In: *The Scientific Monthly* 73, 1951, S. 105-110. – Native Astronomy in the Central Carolines. (= Museum Monographs, The University Museum, University of Pennsylvania). Philadelphia 1953.
- Goodenough, W. H. und Thomas, S. D.: Traditional Navigation in the Western Pacific: A Search for Pattern. In: *Expedition* 29 (3), 1988, S. 3-18.
- Green, R. C.: Changes over time. In: *The Origins of the First New Zealanders*. Douglas G. Sutton (ed.). Auckland 1994, S. 19-51.
- Grimble, A.: Myths from the Gilbert Islands. In: *Folk-Lore* 33, 1922, S. 91-96. – Gilbertese Astronomy and Astronomical Observations. In: *Journal of the Polynesian Society* 40, 1931, S. 197-235.
- Hertel, P.: *Das Geheimnis der alten Seefahrer: Aus der Geschichte der Navigation*. (= Geographische Bausteine, Neue Reihe 38). Gotha 1990.
- Hops, A.: Die polynesische und mikronesische Seefahrt. In: *Der Seewart* 32. Hamburg 1956, S. 5.
- Hornell, J.: The Role of Birds in Early Navigation. In: *Antiquity* 20, 1946, S. 142-144.
- Jelinek, A. J.: Perspectives from the Old World on the Habitation of the New. In: *American Antiquity* 57 (2), 1992, S. 345-347.
- Kals, W. S.: Polynesian Navigation. In: *Sky and Telescope* 37, 1967, S. 358-360.
- Kingdon, J.: *Und der Mensch schuf sich selbst – das Wagnis der menschlichen Evolution*. Frankfurt am Main und Leipzig 1997.

