

DIE LETZTEN RÄTSEL der

Waren Chinesen vor Kolumbus in Amerika? Fanden
Haben Völker schon vor 6000 Jahren die Erde vermes



FOTO: SCALA, FLORENCE

Die Weltkarte des Kartografen Martin Waldseemüller von 1507. Sie zeigt als eine der ersten Amerika. Deutlich wird aber auch, wie wenig korrekt das Wissen um die Erde seinerzeit ist

Navigation

Wikingen dank technischer Geräte übers Meer? Sen? Die verblüffende Entwicklung der Seefahrt

INHALT

Historie Die spannende Entwicklung der Navigation: offene Fragen und der lange Weg zur exakten Weltkarte 26

Meilensteine Vom Jakobsstab bis zum Sextant: die bedeutendsten Navigationsgeräte der vergangenen 2000 Jahre..... 36

Experiment Ohne technische Hilfsmittel auf Transatlantik-Törn: Zwei französische Segler wagen den Selbstversuch 40

Bücher Unterhaltsam und lehrreich: lesenswerte Literatur zum Thema 52



Alle großen Entdeckungen sind gemacht. Die Erde ist bis in den letzten Winkel kartografiert. Satelliten dirigieren uns zentimetergenau um die Welt. Die Navigation, sollte man meinen, birgt keine Geheimnisse mehr.

Vielleicht gewinnt gerade deshalb der Blick zurück so an Faszination. Als große Flächen auf der Weltkarte noch weiß waren. Als Seefahrten ins Ungewisse führten und das Risiko, nicht zurückzukehren, allgegenwärtig war.

Bücher über berühmte Entdecker und Meilensteine der Navigation, wie die Bestimmung des Längengrads, haben Konjunktur (s. S. 52). Sie vermitteln eine Ahnung davon, wie gewaltig die Aufgabe war, das Abbild der Erde auf Papier zu bannen. Doch trotz allen Bemühens sind viele Fragen zur Geschichte der Navigation offen. Wann wer welchen Fortschritt erzielte, darüber streiten in Teilbereichen die Gelehrten bis heute.

Unklarheit herrscht etwa schon über die ersten Navigationsanleitungen überhaupt, die Periplus, die Seebücher der Antike. Das früheste seiner Art ist das des Skylax von Karyanda aus dem Jahr 400 vor Christus. Es enthält erstaunlich gute Anweisungen für das Befahren des Mittelmeers und des Schwarzen Meers. Es beschreibt Küstenlinien, beziffert Entfernungen, warnt vor Untiefen, führt Flussmündungen und Häfen auf. ▶

VORLÄUFER Detaillierte Segelanweisungen gibt es bereits in der An

„Damals war Seefahrt ein Hangeln die Küste entlang. Mit Lot und einfachster Koppelnavigation ging es unter Landsicht voran. Die Schiffe hatten kaum Tiefgang, nachts setzte man sie oft auf den Strand und rastete“, erklärt Dr. Albrecht Sauer. Der Experte für Navigation beim Deutschen Schifffahrtsmuseum hat sich unter anderem auch mit Seebüchern der Hanse um 1400 beschäftigt.

Derartige „Revierführer“ waren eine praktische und vor allem zuverlässige Hilfe für die Seefahrer. Anders Reiseberichte, die in Form von Sagen überliefert wurden. Ihr Wahrheitsgehalt ist schwer einzuschätzen. Prominentes Beispiel ist die Odyssee, um deren realen Hintergrund Historiker noch heute streiten.

Ähnliches gilt für die Brendan-Sage, den Bericht eines irischen Mönchs. Er soll mit einem Boot aus Holz und Häuten um 550 bis Amerika gefahren sein. Dass dies zumindest technisch möglich ist, bewies vor 30 Jahren der britische Forscher Tim Severin. Mit einem Nachbau des Bootes segelte er bis Kanada.

Einfacher zu überprüfen sind generelle Entwicklungen, die zweifelsfrei stattgefunden haben. So werden im 8. Jahrhundert – in Nordeuropa erst rund 500 Jahre später – die Schiffe größer, um mehr Fracht transportieren zu können. Dadurch haben sie einen größeren Tiefgang, können also nicht mehr nur dicht unter Land bleiben und müssen auch nachts gesegelt werden. Die Besatzungen müssen sich plötzlich teils ohne Landsicht orientieren.

Dabei hilft ihnen der Kompass. Erste Belege für die Existenz des Navigationsgeräts auf Schiffen in Europa sind in englischen Quellen aus dem Jahr 1187 zu finden. In China ist er schon viel früher bekannt. Wer ihn aber erfunden hat und zuerst konsequent nutzte, ist bis heute ein Rätsel.

Ein Problem, das sich hinsichtlich vieler technischer Navigationsmittel wie ein roter Faden durch die Geschichtsschreibung zieht. Die einen vermuten bereits bei den Wikingern Instrumente zur Bestimmung der Breite (s. S. 30), andere Forscher siedeln diese Kunst erst im 15. Jahrhundert an. Zudem existierten Astronomie und Seefahrt jahrhunderte- ▶

Das Geheimnis der Seekarten

Waren nicht europäische, sondern chinesische Seefahrer die Entdecker der Neuen Welt?

Die zurzeit am leidenschaftlichsten geführte Diskussion entspinnt sich um ein Rätsel, das Gavin Menzies in seinem Bestseller „1421. Als China die Welt entdeckte“ beschreibt. Bei Nachforschungen war der Amerikaner auf eine Karte des venezianischen Kartografen Pizzigano aus dem Jahr 1424 gestoßen. Auf ihr sind weit im Westen des Atlantiks vier Inseln verzeichnet. Zwei davon identifizierte Menzies als das heutige Puerto Rico und Guadeloupe. Das Erstaunliche daran: Kolumbus landete erst rund 70 Jahre später in der Karibik.

Damit nicht genug. Bereits 1431 ist ein Befehl Heinrich des Seefahrers an seine Kapitäne belegt, diese vier Inseln zu suchen. Darüber hinaus finden sich in verschiedenen Schriften und Tagebüchern von Seeleuten und Kartografen Hinweise auf Seekarten, auf denen Teile Amerikas abgebildet sein sollen. Nur leider, die Karten selbst sind nicht erhalten.

Menzies kommt dennoch zu einem provokanten Schluss: Die europäischen Entdecker seien bereits lange vor Kolumbus im Besitz von Karten gewesen, in denen die Karibik und der amerikanische Kontinent zumindest teilweise abgebildet waren. Er bezeichnet die Seefahrer von einst als „Zwerge, die auf den Schultern von Riesen“ gestanden und deren Verdienste für sich in Anspruch genommen hätten. Die „Riesen“ in Menzies Vergleich sind die Chinesen.

Solche Karten zu erstellen und eine Expedition über den Atlantik zu organisieren, dazu waren in den Augen des Amerikaners im 14. und 15. Jahrhundert nur die Bewohner Ostasiens fähig. Tatsächlich ist unumstritten, dass China seinerzeit eine der fortschrittlichsten Seefahrernationen war. Bis zu 100 Meter lange Dschunken wurden gebaut, die dank wasserdichten Schotten, Ballasttanks und vielem mehr hochseetüchtig waren. Die Kapitäne verfügten über ein weit reichendes navigatorisches und astronomisches Wissen. Und die Chinesen konnten laut Menzies mithilfe des Sonnenschattens so-



Die Pizzigano-Karte von 1424: Navigierte Kolumbus nach solch einer Vorlage?

gar exakt den Längengrad bestimmen. Als Beleg führt er die Küstenlinie Ostafrikas an, die in chinesischen Karten aus dem 15. Jahrhundert bis auf 20 Seemeilen Abweichung korrekt verläuft. Allerdings war die auf Beobachtungen und komplizierten Rechnungen basierende Längenbestimmung nicht auf See, sondern nur an Land möglich.

Zur Untermauerung seiner These führt Menzies eine lange Indizienkette an. Dazu zählen Berichte der ersten europäischen Seefahrer über asiatische Siedler in der Karibik sowie chinesische Schrifttafeln, die dort auftauchten. Er erwähnt Dschunken-Wracks vor der amerikanischen Küste, stützt sich auf DNA-Untersuchungen von Knochenfunden und behauptet, dass es dort schon damals aus Asien eingeführte Nutzpflanzen und Haustiere gegeben habe. All das soll zeigen, dass Asiaten vor Kolumbus in der Karibik waren.

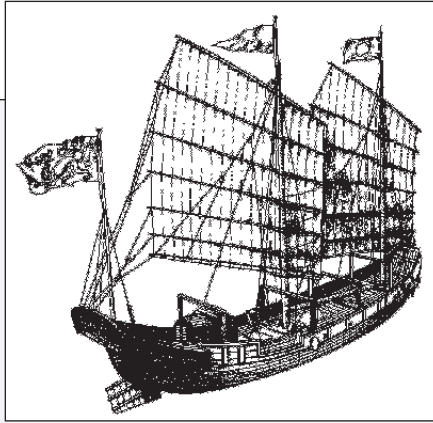
Tatsächlich weiß man heute von gewaltigen chinesischen Expeditionen auf den Weltmeeren um 1420. Bis zu 60 Schiffe waren unter Leitung

tike

des kaiserlichen Eunuchen Zeng He unterwegs. Handelsbeziehungen sollten geknüpft werden.

Die Frage, warum es keine Karten oder Berichte über diese Expeditionen gibt, obwohl die Chinesen freimütig mit ihrem Wissen umgingen, beantwortet Menzies mit einer weiteren radikalen These, die aber teilweise historisch belegt ist: Im Zuge einer schweren innenpolitischen Krise, die auch von den enormen Kosten herrührt, welche zur Unterhaltung der Handelsbeziehungen anfielen, beschließt der Kaiser eine radikale Neuausrichtung der chinesischen Politik nach innen. Händlern wird das Auslandsgeschäft größtenteils verboten. Die Flotte wird eingemottet, die Kapitäne abgesetzt. Sämtliche Reiseberichte und Karten, die von den „neuen Ländern“ künden, werden in einer gigantischen Säuberungsaktion zerstört.

Was Menzies spannende These höchst umstritten macht, ist seine nach wissenschaftli-



Europäischen Schiffen technisch weit voraus: aus China stammende Dschunken

chen Maßstäben mitunter nachlässige Recherche. Er zählt Beweise auf, die zum Teil schon von der aktuellen Forschung widerlegt oder eben noch nicht eindeutig geklärt sind. Die Wracks vor den amerikanischen Küsten stammen zwar aus der in Frage kommenden Zeit. Auch sind sie für europäische Schiffe zu groß.

Doch ob es Dschunken sind, ist unklar. Des Weiteren haben Kartografen auf ihre Weltkarten manchmal Fantasieländer gemalt, wenn die ihnen zu leer erschienen. Die Tiere und Pflanzen, die er als Belege nennt, können auch später oder auf anderen Wegen nach Amerika gelangt sein. Und Ankersteine, die in Buchten der Karibik gefunden wurden, sind chinesischen Exemplaren zwar sehr ähnlich, doch stammen sie eindeutig aus amerikanischen Steinbrüchen.

Kein Wunder also, dass etablierte Forscher Menzies vorwerfen, die Wahrheit nach eigenem Gutdünken zu verbiegen. Dennoch schaffen auch sie es nicht, alle seine Argumente ins Leere laufen zu lassen. Bleibt abzuwarten, ob der Querdenker seine These in einer weiteren Veröffentlichung schlüssig belegen kann, wenn sie erst einmal von den genannten „Irrtümern“ befreit ist. Einen Überblick kann sich jeder im Internet unter www.1421.tv verschaffen.

HONDA
The Power of Dreams



Power maßgeschneidert.