- Koch, G.: Navigation der Polynesier. (= Staatliche Museen, Preußischer Kulturbesitz Berlin, Museum für Völkerkunde, Abteilung Südsee, Abbildungsblatt A 058/3). Berlin 1970/71.
- Kuckenburger, M.: Lag Eden im Neandertal? Auf der Suche nach dem frühen Menschen. Düsseldorf und München 1997.
- Lewis, D.: Polynesien und Micronesien – Navigations Techniques. In: *Journal of Navigation* 23 (4), 1970, S. 430-432. – We, the Navigators: The Ancient Art of Landfinding in the Pacific. Honolulu 1972.
- Low, S., Kirch, P. V., Thomas, S. und Sinclair, M.: *The Navigators: Pathfinders of the Pacific*. Watertown, MA 1983.
- McGrail, S.: Early Sea Voyages. In: *International Journal of Nautical Archaeology* 20 (2), 1991, S. 85-93.
- Nando times news: Archaeologists say primitive man was able to cross sea. In: *Nando times news*, September 11, 1998.
- (New Scientist): Old Routes to Australia. In: *New Scientist*, 25 December 1986/1 January 1987, S. 23.
- Oatley, K. G.: Mental Maps for Navigation. In: *New Scientist* 114, 1974, S. 863-866. – Inference, Navigation, and Cognitive Maps. In: Johnson Laird, P. N. and Watson, P. C. (eds.): *Thinking – Readings in Cognitive science*. New York 1977, S. 537-547.
- Paul, G.: Navigation mit dem Sternenkompas. In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung* 32 (9.9.1981), S. 37.
- Pavlides, C. und Gosden, C.: 35,000-year-old sites in the rainforests of West New Britain, Papua New Guinea. In: *Antiquity* 68, 1994, S. 604-610.
- Perlès, C.: Des navigateurs méditerranéens il y a 10,000 ans. In: *La Recherche* 10 (96), 1971, S. 82-83.
- Prager, H. G.: Seefahrt im Pazifik (1): Wikinger des Sonnenaufgangs. In: *Yacht* 21, 1972, S. 136-139. Seefahrt im Pazifik (2): Der Seegang wies ihnen den Weg. In: *Yacht* 22, 1972, S. 44-47.
- Rappenglück, M. A.: Schrieben auch Höhlenmaler voneinander ab? Zwei seltsam ähnliche Felsbilder aus der Grotte de Lascaux (Europa) und der Cueva de las Manos (Südamerika) zwingen zum Nachdenken. In: *KULT-UR-NOTIZEN* 4 (14/0) 1984, S. 12-16.
- Ders.: Unterwegs mit dem Sternbild im Handgepäck ... Ein Fund aus der Höhle von »Geißenklosterle« bei Blaubeuren und Himmelsbeobachtungen vor 32000 Jahren. In: *KULT-UR-NOTIZEN* 5 (15) 1995, S. 5-20.
- Ders.: Sternenfunkeln auf der Höhlenwand: Ein 12000 Jahre altes Felsbild in der Cueva de El Castillo (Spanien) zeigt das Sternbild der Nördlichen Krone (Corona Borealis; CrB). In: *Die Steine beginnen zu reden ... Gedenkschrift zum 100. Geburtstag von Prof. Dr. Herbert Kühn*, (KULT-UR-INSTITUT [Hrsg.], Studienreihe des KULT-UR-INSTITUTS E.V., Band 9). Warmroth 1995, S. 24-42.
- Ders.: The Pleiades in the »Salle des Taureaux«, Grotte de Lascaux. Does a Rock Picture in the Cave of Lascaux Show the Open Star Cluster of the Pleiades at the Magdalénien era, ca. 15300 B.C.? In: *Actas del IV Congreso de la SEAC »Astronomía en la Cultura«* (= Proceedings of the IVth SEAC Meeting »Astronomy and Culture«). Jaschek, C. and Barandela, F. Atrio: Salamanca 1997, S. 217-225.
- Ders.: Eine Himmelskarte aus der Eiszeit? Ein Beitrag zur Urgeschichte und zur paläoastronomischen Methodik aufgezeigt am Beispiel der Szene in »Le Puits«, Grotte de Lascaux (Com. Montignac, Dép. Dordogne, Rég. Aquitaine, France). Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität, Fakultät für Mathematik und Informatik (Naturwissenschaftsgeschichte); (Peter Lang Verlag, 1999).
- Renfrew, C. und Aspinall, A.: *Aegean Obsidian and Franchthi Cave*. In: C. Perlès (éd.): *Les industries lithiques taillées de Franchthi (Argolide, Grèce)*. Tome 2: *Les industries lithiques du Mésolithique et du Néolithique initial*. Bloomington 1990, S. 257-270.
- Riesenberg, S. H.: The Organisation of Navigational Knowledge on Puluwat. In: *The Journal of the Polynesian Society* 81, 1972, S. 19-56.
- Ritter, M.: Study: Human ancestors made watercraft much earlier than thought. In: *The Associated Press*, New York, March 11, 1998.
- Ders.: Made Boats Much Earlier: Ancient Mariners More Ancient. In: *The Associated Press*, New York, March 11, 1998.
- Sandweiss, Daniel H., Mcinnis, Heather, Burger, Richard L., Cano, Asunción, Ojeda, Bernardino, Paredes, Rolando, Sandweiss, María del Carmen, Glascock, Michael D.: *Quebrada Jaguay: Early South American Maritime Adaptions*. In: *Science* 281, 1998, S. 1830-1832.
- Sauvet, G., Sauvet, S. und Włodarczyk, A.: *Essai de sémiologie préhistorique*. (Pour une théorie des premiers signes graphiques de l'homme.) In: *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 74, 1977, S. 545-558.
- Schnall, U.: *Navigation der Wikinger*. (= Schriften des Deutschen Schiffahrtsmuseums 6). Hamburg, Oldenburg 1975.
- Schuster, A. M. H.: Rock Art Date Contested. In: *Archaeology* 51 (1), January/February 1998. (Newsbriefs).
- Simon, K. H.: Besiedelung Australiens beginnt mit Hochseeschiffahrt vor 50 000 Jahren. In: *Naturwissenschaftliche Rundschau* 34 (5) 1981, S. 190-193.
- Strepp, H. G.: Wie navigierten die Polynesier? In: *Yacht* 7, 1969, S. 52-59.
- Suplee, C.: Study Suggests Homo Erectus Brainer Than Previously Thought. In: *The Washington Post Company*, Thursday, March 12, 1998, S. A02.