Mit der Haute Couture der Honda Viertakt-Außenbordmotoren sehen Sie einfach besser aus. Und wie viel exklusive Technik unter solch eine edle Optik passt, sehen Sie auf der neuen „Honda Marine Info-DVD“. Bestellen Sie jetzt Ihr kostenloses Exemplar unter 0 18 05/20 20 90 (€ 0,12/Min.).

Weitere Infos über Honda erhalten Sie auch unter www.honda.de

HONDA
MARINE

Honda Viertakter. Designt für alle Fälle.

FORTSCHRITT Der Kompass hält nur langsam Einzug an Bord

lang nebeneinander, ohne großartig voneinander zu profitieren. Beispiel: das Astrolabium (s. S. 36), ein Gerät zur Breitenbestimmung. Das gibt es schon lange vor dem Jahr 1000. An Bord europäischer Schiffe findet es seinen Weg erst in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts.

Und man darf das Gros der Seefahrt nicht mit der Elite gleichsetzen. Militär oder Expeditionsleiter mögen Navigations-

geräte bereits genutzt haben, als die für einfache Frachtsegelcrews noch unbekannt oder unbezahlbar waren. Oder sogar unerwünscht: „Reeder misstrauten Kapitänen, die solche neuen Geräte an Bord nahmen. Man mutmaßte, sie seien nicht erfahren genug und müssten auf diese technischen ‚Krücken‘ zurückgreifen“, erläutert Sauer. Darüber hinaus war navigatorisches Wissen gut behütete Macht:

Profitable Handelsrouten, Wege zu neuen Kolonien – Karten und Handbücher wurden lange streng geheim gehalten.

Doch zurück zum Kompass. Sein Erscheinen bringt gegen Ende des 13. Jahrhunderts einen neuen Typus Navigationshilfe hervor: die Portolane. Das sind Seekarten besonders fürs Mittelmeer, die zur Orientierung noch kein Gradnetz aufweisen, sondern mit mehreren kompass-



Schnell und seetüchtig: die Langschiffe der Wikinger um 700 bis 900 nach Christi

Was wussten die Wikinger?

Dass die Nordmänner vor Kolumbus in Amerika waren, ist bekannt. Wie sie dorthin gelangten, darüber rätseln die Gelehrten bis heute

Fast 500 Jahre vor Kolumbus segelte Leif Erikson, getrieben vom Siedlungsdruck des kargen, überbevölkerten Grönlands, nach Amerika. Kompass, Karten, Logge oder die Kugelform der Erde waren den Wikingern unbekannt.

Zwei Thesen, wie sie dennoch Amerika fanden, halten sich hartnäckig in populären Werken zur Geschichte der Navigation – obwohl Historiker wie Dr. Albrecht Sauer vom Deutschen Schiffahrtsmuseum sie als höchst zweifelhaft einschätzen: „Die Wikinger hatten angeblich so genannte Sonnenscheiben dabei, mit der eine Bestimmung der Breite möglich gewesen sein soll“, so der Wissenschaftler. Zu dieser Ansicht gelangte ein Nautiker, als bei Grabungen in einer Wikingersiedlung ein nur sieben Zentimeter großes Fragment eines runden Gegenstands gefunden wurde. In der Mitte wies er ein Loch auf, am Rand Einkerbungen. Das

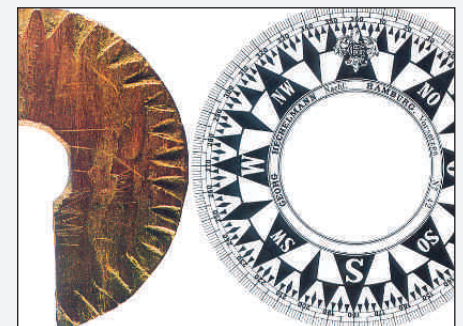
Ganze sollte einer Kompassrose entsprechen. In der Mitte habe sich ein Stab mit Marken für die Sonnenhöhe befunden – der aber nie gefunden wurde. Der Kritik, dass auf der Scheibe viel zu viele Striche für einen Kompass und sie viel zu klein für den praktischen Gebrauch sei, hielten Verfechter der These entgegen, es handle sich um eine Spielzeug-Kopie für Kinder.

Noch weiter gehen Behauptungen, wonach die Wikinger mithilfe von „Sonnensteinen“ aus Silikat, die bei rechtwinkligem Lichteinfall blau schimmern, selbst bei Bewölkung den Lauf der Sonne verfolgen konnten. Für Sauer ist dieser Fall symptomatisch für ein Problem der Navigationshistorie: „Nautiker konstruieren um bruchstückhafte Funde Techniken, in die sie viel eigenes Wissen einfließen lassen – das muss ja funktionieren!“ Doch wie fanden die Wikinger nun Amerika?

Vielleicht mit Gefühl. Die neue Forschung belegt, dass Seeleute, die ihr halbes Leben auf dem Wasser verbringen, enorme Fähigkeiten besitzen. „Von Shetland-Fischern und Polynesiern wissen wir, dass sie ihre Kurse anhand von vorherrschenden Wellensystemen ausrichten können. Das funktioniert sogar, wenn der Schwell nur schwach in tieferen Wasserschichten existiert, weil der Wind gedreht hat“, erklärt Sauer. Die Seeleute waren früher viel sensibler für die Umwelt als heute. Strömungen, Wasserfarbe, Fischvorkommen, Vogelflugrichtungen – all das trug zur Orientierung bei. Dazu kam die Orientierung an Polarstern und Sonne.

Wie exakt dieses Zusammenspiel in der Summe sein kann, zeigt ein Beispiel aus dem Zweiten Weltkrieg: Die „Queen Elizabeth“ war seit einer Woche auf dem Nordatlantik via Grönland unterwegs in die USA. Dabei fuhr sie Zickzack-Kurs, um deutsche U-Boote zu irritieren. Als Nebel aufkam, stritten die Offiziere über die Position des Schiffs. Das bemerkte ein mitreisender Fischer. Er sprach die Offiziere an: „Wenn es Kap Farewell ist, das Sie suchen, das kommt in ein, zwei Stunden voraus in Sicht.“

So war es. Vielleicht brauchten also auch die Wikinger gar keine Navigationsgeräte.



Kompassrose oder Knopf? Die Überreste (l.) einer vermeintlichen „Sonnenscheibe“

FOTOS: MARY EVANS PICTURE LIBRARY (O), ARCHIV

rosenartigen Strahlennetzen überzogen sind. Sie erlauben es dem Skipper, entlang von Kurslinien zu segeln – zumindest annähernd. Denn Missweisung oder Deviation sind noch unbekannt.

Portolane sind im Großen und Ganzen die bildliche Umsetzung der Seebücher. Kartografen staunen bis heute, wie exakt sie bereits waren. Die Ausdehnung des Mittelmeers ist oft ziemlich genau erfasst. Im Gegensatz zur berühmten Weltkarte Mercators von 1563, auf der die West-Ost-Ausdehnung um fast 1000 Kilometer zu groß dargestellt ist.

Doch auch die Portolane werfen Fragen auf. Viele enthalten Gemeinsamkeiten und Fehler, die vermuten lassen, dass sie auf denselben Ursprung zurückgehen. Gibt es also eine Art „Mutter aller Karten“? Oder zumindest eine erste richtungweisende Vermessung? Einige Forscher vermuten den griechischen Astronomen Ptolemäus (2. Jahrhundert) als Quelle, andere China (s. S. 28) oder eine verschollene Zivilisation (s. rechts). Fest steht: Die Portolane haben die Navigation entscheidend vorangebracht.

Das Gleiche gilt im 15. Jahrhundert für die astronomische Breitengradbestimmung, die jahrhundertlang verfeinert wurde. Besonders die Portugiesen, die von Heinrich dem Seefahrer auf zahlreiche Expeditionen geschickt werden, machen sie sich zunutze. Sie hilft ihnen bei der Suche nach einem Seeweg nach Indien. Auf den weiten Strecken von Norden nach Süden und umgekehrt, die etwa Bartholomeu Diaz entlang der afrikanischen Küste zurücklegt, ist die Bestimmung der Breite wichtig. Auch deshalb überziehen bald Gradnetze die Seekarten, wenn auch nicht nach unserem heutigen System. Erst 1884 einigt man sich auf die Greenwich-Lösung. Zuvor hat jedes Land seinen eigenen Nullmeridian.

Mit den Expeditionen der Portugiesen und der Entdeckung Amerikas beginnt auch für die Kartenzeichner eine aufregende Zeit: Die ersten kompletten Werke, welche die neuen Kontinente zeigen, entstehen. Das aber gibt den Experten abermals Rätsel auf. Welche Detailkarten nutzten die Zeichner als Vorlage? Die Weltkarte des Piri Reis basiert auf 20



Das Fragment der Weltkarte des Piri Reis, zu sehen im Topkapi-Palast

Die Karte, die es nicht geben dürfte

Die Antarktis wird erst im 19. Jahrhundert entdeckt. Wie aber gelangt der Kontinent erstaunlich genau in ein Dokument von 1513?

Bauarbeiten im Istanbuler Sultanspalast Topkapi münden 1929 in eine Sensation. Beim Aufräumen wird das Fragment einer alten Seekarte entdeckt. Sie ist reich verziert und beschriftet und zeigt Teile Afrikas, die Karibik und Teile der Ostküste Nord- und Südamerikas.

Die historische Einordnung fällt dank der Randnotizen leicht: Das 85 mal 60 Zentimeter große Fragment stammt vom türkischen Admiral Piri Reis. Der hat 20 erbeutete Seekarten aus aller Herren Länder und Epochen zu einer großen Weltkarte zusammengefügt. Aufgrund von Untersuchungen der Rumben (Kompasslinien) der Portolan-Karte, die der deutsche Wissen-

schaftler Professor Peter Mesenburg durchführte, wird die Originalgröße heute auf etwa 170 mal 120 Zentimeter geschätzt.

Reis (ca. 1465–1554) führte zu seiner Zeit für den Sultan erfolgreich viele Seeschlachten. Zuvor schlug er sich als Pirat durch, war aber auch Zeichner und Verfasser von Karten und Seehandbüchern. Für die nach ihm benannte Weltkarte hat er eigenen Angaben zufolge sowohl alte Vorlagen von Alexander dem Großen als auch damals neue von Kolumbus benutzt.

Unerklärlich ist den Forschern jedoch, wie die Küstenlinie der Antarktis auf die Karte kommen konnte. Zwar vermutete man bereits seit

URSPRUNG Spekulationen um die ersten Vermesser

dem Mittelalter, dass es für die Eismassen im Norden eine Art Gegengewicht im Süden geben müsse, damit die Erde in ihrer Rotation nicht in „Unwucht“ geriete. Gesehen oder gar betreten hatte sie aber niemand.

Damit nicht genug: 1957 entdecken leitende Kartografen der US-Marine, dass es sich nicht, wie bis dahin angenommen, um eine Plattkarte handelt, wie sie seinerzeit üblich war. Reis hatte sie vielmehr nach den Regeln der sphärischen Trigonometrie erstellt.

In den folgenden Jahren beschäftigt sich auch die Nasa mit der Karte. Sie interessiert vor allem die eigentümliche Verzerrung des Bildes am unteren Rand gen Osten. Die Erklärung der Weltraumexperten ist verblüffend. Sie merken an, dass die Karte recht exakt mit einem Satellitenfoto übereinstimmt, sobald man das Kartenzentrum im ägyptischen Gizeh ansetzt.

Die Küstenlinien entsprechen ebenfalls auf weite Strecken den tatsächlichen Gegebenheiten, beinhalten allerdings auch einige grobe Fehler. Topografisch korrekte Details wie Bergzüge, Flüsse und Hochebenen verblüffen die Kartografen ebenfalls.