- Thiel, B.: Early Settlement of the Philippines, Eastern Indonesia and Australia – New Guinea: A New Hypothesis. In: *Current Anthropology* 28 (2), 1987, S. 236-241.
- Thomas, S. D.: *The Last Navigator*. New York 1987.
- Thorne, A. G. und Raymond, R.: *Man on the Rim*. Sydney 1989.
- Weski, Tim: Zu navigatorischen Möglichkeiten vor Einführung des Kompaß. In: *Zur geschichtlichen Bedeutung der frühen Seefahrt*. Müller-Karpe, Hermann (Hrsg.). Kommission für Allgemeine und Vergleichende Archäologie des Deutschen Archäologischen Instituts Bonn, AVA-Kolloquium, Band 2. München, 1982, S. 191-208.
- White, P. J.: Die Besiedelung des alten Australiens: Vor 50000 bis 10000 Jahren. In: *Die ersten Menschen: Ursprünge und Geschichte des Menschen bis 10000 vor Christus*. (Die Illustrierte Enzyklopädie der Menschheit). Burenhult, Göran (Hg.). Hamburg 1993, S. 146-165.
- Ders.: Die ersten Bewohner der pazifischen Inseln: Vor 30000 bis 10000 Jahren. In: ebd., S. 171-182.
- White, P. J. und O’Connell, J. F.: *A Prehistory of Australia, New Guinea and Sahul*. Sydney etc. 1982.
- Winkler, Capt.: *On Sea Charts Formerly Used in the Marshall Islands, with Notices on the Navigation of the Islanders in General*. In: *Marine Rundschau*, 1898 (ersch. 1901), S. 1418-1439.
- Winter, H.: Die Nautik der Wikinger und ihre Bedeutung für die Entwicklung der europäischen Seefahrt. In: *Hansische Geschichtsblätter* 62, 1937, S. 180-182.
- Wirth, H.: *Der Kompaß des Leif Erikson des Entdeckers Amerikas*. Essen 1950.

#### Anmerkungen:

- 1 vh = vor heute, engl. BP (1950), Ausgangsjahr der Rechnung mit Radiokarbonjahren.
- 2 White, 1982, S. 15; Thiel, 1987, S. 236-237 und Fig. 1, 2.
- 3 Perlès, 1979, S. 82-83; Renfrew und Aspinall, 1990; Bednarik, 1997, S. 361.
- 4 Engelbrecht und Seyfert, 1994, S. 223.
- 5 Engelbrecht und Seyfert, 1994, S. 224.
- 6 Engelbrecht und Seyfert, 1994, S. 225.
- 7 Engelbrecht und Seyfert, 1994, S. 225. Neuere Funde belegen Küstenschifffahrt und Meeresfischerei sogar zwischen 13 000 und 11 000 vh (Quebrada Jaguay, Peru auf 16°30’S). Sandweiss, D.H., Mcinnis, Burger, Cano, Ojeda, Paredes, Sandweiss, M. del C., Glascock, 1998.
- 8 White, 1982, S. 216; Bednarik, 1989; Engelbrecht und Seyfert, 1994, S. 221, 223-229. Anderer Ansicht ist z.B. Fagan, 1990, S. 62-64, 86-87 und Text zu Abb. 35-37.
- 9 Rappenglück, 1994.
- 10 Engelbrecht und Seyfert 1994, S. 223.
- 11 Engelbrecht und Seyfert 1994, S. 223.
- 12 New Scientist, 1987, S. 23; Jelinek, 1992, S. 346; White, 1993, S. 151; Bird, 1995, S. 145-147; Flood, 1996, S. 3, 5-7; Bednarik, 1997, S. 355-356; Kuckenburger, 1997, S. 94; Kingdon, 1997, S. 153; Bellwood, 1998; Schuster, 1998.
- 13 Simon, 1981, S. 190; dazu auch Thiel, 1987, S. 238.
- 14 zwischen der Wallace-Huxley und Lydekker-Linie; Bednarik, 1997, S. 356-357 und Map, 356.
- 15 Birdsell, 1977; White, 1982, S. 46, 215, Davidson und Noble, 1992, S. 113-115; Engelbrecht und Seyfert, 1994, S. 223; Kingdon, 1997, S. 124.
- 16 White, 1982, S. 43-45.
- 17 Bellwood, 1978, S. 62; Birdsell, 1977; White und O’Connell, 1982, S. 46; Thiel, 1987, S. 238.
- 18 Bellwood, 1978, S. 62; Birdsell, 1977; White und O’Connell, 1982, S. 46; Thiel, 1987, S. 238.
- 19 Jelinek, 1992, S. 345; Flood, 1995, S. 27-38, 1996, S. 3; Bednarik, 1997, S. 361.
- 20 Bellwood, 1998.
- 21 Thiel, 1987, S. 236.
- 22 Flood, 1996, S. 3.
- 23 Pavlides und Gosden, 1994; Flood, 1996, S. 3.
- 24 Allen, 1989; Allen, Gosden, Rhys und White, 1988, S. 709, Table 1; *Süddeutsche Zeitung*, 1988; Wickler und Spriggs, 1988; Engelbrecht und Seyfert, 1994, S. 223; Flood, 1996, S. 4-5; Kingdon, 1997, S. 154-155; dazu Loy, Thomas, H., Spriggs, Matthew und Wickler, Stephen, 1992.
- 25 Wickler und Spriggs, 1988; dazu Loy, Thomas, H., Spriggs, Matthew und Wickler, Stephen, 1992; Engelbrecht und Seyfert, 1994, S. 223.
- 26 White, 1993, S. 171.
- 27 Flood, 1996, S. 5.
- 28 Bednarik, 1997, S. 361.
- 29 Bednarik, 1993, 1997; Kuckenburger, 1997, S. 311; Bellwood, 1998; Dayron, 1998; Ritter, 1998.
- 30 Bednarik, 1997, S. 358-360; Dayton, 1998; Ritter, 1998; AP, 1998; Suplee, 1988, S. A02. Neuere Funde (September 1998) bestätigen die bisherigen Belege und erweitern sie. *Homo erectus* mußte die Lombok-Straße überqueren, bevor er Sumbawa und schließlich Flores erreichte. *Nando times news*, September 11, 1998.