Eine Untersuchung des US-amerikanischen Professors Charles Hapgood Ende der fünfziger Jahre kommt zu einem noch sensationelleren Schluss: Die antarktische Küstenlinie ist seiner Meinung nach ohne die sie heute bedeckende



Die Grafik macht klar, warum wegen der Projektion der Süden verzerrt dargestellt ist

Eisschicht dargestellt, obwohl diese dort auch 1513 schon existierte. Hapgood verdankt seine Erkenntnis einer Expedition, die erst wenige Jahre zuvor, 1952, entsprechende seismische Befunde mitbrachte. Zur Zeit Piri Reis' konnte also niemand auf der Welt über ein derartiges Wissen verfügen. Hapgoods Folgerung aus dieser Tatsache schlägt in der Fachwelt ein wie eine Bombe: Wenn die Vorlage der Reis'schen Karte tatsächlich auf Vermessungen zurückgeht, dann müssten diese vor rund 6000 Jahren gemacht worden sein. Damals war die Küste der Antarktis zum letzten Mal eisfrei.

Selbst ernannte und seriöse Fachleute übernehmen sich daraufhin mit wilden Spekulationen um eine verschollene Hochkultur lange vor der Antike. Erich von Däniken meldet sich zu Wort und erklärt den Sachverhalt durch Luftaufnah-

men von Außerirdischen, die den Zeichnern später ihre Fotos zur Verfügung gestellt hätten. Hapgood, der lediglich Thesen aufgestellt und daraus Schlüsse gezogen hatte, gerät mit seinen Ergebnissen zu Unrecht in Verruf. Doch er hat auch prominente Zeitgenossen als Fürsprecher wie Albert Einstein oder John Wright, den Präsidenten der American Geological Society.

Tatsächlich spaltet Hapgood bis heute die Forschung. Es gibt berechtigte Kritik an einigen Prämissen seines Ansatzes: Um Teile der Küstenlinien als Antarktis zu identifizieren, muss man bestimmte Bezugspunkte als real existierend nachweisen. Dabei können Wissenschaftler Dinge in Karten hineininterpretieren, die nicht für jeden nachvollziehbar sind. Andererseits ist es bislang noch niemandem schlüssig gelungen, seine These mit Sicherheit zu widerlegen. So bleibt nur die Hoffnung, dass vielleicht die Archäologie in Zukunft Funde verbuchen kann, die die Existenz einer alten Hochkultur bestätigen – oder die unzweifelhaft das Gegenteil beweisen. Hilfreich wäre auch, wenn weitere Reste der Originalkarte auftauchten.

Die bemerkenswerte Leistung des Piri Reis, eine solche Karte zu erstellen, nützte ihm selbst übrigens nicht viel. Infolge einer raffiniert eingefädelten Intrige eines Neiders gerät er trotz seiner Verdienste am Hof des Sultans in Missgunst und wird 1554 öffentlich enthauptet.

WIR LADEN SIE EIN
DIE NEUE CONTEST 45CS UND 50CS
 AUF DER BOOT DÜSSELDORF ZU BESUCHEN
HALLE 16 STAND: D41

SAMSTAG, 21. JANUAR ▶
SONNTAG, 29. JANUAR '06

www.contestyachts.com

CONTEST YACHTS
 Overleek 5
 1671 GD Medemblik
 Holland
 tel +31(0)227 543 644
 fax +31(0)227 543 648
 info@contestyachts.com
 www.contestyachts.com

DEUTCHLAND
 Arne Schmidt Yachts
 Palmaille 124b
 22767 Hamburg
 tel +49(0)40 38 61 00 38
 fax +49(0)40 38 06 284
 info@as-yachts.com
 www.as-yachts.com

Contest Yachts baut die 44CS, 45CS, 50CS, 55CS, 60 und 65CS gemäß der Lloyds CE-Normen

Contest
 YACHTS

RÜCKSCHRITTE Ging wertvolles Wissen einst verloren?

anderen Vorlagen, darunter eine von Kolumbus. „Für Forscher ein spannender Hinweis, denn von Kolumbus' Seekarten ist keine überliefert“, erzählt Professor Peter Mesenburg von der Uni Duisburg-Essen. Er hat die Karte lange untersucht und ist zu einem bemerkenswerten Ergebnis gelangt: „Gerade die Karibik, die Kolumbus gut hätte kennen müssen, ist in der Piri-Reis-Karte besonders ungenau.“ Das Rätselraten, wie viel der Entdecker wirklich wusste, geht also weiter.

Waren die Sammel-Weltkarten bereits von enormer Bedeutung, so gilt das noch mehr für die im späten 16. Jahrhundert entstehenden Almanache. Einer davon ist der berühmte „Spiegel der Seefahrt“ des Kartografen Lucas Janszon Waghenaer von 1584. Für die nautische Praxis an Bord zusammengestellt, bietet er den Kapitänen einen Fundus an Seebüchern und Karten. Die Gradnetze darauf haben allerdings zwei große Nachteile: Es sind so genannte Plattkarten, in die sich Kurse nicht als Linien einzeichnen lassen. Erst mit der Mercator-Projektion 1569 hält die Winkeltreue Einzug.

Im folgenden Jahrhundert wächst das Wissen über die Gestalt der Erde rasant. Spanier, Portugiesen, Engländer und Niederländer starten zig Expeditionen. Jeder will von Kolonien und neuen Handelsrouten profitieren. Allein Kolumbus' Fahrt 1492 löst einen wahren Boom aus. Von 1500 bis 1519 brechen 500 Schiffe von spanischen Häfen gen Amerika auf.

Mit der Lösung eines der letzten großen Rätsel der Navigationsgeschichte, an dem sich Forscher jahrhundertlang die Zähne ausgebissen haben, wird das Bild der Erde endlich exakt: Um 1770 baut der englische Uhrmacher Harrison den ersten Chronometer, der den harten Anforderungen auf See genügt. Nun ist eine Bestimmung des Längengrads möglich. Die Messungen der Kapitäne werden genauer – und damit auch die Karten.