- 31 Bedanrik, 1997, S. 360.
- 32 Lewis, 1972; Simon, 1981, S. 190; Davidson und Noble, 1992, S. 113-115; Green, 1994, S. 36; Finney, 1994, S. 58-59, 66.
- 33 Green, 1994, S. 36; Thiel, 1987, S. 239.
- 34 Weski, 1982, S. 195-196.
- 35 Rappenglück, 1998.
- 36 Evers, 1995/96, S. 66 (1); dazu auch Oatley, 1974, 1977.
- 37 Kals, 1967, S. 359-360; Strepp, 1969, S. 58; Prager, 1972, S. 44, 46, 139; Bohmann, 1981, S. 44; Weski, 1982, S. 201-202; White, 1993, S. 151.
- 38 Weski, 1982, S. 201-202.
- 39 Prager, 1972, S. 130.
- 40 Rappenglück, 1998.
- 41 Rappenglück, 1998.
- 42 Finney, 1995, S. 503-505.
- 43 Ellmers, 1981.
- 44 Rappenglück, 1995 (Sternenfunkeln ...); 1998.
- 45 Rappenglück, 1995 (Sternenfunkeln ...).
- 46 Rappenglück, 1998.
- 47 Belege für eine urgeschichtliche Himmelskunde zwischen 10000 und 33000 v. h. gibt es auch andernorts (Rappenglück, 1995 [Unterwegs ...], 1997).
- 48 Strepp, 1969, S. 54.
- 49 Kals, 1967, S. 359-360; Åkerblom, 1968; Gladwin, 1971, S. 60.
- 50 Goodenough und Thomas, 1987, S. 5.
- 51 Rappenglück, 1998.
- 52 Hertel, 1992, S. 105-110; Finney, 1995, S. 502.
- 53 Hertel, 1992, S. 102.
- 54 Åkerblom, 1968; Hertel, 1992, S. 104-105, Abb. 30.
- 55 Strepp, 1969, S. 54.
- 56 Strepp, 1969, S. 58.
- 57 Gladwin, 1971, S. 60.
- 58 Rappenglück, 1998.
- 59 Åkerblom, 1968; Gladwin, 1971, S. 62-63; Hertel, 1992, S. 105.
- 60 Bei den alten Hebräern war dies Noah (AT, Genesis 8. Kap. 7.-12. Vers). Ähnliche Vorstellungen gab es bei Babyloniern, Isländern (Wikingern), Indern, Polynesiern und Römern (Hertel, 1990, S. 111-116; Hornell, 1946, S. 142-144), aber auch bei den Algonkin in Nordamerika (Gille, 1939, S. 68).
- 61 Hallpike, 1990, S. 362.
- 62 Hops, 1956; Kals, 1967; Weski, 1982, S. 192; Goodenough und Thomas, 1987, S. 4-5, 7-8; Hallpike, 1990, S. 100-101, 362, 1992, S. 103.
- 63 Winkler, 1901; Grimble, 1931, S. 197-235; Goodenough, 1953, insbesondere S. 3-24; Kals, 1967, S. 360; Åkerblom, 1968; Gladwin, 1970, S. 58-69; Franz und Zillat, 1971; Riesenberg, 1972; Finney, 1976, 1979, 1982, 1983; Weski, 1982, S. 192, 201-202, Hallpike, 1990, S. 362, 366, Hertel, 1992, S. 103. Daß die Seeleute damals und noch heute 5000 nautische Meilen ohne Kompaß, Sextant und Karten bewältigen konnten – 1976 Mikronesier, 1989 Hawaiianer – läßt sich experimentell belegen (Finney, 1983, S. 38).
- 64 Franz und Zillat, 1971; Emery, 1987, S. 33.
- 65 Weski, 1982; Goodenough und Thomas, 1987, S. 8.
- 66 Goodenough und Thomas, 1987, S. 8.
- 67 Schnell, 1975; Bohmann, Michael, 1981, S. 42-46; Wirth, 1950, S. 13-14; Weski, 1982, S. 203.
- 68 Rappenglück, 1995 (Sternenfunkeln ...), 1998.
- 69 Rappenglück, 1998.
- 70 Rappenglück, 1998.
- 71 Rappenglück, 1998.
- 72 Goodenough und Thomas, 1987, S. 3, 5; Hallpike, 1990, S. 362; Hertel, 1992, S. 104; Prager, 1972 (See-fahrt ... 2), S. 44.
- 73 Strepp, 1969, S. 53; Gladwin, 1970, S. 131; Hallpike, 1990, S. 362.
- 74 Gladwin, 1971, S. 60, 63.
- 75 Hallpike, 1990, S. 362.