Die Wandlung der Navigation von einer auf Erfahrung beruhenden, individuellen Schätzung hin zur exakt messenden, wissenschaftsorientierten Disziplin ist abgeschlossen. Ob das allerdings nicht auch einen Teil ihres Reizes zerstört, steht auf einem anderen Blatt. *Andreas Fritsch*



Sensationelle Entdeckung: die Reste der 1901 gefundenen Rechenmaschine

griff „Antikythera-Computer“. Mehr noch, sie war offensichtlich lange Jahre in Gebrauch, zeigte sie doch an einigen Zahnrädern Schäden, die sorgfältig repariert worden waren.

Solche wenn auch viel einfachere astrologische Uhren waren den Forschern bis dato nur aus dem Mittelalter bekannt – gut 1000 Jahre später. Belegt ist allerdings, dass die Griechen zur Zeit der Entstehung des Geräts bereits das dafür erforderliche astronomische Wissen besaßen, selbst wenn das Standardwerk dazu, Ptolemäus' „Tetrabiblos“, erst etwa 200 nach Christus entstand.

In der Folge begannen Diskussionen darüber, ob der „Antikythera-Computer“ lediglich

Navigations-Computer der Antike

Ein archäologischer Fund wirft Fragen auf: Waren Astronomen bereits um Christi Geburt im Besitz aufwändiger mechanischer Geräte?

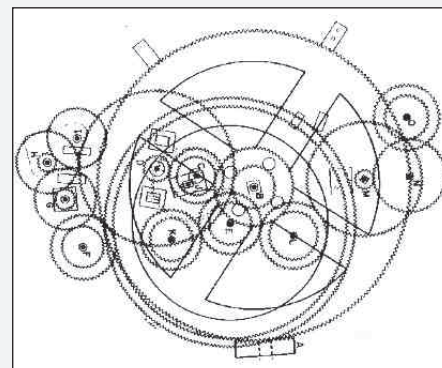
Griechische Schwammtaucher entdeckten 1901 vor der Insel Antikythera zwischen Kreta und dem Peloponnes das Wrack eines reich beladenen Handelsschiffs. An Bord fanden sich nicht nur Schmuckstücke, Statuen, Möbel und ähnliches mehr. Ans Tageslicht kam auch in den Resten einer hölzernen Box ein eigenartiges, vollkommen zu einem Klumpen korrodiertes Gebilde aus bronzenen Zahnrädern. Da sie nicht voneinander getrennt werden konnten, ohne sie zu zerstören, war das Rätsel um die Funktion des Geräts zunächst kaum zu lösen. Überraschend auch das Alter des Funds: Die Archäologen datierten seine Entstehung auf das Jahr 56 nach Christi Geburt.

Als in den fünfziger Jahren erstmals Röntgengeräte zur Analyse eingesetzt wurden, kamen 30 Räder zum Vorschein. Ineinander verzahnt, ergaben sie eine Art Getriebe, das in seiner Komplexität in etwa einer mechanischen Uhr aus dem 16. Jahrhundert entspricht. An der Vorderseite waren Skalen, Symbole, Maßeinheiten und Einstellmöglichkeiten zu erkennen.

In den folgenden Jahren gelang es Forschern und einem englischen Uhrmacher, der eine Replik des Uhrwerks baute, zu rekonstruieren, dass es sich um eine Apparatur handelt, welche die Laufbahnen von fünf Planeten und Sternen vorhersagt. Eine Art altertümliche, mechanische Rechenmaschine also, daher der Be-

ein wissenschaftliches Spielzeug reicher Bürger oder Astronomen gewesen war oder ob er möglicherweise Verwendung als Navigationshilfe gefunden hatte. Darüber hinaus wurden Spekulationen um eine nicht bekannte Hochkultur in der Antike angeheizt, die solch filigrane Mechaniken und damit vielleicht auch hochwertige Seekarten hätte herstellen können.

Die jüngere Forschung tendiert dazu, das Gerät eher den Astronomen zuzuschreiben als den Navigatoren. An vielen Beispielen hat sich gezeigt, dass beide Wissensgebiete erstaunlich lange nicht voneinander profitiert haben. Ganz gelöst ist das Rätsel aber nicht. Denn: Vergleichbare Funde wurden seither nie wieder gemacht.



Erstaunlich komplexe Technik: eine Skizze der astronomischen Antikythera-Uhr

DIE KUNST der Ortsbestimmung

Jahrhundertlang war die Entwicklung von Geräten zur Winkelmessung eine Sache für Gelehrte. Sie erzielten teils ein enormes Maß an Präzision

Ein Schiffsort entsteht, wenn mindestens zwei Standlinien sich kreuzen. Ausgedrückt wird dieser Ort durch die jeweiligen Koordinaten des Breiten- und des Längengrads. Dabei ist die geografische Breite wesentlich einfacher zu bestimmen als die Länge. Selbst berühmte Blauwassersegler wie Bernard Moitessier oder Wilfried Erdmann richteten sich zu Beginn ihrer Fahrtensegler-Karriere fast ausschließlich nach dem Breitengrad.

Noch viel früher war astronomische Navigation überhaupt nur etwas für Gelehrte und dabei lange Zeit so wenig exakt, dass etwa im gesamten Mittelmeer aufgrund dessen geringer Nord-Süd-Ausdehnung lieber gekoppelt wurde. Dabei erlaubte der Kompass, der sich ab dem 13. Jahrhundert auf fast allen Schiffen fand, genaueres Kurshalten. Unterschätzt wird heute häufig auch das bereits in der Antike bekannte Lot und die Fähigkeit der

Seeleute, den an der Lotspeise haftenden Meeresgrund verblüffend perfekt zu interpretieren.