## Prehistoric navigators of the Ice Age

### Summary

Recent research has proven that man was navigating the oceans during the Ice Age between 10,000 and 900,000 years ago. The sea provided food and a means of transporting materials, plants, animals and people. Equipped with simple tools and great technical skill, prehistoric human beings built seaworthy vessels for various purposes. At a very early date they sharpened their senses for the perception of maritime phenomena. They developed methods of finding orientation on the high seas and reaching their desired coastal destinations. They navigated according to land-, sea- and sky-marks. Comparisons with the seafaring peoples of Oceania and details found on cave paintings in Europe provide insight into the methods and technical aids presumably employed for navigation.

## Préhistoire de la navigation – navigateurs de la période glaciaire

### Résumé

De récentes recherches ont prouvé que les hommes de l'époque glaciaire entre 10 000 et 900 000 ans avant J-C étaient déjà des navigateurs. Ils utilisaient la mer comme source d'alimentation et afin de transporter des matériaux, des plantes, des animaux et des êtres humains. Avec des outils primitifs mais une grande intelligence technique, ils réalisèrent des véhicules marins à différentes fins. Très tôt, ils aiguisèrent leurs sens pour la perception d'apparitions maritimes. Ils développèrent des procédés afin de s'orienter en pleine mer et d'atteindre de manière sûre la côte souhaitée. Ils naviguaient en se servant de repères terrestres, maritimes et célestes. Des études comparées entre les peuples navigants de l'Océanie et les témoignages qu'offrent les peintures rupestres en Europe permettent d'avoir une idée de ce qu'étaient probablement les méthodes et les instruments utilisés.