Erst die Erfindung des Chronometers beziehungsweise die Entwicklung der komplizierten und heute längst nicht mehr gebräuchlichen Mondstanz-Methode hat exaktes Navigieren ermöglicht. Jahrhundertlang waren zuvor Handels- und Kriegsschiffe mehr oder weniger auf ozeanischen Trampelpfaden gesegelt denn auf freien, selbstgewählten Routen. Navigation war eine gefährliche und in jeder Hinsicht halbe Sache.

Zahlreiche nautische Geräte wurden ausgetüftelt, in der Praxis erprobt, wieder verworfen oder aber weiter verfeinert. Dazu zählen Quadrant, Astrolabium, Jakobsstab und Davisquadrant. Die Arbeit damit wurde über die Jahrhunderte hinweg immer exakter. Und so unterschiedlich sie auf den ersten Blick auch erscheinen mögen, letztlich dienten sie alle dem-

selben Zweck: den Winkel zu messen zwischen Schiff oder Horizont sowie einem Himmelsgestirn, das für die Bestimmung der geografischen Breite benötigt wurde. Maß zum Beispiel der Davisquadrant noch mit dem Horizont als Referenz, konnte dank des Oktanten zusätzlich von der Lotrechten abgewichen werden.

Die mithilfe der Instrumente gemessene Höhe des Polarsterns (zur Zeit von Odysseus stand noch der Stern Kochab nahe dem Himmelspol) entsprach fast genau der geografischen Breite. Die Höhe der Sonne zur Kulminationszeit musste um ihre vorausberechnete Bahn, der „Deklination“ (ab etwa 1400), bereinigt werden. Einmal auf dem gewünschten Breitengrad angekommen, segelten die Schiffe nur noch stur nach Osten oder Westen. Viele Fahrten wären dabei sicher nie unternommen worden, hätten die Beteiligten vorher gewusst, welche großen Distanzen vor ihnen lagen. *mb*



Schwergewichts-Meister

ASTROLABIUM Diese Klassiker, überliefert aus dem Altertum und von den Entdeckern um 1350 aufgemotzt, waren vor allem eines: schwer.

Es gehört nun einmal zum Prinzip dieses Winkelmessers, dass er sich als Pendel von allein ausrichtet.

Im Gebrauch musste eine Person das Gerät halten, eine weitere drehte am Messlineal, bis Sonnenstrahlen durch eine Visiereinrichtung auf eine Skala fielen. Das Licht des Nordsterns leuchtete so schwach, dass er mit bloßem Auge angepeilt werden konnte. Vorteil des Geräts: Da das Astrolabium einen Winkel gegen sich selbst maß, war es vom Horizont unabhängig. Deshalb ließen sich Nachtmessungen vornehmen. Andere Geräte benötigten eine gut sichtbare Kimm. Kolumbus hat mehrfach versucht, die geografische Breite mithilfe des Astrolabiums zu bestimmen, die Messungen aufgrund der Schiffsbewegungen jedoch abgebrochen.



Das Astrolabium bedingt Teamwork



Mess-Latte

JAKOBSSTAB Historische Quellen führen den Jakobs- oder Kreuzstab auf königliche Astronomen aus Portugal um das Jahr 1400 zurück. Beschrieben hat ihn aber bereits 1342 der Provenzale Levi ben Gerson. Das Messgerät fehlte bis lange über die Einführung des Davisquadranten 200 Jahre später hinaus auf kaum einem Schiff. Je nach zu erwartenden Winkelabständen wurde eines von vier Messlinealen auf den Stab geschoben. Der Navigator visierte die Sonne direkt an und verrückte dann das Lineal, bis es den Raum zwischen Horizont und Himmelskörper ausfüllte. Trotz Jakobsstab wurde vom Kapitän das komplette Mitkop-

peln einer langen Reise im Kopf erwartet. „Mental mapping“ nennen Forscher dieses Phänomen. Insofern ist nicht klar, ob auf Kolumbus' „Santa Maria“ überhaupt ein Jakobsstab zu finden war. Wenig bekannt ist auch, dass erst nach der Berechnung der Sonnenbahn, der Deklination, die geografische Breite nach dem Sonnenstand bestimmt werden konnte. Der Stab war also als Werkzeug gedacht, dessen Messungen in eine neue Tafel eingingen. Vorher war nachts mithilfe von Quadrant oder Astrolabium der Polarstern geschossen worden.

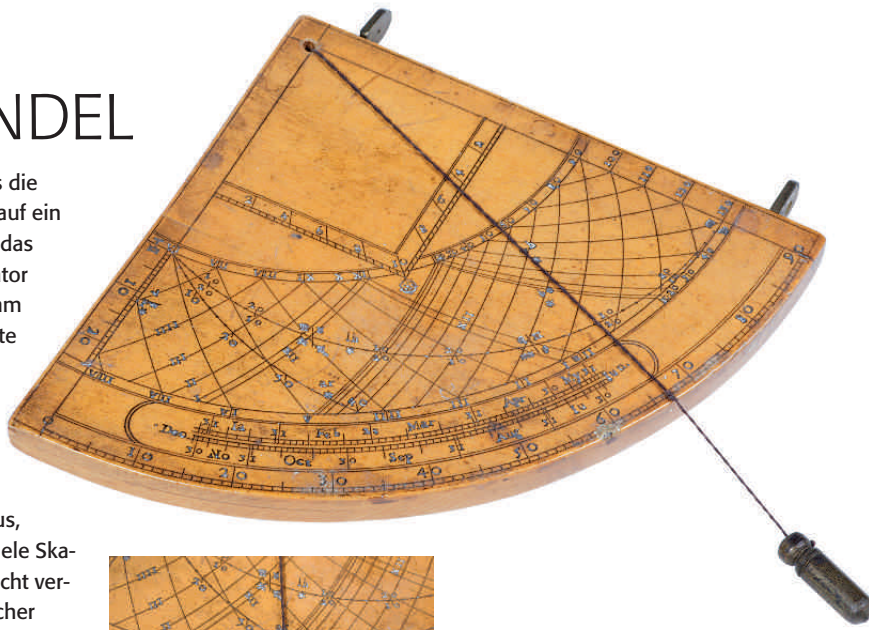
Variabel: Zur Messung standen vier Kreuzstücke zur Verfügung



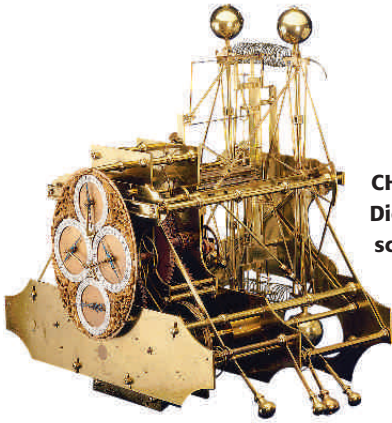
Kein Augenschmaus: Zur Bestimmung der Breite musste der Navigator die Sonne peilen

SCHICKSALS-PENDEL

QUADRANT Ein weiteres frühes Messgerät, das die Schwerkraft ausnutzte und bei ruhigem Wetter auf ein Grad genau maß (moderne Sextanten schaffen das Zehnfache). Entlang der Kante peilte der Navigator einen Himmelskörper an, während der Senkel am unteren Rand den Winkel angab. Kolumbus hatte auf seiner ersten Reise nach Amerika einen Quadranten an Bord. Wie schon die Versuche mit dem Astrolabium, endeten seine Experimente jedoch mit bescheidenem Ergebnis. Der große Entdecker vertat sich regelmäßig um Hunderte von Meilen. Schuld hatte, so Kolumbus, natürlich der Quadrant. Der besaß verwirrend viele Skalen. Heute glaubt man, dass Kolumbus die schlicht verwechselt haben könnte. Mit der Zahl an identischer Stelle der Nachbarskala gerechnet, fallen die Resultate nämlich plötzlich verblüffend exakt aus.



Der Quadrant wurde auch von Vermessern, Architekten und Astronomen benutzt. Daher sind viele Werte aufgeführt



CHRONOMETER
Die obskuren Maschinen des John Harrison, des uhrenbauenden Autodidakten aus Yorkshire/England, markierten zwar ab 1735

ZEIT-HÜTER

den ultimativen

Aufbruch in das moderne Zeitalter auf See. Mit kompakten Schiff-Chronometern hatten die genialen Geräte jedoch wenig zu tun: Die H-1 (Foto) wog 32 Kilogramm. Ein halbes Jahrhundert später hatten Harrisons Uhren nicht nur den millionenschweren Längengradpreis verdient und machten den Traum von einer einfachen Navigation wahr. Sie bestimmten auch maßgeblich Prinzip und Form der Schiffsuhren.



Raffinierter Strahlengang: Sonnenlicht fällt von rücklings auf einen Horizontschlitz

Rechen-Schieber

DAVISQUADRANT Deutlich präziser als Pendelgeräte wie Quadrant oder Astrolabium ist der Davisquadrant, der Ende des 16. Jahrhunderts vom englischen Astronom und Mathematiker John Davis entwickelt wurde. Vorzug des Geräts: Es nutzt den Horizont als Referenz für die Höhe eines Himmelskörpers, basiert also nicht – wie seine Vorläufer – auf der Schwerkraft. Zwar maß

auch der populäre Jakobsstab nach dem Horizontprinzip. Der Davisquadrant lieferte jedoch genauere Ergebnisse und schonte überdies das Auge des Navigators, da dieser mit dem Rücken zur Sonne arbeitete. Er visierte durch zwei feine Holzöffnungen (eine davon justierbar) Richtung Kimm, der Quadrant isolierte die wesentlichen Strahlen. Eine dritte Öffnung wurde dann so lange verschoben, bis das Sonnenlicht auf den Horizontschlitz fiel. Teile der Skalen ausgenommen, besteht der Davisquadrant aus Holz und kommt ohne jegliche Linsen und Spiegel aus. Bis zur Einführung des Oktanten (1731) blieb er das präziseste Messinstrument, das Seefahrern zur Verfügung stand.

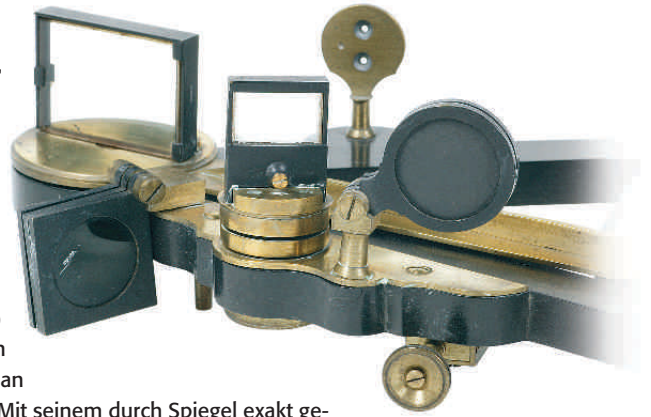


Holzarbeit: Der Davisquadrant kam ohne aufwendige Spiegel und Linsen aus

Strahlen-Fänger

OKTANT Das Spiegelgerät, Urform des noch heute gebräuchlichen Sextanten, wurde 1731 von John Hadley (England) erfunden und seitdem nur noch geringfügig an

Präzision verbessert. Mit seinem durch Spiegel exakt gebündelten Strahlengang war es ein Instrument von welthistorischer Bedeutung: Erst dank des Oktanten konnten Winkelabstände so fein bestimmt werden, wie es für genaue Berechnungen nötig war. Zusammen mit Tabellen über Mond- und Fixsternbewegungen erlaubte erst der Oktant die Bestimmung des Längengrads auf See und daher uneingeschränkte Navigation. Das Problem dieser Mondstanz-Methode, das mit John Harrisons Chronometer um Anerkennung und Preisgeld buhlte: Es war extrem kompliziert.



Feinmechanik: Der Oktant maß präzise wie kein Gerät zuvor

